

TÜRK LOYDU

BALIKÇI GEMİLERİ



Cilt C

Kısım 14 – Balıkçı Gemileri

2001

TÜRK LOYDU

Merkez Ofisi

Postane Mah. Tersaneler Cad. No:26 Tuzla 34944 İSTANBUL / TÜRKİYE

Tel : (90-216) 581 37 00

Fax : (90-216) 581 38 00

E-mail : tlv@turkloydu.org

<http://www.turkloydu.org>

Koordinatörlükler

Ankara

Atatürk Bulvarı Sefaretler Apt. 199/B D:1 06680 Kavaklıdere - ANKARA

Tel : (90-312) 468 10 46

Fax : (90-312) 427 49 42

E-mail : ankara@turkloydu.org

İzmir

Atatürk Cad. No :378 K.4 D.402 Kavalalılar Apt. 35220 Alsancak - İZMİR

Tel : (90-232) 464 29 88

Fax : (90-232) 464 87 51

E-mail : izmir@turkloydu.org

KAPSAM

	Sayfa
Genel Hükümler	I
Kurallar Listesi	II
İçindekiler	III
Kısım 14- Balıkçı Gemileri	IV

GENERAL CONDITIONS**A. General**

Türk Loydu (TL) is an independent, impartial, reliable, specialised, "Classification Society" which is rendering survey, audit and certification services, aiming to safeguard life, property and environment, governed by a Code of Ethics.

TL, with surveyors and technical staff carries out its work without in any way harming the intellectual property rights of shipyards, equipment suppliers, and shipowners, including patents, licences, know-how, or any other kind of knowledge whose use is legally protected at international or national level.

B. Proviso

Any confirmation or certification of compliance of technical facts or of a product with the Classification and Construction Rules published by Türk Loydu (TL) is due to TL exclusively. Mention of due observance of these regulations during production is permissible solely with the consent of TL.

C. Protective Rights

Application of the Rules of construction of TL does not infringe possible rights for protection of their products on part of the manufacturers.

D. Fees

For services rendered by TL fees are to be paid in accordance with the Tariffs of Fees of TL, even if no classification is granted. In addition to these fees, TL will charge for any extra expenses incurred in connection with the services rendered (e.g. travelling or other expenses and, where applicable, any value added / turnover tax).

E. Payment of Invoices

1. All fees for all services rendered by TL are due for payment immediately upon receipt of the invoice. On default TL is - without prejudice to any further claims (e.g. legal costs, overtime and other expenditure) - entitled to

charge interest at a highest rate of rediscount in banking, to withhold certificates and other documents and to withdraw the classification.

2. Any rights of set-off with counter-claims in favour of the client are excluded, unless such counter-claim is undisputed or finally adjudicated upon the courts.

F. Confidentiality

TL maintains confidentiality with respect to all documents and other kinds of information received in connection with the orders entrusted to them. Documents and information shall only be provided to third parties with the prior written consent of the client, except as required by judicial order, governmental order or regulation, by subpoena or by direction of a governmental agency with subpoena power. The duty of the confidentiality shall survive the end of the contract between TL and the client.

G. Liability

TL will exercise due diligence in selecting its surveyors and all other personnel whose services are employed for the purpose of performing its obligations. However if any client using the services of TL suffers a loss, damage or expense which is proven to have been caused by the negligent act, omission or default of TL's officers or surveyors towards the client, then the liability of TL to client shall under no circumstances exceed 2 (two) times of the fee charged for that particular service and can not exceed 40.000.-Euro.

H. Jurisdiction

The place of jurisdiction is court of İstanbul Tuzla. The place of performance is İstanbul. The governing law is Turkish law.

I. Rules

The electronic pdf version of this document found through <http://www.turkloydu.org> is the officially binding version. Any comments can be sent by e-mail to tl_kural@turkloydu.org.

Part Chapter Title

A	1	Rules for Classification of Steel Ships – Hull
A	2	Rules for Classification of Steel Ships – Materials
A	3	Rules for Classification of Steel Ships – Welding
B	4	Rules for Classification of Steel Ships – Machinery
B	5	Rules for Classification of Steel Ships – Electrical Installation
C	7	High Speed Vessels
C	8	Chemical Tankers
C	9	Rules for Construction and Classification of Yachts
C	10	Liquefied Gas Tankers
C	11	Fire Fighting Ships
C	12	Oil Recovery Vessels
C	13	Escort Tugs
C	14	Fishing Vessels
C	15	Refrigerating Installations
C	16	Pipe Laying Vessels
C	17	Pusher, Pusher/Barge Units
C	18	Drilling Vessels
C	19	Inland Waterway Vessels
C	20	Cable Laying Vessels
C	21	Bridge Design on Sea Going Ships, One-Man Control Console
C	22	Dynamic Positioning Systems
C	23	Redundant Propulsion and Steering Systems
C	24	Chemical Recovery Vessels
C	25	Guidelines for Machinery Condition Monitoring
C	26	Guidelines for the Use of Fuel Cell Systems on Board of Ships and Boats
C	27	Construction Of Wooden Passenger Vessels Less than 24 m. in Length
C	28	Ventilation
C	30	Wooden Fishing Vessels
C	32	Rigging for Large Sailing Ships
C	33	Rules for the Construction of Polar Class Ships
D	50	Regulation for Lifting Appliances
D	51	Stowage and Lashing of Containers
D	52	Diving Systems
D	53	Submersibles
D	54	Underwater
D	55	Guidelines for the Construction, Repair and Testing of Freight Containers
D	58	Guidelines for Ocean Towing
D	59	Offshore Technology - Classification, Certification and Surveys
D	60	Offshore Technology - Mobile Offshore Units
D	61	Offshore Technology - Fixed Offshore Installations
D	62	Offshore Technology - Structural Design
D	63	Offshore Technology Machinery Installations
D	64	Offshore Technology – Electrical Installations
D	70	Rules For Multiple Point Mooring Systems
D	75	Guidelines for Corrosion Protection and Coating Systems
D	76	Guidelines for the Environmental Service System
D	77	Guideline for the Certification of Floating Oil Booms
E	101	Naval Ship Technology, Classification and Surveys
E	102	Naval Ship Technology, Hull Structures and Ship Equipment
E	103	Metallic Materials, Special Materials for Naval Ships
E	104	Naval Ship Technology, Propulsion Plants
E	105	Naval Ship Technology, Electrical Installations
E	106	Naval Ship Technology, Automation
E	107	Naval Ship Technology, Ship Operation Installations and Auxiliary Systems
E	111	Naval Ship Technology, Submarines
E	112	Naval Ship Technology, Remotely Operated Underwater Vehicles
E	113	Naval Ship Technology, Guidelines for Air Independent Power Systems for Underwater Use
F	200	Guideline for the Certification of Wind Turbines
F	201	Rules for the Certification of Offshore Wind Turbines
F	202	Guidelines for the Certification of Condition Monitoring Systems for Wind Turbines

Kısım 14 – Balıkçı Gemileri

Bölüm 1- Balıkçı Gemilerinin Klaslanması

Sayfa

A.	Genel.....	1- 1
B.	Balıkçı Gemilerinin Sörveyleri	1- 5
C.	Soğutma Tesislerinin Klaslanması	1-15
D.	Soğutma Tesislerinin Sörveyleri.....	1-18

Bölüm 2- Tekne Konstrüksiyonu – Genel

A.	Geçerlilik, Klas İşaretleri.....	2- 1
B.	Sınırlı Sefer	2- 1
C.	Can Kurtarma Donanımları ve İndirme Düzenleri.....	2- 1
D.	Eşdeğerlilik.....	2- 2
E.	Ulaşılabilirlik.....	2- 2
F.	Stabilite	2- 2
G.	Titreşim ve Gürültü	2- 2
H.	Onaya Sunulacak Dokümanlar.....	2- 2
J.	Tanımlar	2- 4
K.	Yuvarlatma Toleransları	2- 5

Bölüm 3- Tekne Konstrüksiyonu – Malzemeler

A.	Genel	3- 1
B.	Levhalar ve Profiller için Tekne Yapım Çeliği	3- 1
C.	Dövme Çelik ve Dökme Çelik	3- 4
D.	Alüminyum Alaşımları.....	3- 4

Bölüm 4- Tekne Konstrüksiyonu – Dizayn Esasları

A.	Genel	4- 1
B.	Desteklenmeyen Boy	4- 1
C.	Uç Bağlantıları	4- 2
D.	Levha Kaplamanın Etkin Genişliği	4- 3
E.	Güverte Derin Kemerelelerinin ve Kirişlerinin Esnememezliği	4- 4
F.	Yapısal Ayrıntılar	4- 4
G.	Korozyon Payları	4- 4

Bölüm 5- Tekne Konstrüksiyonu – Dizayn Yükleri

A.	Genel, Tanımlar	5- 1
B.	Deniz Etkisinden Doğan Dış Yükler	5- 1
C.	Kargo Yükleri, Yaşama Mahalli Güvertelerindeki Yükler	5- 3
D.	Tank Yapılarındaki Yükler	5- 4

Bölüm 6- Tekne Konstrüksiyonu – Boyuna Mukavemet

A.	Genel.....	6- 1
B.	Tekne Kirişi Boyuna Mukavemeti	6- 1

Bölüm 7- Tekne Konstrüksiyonu – Dış Kaplama

A.	Tanımlar	7- 1
B.	Dip Kaplaması	7- 1
C.	Borda Kaplaması	7- 2
D.	Baş Taraf Dip Takviyesi	7- 3
E.	Pervane, Şaft Braketleri ve Yalpa Omurgası Bölgelerinin Takviye Edilmesi	7- 4
F.	Dış Kaplamadaki Açıklıklar	7- 5
G.	Borda Kapıları	7- 5
H.	Parampetler	7- 5

Bölüm 8- Tekne Konstrüksiyonu – Güverteler

A.	Genel	8- 1
B.	Alt Güverteler, Üst Yapı Güverteleri	8- 2

Bölüm 9- Tekne Konstrüksiyonu – Dip Yapıları

A.	Tek Dip	9- 1
B.	Çift Dip	9- 2
C.	Ana Sevk Sistemi Bölgesindeki Makina Dairesi Dip Yapısı	9- 6

Bölüm 10- Tekne Konstrüksiyonu – Borda Yapıları

A.	Enine Postalar	10- 1
B.	Dip ve Borda Boyuna Postaları, Boyuna Kemereler	10- 4

Bölüm 11- Tekne Konstrüksiyonu – Taşıyıcı Güverte Yapıları

A.	Tanımlar	11- 1
B.	Güverte Kemereleri ve Kirişler	11- 1
C.	Güverte Puntelleri	11- 2

Bölüm 12- Tekne Konstrüksiyonu – Su Geçirmez Perdeler

A.	Genel	12- 1
B.	Boyutlar	12- 3
C.	Şaft Tünelleri	12- 4
D.	Taşınabilir Balık Ambar Bölmeleri	12- 5

Bölüm 13- Tekne Konstrüksiyonu – Tank Yapıları

A.	Genel	13- 1
B.	Boyutlandırma	13- 2
C.	Asma Tanklar	13- 3
D.	İçme Suyu Tankları	13- 4
E.	Çalkantı Perdeleri	13- 4
F.	Sızdırmazlık Testi	13- 4
G.	Salamura için Mambran Tip Tanklar	13- 4

Bölüm 14- Tekne Konstrüksiyonu – Baş ve Kıç Bodoslama

A.	Baş Bodoslama	14- 1
B.	Kıç Bodoslama	14- 1
C.	Şaft Braketleri	14- 4

Bölüm 15- Tekne Konstrüksiyonu – Dümen ve Manevra Donanımı

A.	Genel	15- 1
B.	Dümen Kuvveti ve Burulma Momenti	15- 2
C.	Dümen Rodunun Boyutlandırılması	15- 4
D.	Dümen Kaplinleri	15- 6
E.	Dümen Yelpazesi, Dümen Yatakları	15- 8
F.	Dümen Rodunun Dizayn Akma Momenti	15-11
G.	Stoper, Kilitleme Düzeni	15-11
H.	Pervane Nozulları	15-12

Bölüm 16- Tekne Konstrüksiyonu – Buz Takviyesi

A.	Genel	16- 1
B.	"B" Ek Klas İşareti ile İlgili İstekler	16- 2
C.	BF Ek Klas İşareti ile İlgili İstekler	16- 2

Bölüm 17- Tekne Konstrüksiyonu – Üst Yapılar ve Güverte Evleri

A.	Genel	17- 1
B.	Etkisiz Üst Yapıların Yan Kaplamaları ve Güverteleri	17- 2
C.	Üst Yapı Sonu Perdeleri ve Güverte Evi Duvarları	17- 2
D.	Güverte Evlerinin Güverteleri	17- 4
E.	Açıklıklar	17- 4

Bölüm 18- Tekne Konstrüksiyonu – Güverte Açıklıklarının Korunması

A.	Genel.....	18- 1
B.	Balık Ambarı Ağızları, İniş ve Giriş Ağızları.....	18- 1
C.	Ambar Kapakları	18- 2
D.	Makina ve Kazan Daireleri Kaportaları	18- 2
E.	Havaya Açık Perde Güvertelerindeki ve Üst Yapı Güvertelerindeki Çeşitli Açıklıklar.....	18- 3
F.	Manikalar.....	18- 3

Bölüm 19 - Tekne Konstrüksiyonu – Teçhizat

A.	Genel.....	19- 1
B.	Teçhizat Numarası	19- 1
C.	Demirler.....	19- 2
D.	Demir Zincirleri	19- 2
E.	Zincirlik	19- 3
F.	Demir Zinciri Yerine Çelik Halat Kullanılması	19- 3
G.	Bağlama Donanımı	19- 4

Bölüm 20- Tekne Konstrüksiyonu – Kaynaklı Birleştirmeler

A.	Genel	20- 1
B.	Dizayn ve Boyutlandırma	20- 2

Bölüm 21- İşçilik

A.	Genel	21- 1
B.	Yapısal Ayrıntılar	21- 1
C.	Korozyondan Korunma	21- 2

Bölüm 22- Tekne Donanımı

A.	Lumbuzlar ve Pencereler	22- 1
B.	Frengiler, Pis Su Boşaltıcıları, Denizlikler.....	22- 1
C.	Atıkların ve Suların Disçarç Düzenleri, Sintine Kuyuları	22- 3
D.	Hava Fırar, Taşıntı ve İskandil Boruları	22- 3
E.	Balık Avlama Donanımı.....	22- 3

Bölüm 23- Yangından Korunmak için Yapısal Önlemler

A.	Malzemeler.....	23- 1
B.	İstisnalar.....	23- 1
C.	Yanıcı Malzemelerin Kullanımının Kısıtlanması	23- 1
D.	Genel Havalandırma Sistemleri.....	23- 1
E.	Kaçış Yolları	23- 1

Bölüm 24- Makina Genel Kuralları ve Uyarılar

A.	Genel.....	24- 1
B.	Onaylanacak Dokümanlar	24- 1
C.	Ortam Koşulları	24- 2
D.	Makina Donanımının Dizaynı ve Yapımı	24- 7
E.	Makina ve Kazan Dairesi Teçhizatı	24- 9
F.	Güvenlik Teçhizatı ve Koruma Önlemleri	24-10
G.	Kumanda Haberleşmesi ve Sinyal Teçhizatı	24-11
H.	Yapım Kurallarının Uygulanması için Uyarılar.....	24-12

Bölüm 25- İçten Yanmalı Makinalar ve Hava Kompresörleri

A.	Genel.....	25- 1
B.	Makinaların Dizaynı.....	25- 2
C.	Onaylanacak Dokümanlar.....	25- 2
D.	Malzemeler.....	25- 2
E.	Testler ve Denemeler.....	25- 3

Donatım

F.	Güvenlik Cihazları.....	25- 5
G.	Boru Devreleri ve Filtreler.....	25- 7
H.	İlk Hareket Donanımı.....	25- 8
I.	İzlem Sistemi.....	25- 9
K.	Yardımcı Sistemler.....	25- 11
L.	Makinanın Yerleştirilmesi.....	25- 11
M.	Hava Kompresörleri.....	25- 11

Bölüm 26- Ana Şaft Donanımı

A.	Genel.....	26- 1
B.	Malzemeler.....	26- 1
C.	Şaftların Boyutlandırılması	26- 1
D.	Dizayn	26- 3
E.	Basınç Testleri	26- 7

Bölüm 27- Dişli Donanımları, Kaplinler

A.	Genel.....	27- 1
B.	Malzemeler.....	27- 1
C.	Dişlinin Yük Taşıma Kapasitesi	27- 2
D.	Dişli Şaftları	27- 2
E.	Teçhizat.....	27- 3
F.	Balans Ayarı ve Testler	27- 3
G.	Kaplinlerin Dizaynı ve Yapımı	27- 5

Bölüm 28- Pervaneler

A.	Genel.....	28- 1
B.	Malzemeler.....	28- 1
C.	Pervanelerin Boyutlandırılması ve Dizaynı.....	28- 2
D.	Kumanda Edilebilir Piçli Pervaneler	28- 6
E.	Pervanelerin Yerine Takılması	28- 7
F.	Balans Ayarı ve Denemeler.....	28- 7

Bölüm 29- Buhar Kazanları ve Isı İletim Tesisleri

A.	Kapsam	29- 1
B.	Genel Prensipler	29- 1
C.	Onaylanacak Dokümanlar	29- 1
D.	Tekneye Montajdan Sonraki Testler.....	29- 2

Bölüm 30- Basıncılı Kaplar

A.	Kapsam	30- 1
B.	Genel Prensipler	30- 1
C.	Onaylanacak Dokümanlar	30- 1
D.	Tekneye Montajdan Sonraki Testler.....	30- 1

Bölüm 31- Akaryakıt Yakma Teçhizatı

A.	Genel.....	31- 1
B.	Onaylanacak Dokümanlar	31- 1
C.	İstisnalar.....	31- 1

Bölüm 32- Sıvı Yakıtların, Yağlama Ve Hidrolik Yağlarının, Isı İleten Sıvıların Ve Petrol Artıklarının Depolanması

A.	Genel.....	32- 1
B.	Sıvı Yakıtların Depolanması.....	32- 1
C.	Yağlama ve Hidrolik Yağlarının Depolanması	32- 3
D.	Isı iletken Sıvıların Depolanması.....	32- 4
E.	Petrol Artıklarının Depolanması	32- 4

Bölüm 33- Boru Devreleri, Valfler, Fitingler ve Pompalar

A.	Genel.....	33- 1
B.	Malzemeler, Testler.....	33- 2
C.	Boru Et Kalınlığının ve Mukavemetinin Hesabı	33- 6
D.	Boru Devrelerinin, Valflerin, Fitinglerin ve Pompaların Yapımı İçin Esaslar	33-10
E.	Buhar Devreleri	33-15

F.	Kazan Besleme Suyu, Sirkülasyon ve Yoğuşma Suyu Dönüş Devreleri.....	33-15
G.	Akaryakıt Sistemleri.....	33-17
H.	Yağlama Yağı Sistemleri.....	33-20
I.	Deniz Suyu ile Soğutma Donanımı	33-21
K.	Tatlı Su ile Soğutma Sistemleri	33-23
L.	Basınçlı Hava Devreleri.....	33-25
M.	Egzost Gazı Devreleri	33-25
N.	Sintine Donanımı.....	33-26
O.	Sintine Suyunu, Yakıt ve Yağ Artıklarını Depolama ve Arıtma Donanımı.....	33-29
P.	Balast Sistemleri	33-29
Q.	Isı İletim Sistemleri	33-31
R.	Hava Firar, Taşınıtı ve İskandil Boruları	33-31
S.	İçme Suyu Sistemleri.....	33-35
T.	Sıhhi Tesisat	33-35
U.	Hortum Devreleri ve Metal Olmayan Malzemelerden Yapılmış Kompensatörler.....	33-36

Bölüm 34- Yangından Korunma ve Yangın Söndürme Teçhizatı

A.	Genel.....	34- 1
B.	Makina Mahallerinin Yangından Korunması	34- 2
C.	Yangın Söndürme Teçhizatının Kapsamı.....	34- 3
D.	Suyla Yangın Söndürme Sistemi.....	34- 3
E.	Yaşama ve Hizmet Mahallerindeki Taşınabilir Yangın Söndürücüler	34- 5
F.	Makina Dairesindeki Yangın Söndürücü Yerleşimi.....	34- 5
G.	Yangın Söndürücüler.....	34- 6
H.	Sabit Gazlı Yangın Söndürme Sistemleri.	34- 6
I.	Çok Genleşmeli Köpük Sistemi	34- 9
J.	Basınçlı Su Püskürtme Sistemleri.	34- 9

Bölüm 35- Buz Klaslı Balıkçı Gemileri için Makina Donanımı

A.	Buz Klası İşaretleri	35- 1
B.	Gerekli Takviyeler	35- 1

Bölüm 36- Dümen Donanımları, Yan İticiler, Demir İrgatları, Vinçler, Hidrolik Sistemler

A.	Dümen Donanımları	36- 1
B.	Yan İticiler	36- 4
C.	Demir İrgatları	36- 4
B.	Vinçler	36- 6
C.	Hidrolik Sistemler	36- 7

Bölüm 37- Burulma Titreşimleri

A.	Tanım.....	37- 1
B.	Burulma Titreşimlerinin Hesabı	37- 1
C.	Müsaade Edilebilen Burulma Titreşim Gerilmeleri.....	37- 2
D.	Burulma Titreşimi Ölçümleri	37- 5
E.	Yasaklanmış Çalışma Sahaları	37- 5
F.	Yardımcı Makinalar	37- 6

Bölüm 38- Ana Sevk Donanımı için Uzaktan Kumanda Sistemi

A.	Genel.....	38- 1
B.	Donanımın Dizayn ve Yapımı.....	38- 1
C.	Köprü Üstünden Uzaktan Kumanda.....	38- 2
D.	Makina Kumanda Odasından Uzaktan Kumanda	38- 2

Bölüm 39- Personelsiz Makina Daireleri

A.	Genel.....	39- 1
B.	Onaylanacak Dokümanlar	39- 1
C.	Donanımın Kapsamı, Dizaynı ve Yapımı.....	39-
D.	İzleme Donanımı	39-
E.	Yangından Korunma / Yangın Söndürme.....	39-
F.	Makina Dairesinin Su ile Dolmasının Önlenmesi.....	39-
G.	Diğer Konular	39-
H.	Alarmlar ve Kayıt Noktaları.....	39-

Bölüm 40- Soğutma Tesisleri

A.	Genel.....	40- 1
B.	Tesisin Dizaynı ve Hesaplanması	40- 2
C.	Soğutucu Madde	40- 3
D.	Soğutma Makinası Mahalleri	40- 4
E.	Soğutucu Madde Kompresörleri.....	40- 6
F.	Basınçlı Kaplar ve Cihazlar (Tanklar, Isıtıcılar, Soğutucular vs.....	40- 6
G.	Borular, Valfler ve Fitingler	40- 8
H.	Fanlar ve Pompalar	40- 9
I.	Soğutma Suyu Sistemi	40-9
J.	Güvenlik ve İzleme Teçhizatı	40- 10
K.	Basınç ve Sızdırmazlık Testleri	40- 11
L.	Basınçlı Kapların, Cihazların, Boruların, Valflerin ve Fitinglerin İzolasyonu	40- 11
M.	Soğutulan Mahallerin Teçhizatı ve İzolasyonu	40- 12
N.	Soğutulan Mahaller için Sıcaklık İzleme Teçhizatı	40- 13
O.	Ani Dondurma Tesisleri	40- 15
P.	Yedek Parçalar ve Koruyucu Teçhizat	40- 15
Q.	Gemide Yapılacak Testler	40- 15

Bölüm 41- Yedek Parçalar

A.	Genel.....	41- 1
B.	Yedek Parça İhtiyacı İçin Geçerlilik Bölgeleri	41- 1
B.	Yedek Parçaların Kapsamı.....	41- 1

Bölüm 42- Elektrik Genel Kuralları ve Uyarılar

A.	Genel.....	42- 1
B.	Onay için Verilecek Dokümanlar	42- 1
C.	Çalıştırma ve Ortam Koşulları..	42- 2
D.	Malzemeler ve İzolasyon.....	42- 2
E.	Koruma ve Koruyucu Önlemler	42- 2
F.	Sistemler, Gerilimler ve Frekanslar	42- 4

Bölüm 43- Elektrik Teçhizatının Donatımı ve Yerleşimi

A.	Genel.....	43- 1
B.	Onay için Verilecek Dokümanlar	43- 1
C.	Çalıştırma ve Ortam Koşulları	43- 1
D.	Malzemeler ve İzolasyon.....	43- 3
E.	Koruma ve Koruyucu Önlemler	43- 3

Bölüm 44- Ana Elektrik Donanımı

A.	Güç İhtiyacı	44- 1
B.	Ana Elektrik Güç Kaynağı	44- 1
C.	Emecensi Elektrik Güç Beslemesi	44- 2
D.	Emecensi Jeneratörün Limanda Çalışması.....	44- 2

Bölüm 45- Güç Dağıtımı ve Koruma

A.	Üç Fazlı Ana Jeneratörler.....	45- 1
B.	Sahilden Besleme	45- 2
C.	Tüketiciler.....	45- 2

Bölüm 46- Açma Kapama Elemanları

A.	Tablolar	46- 1
B.	Koruyucu Tesis Elemanları, Açma-Kapama Elemanları.....	46- 1
C.	İletkenler, Baralar, Kablolar	46- 3
D.	Ölçme Aletlerinin Özellikleri.....	46- 4
E.	Tabloların Testleri	46- 4

Bölüm 47- Elektronik Teçhizat

A.	Tanımlar	47- 1
B.	Nominal Değer ve Dizayn, Soğutma	47- 1
C.	Koruyucu Elemanlar	47- 1
D.	Testler	47- 1

Bölüm 48- Güç Teçhizatı

A.	Dümen Makinası	48- 1
B.	Yanal İtici Pervaneler	48- 3
C.	Kumanda Edilebilir Piçli Pervane Sistemleri.....	48- 3
D.	Yardımcı Makinalar ve Sistemler.....	48- 3
E.	Güverte Makinaları, Vinçler	48- 3
F.	Elektrikli Isıtma Teçhizatı ve Isıtıcılar	48- 4
G.	Avların Korunması ile İlgili Soğutma Sistemleri	48- 4

Bölüm 49- Orta Gerilim Donatıları

A.	Kapsam	49- 1
B.	Genel Önlemler	49- 1
C.	Şebeke Dizaynı	49- 4
D.	Elektrik Teçhizatı	49- 4
E.	Donatım.....	49- 7

Bölüm 50- Kumanda, İzleme ve Güvenlik Teçhizatı

A.	Genel.....	50- 1
B.	Makine Alarm ve Güvenlik Sistemleri	50- 1
C.	Haberleşme ve Kumanda Sistemleri	50- 2
D.	Gemi Güvenlik Alarmları	50- 2

Bölüm 51- Aydınlatma

A.	Yapım ve Kapsam	51- 1
B.	Aydınlatma Fiş ve Prizleri	51- 1

Bölüm 52- Kablo Şebekesi

A.	Kablo ve İletkenler	52- 1
B.	İletken Kesitlerinin Belirlenmesi	52- 1
C.	Kablo Döşenmesi	52- 2

Bölüm 53- Elektrik Teçhizatı

A.	Elektrik Makinaları	53- 1
B.	Transformatörler ve Reaktörler	53- 3
C.	Akümülatörler ve Şarj Üniteleri	53- 6
D.	Devre Açma-Kapama ve Koruma Elemanları, Aksesuarlar	53- 6
E.	Donatım Elemanları	53- 7
F.	Aydınlatma Armatürleri	53- 7
G.	Elektrikli Isıtma Teçhizatı.....	53- 8

Bölüm 54- Testler

A.	Yapım Sırasındaki Testler	54- 1
B.	İşletmeye Alma Sırasındaki Testler	54- 1

Ek - Profillerin ve Kirişlerin Kesit Verileri, Fribord Markası

BALIKÇI GEMİLERİ

Kural kitabımızda bölümlerde yanında düşey çizgi olan yerler revize edilmiş yerlerdir. Bölüm başlıkları çerçeve içine alınmış bölümlerin ise tamamı revize edilmiştir.

DEĞİŞİMLER

Değişen Bölümler	RCS No.	YürürlükTarihi*
Bölüm 14	04/2019	01.01.2020

* Burada belirtilen yürürlüğe giriş tarihi (EIF) bilgi mahiyetinde olup, Kural Değişim Özetlerinde (RCS) belirtilen yürürlüğe giriş tarihleri geçerli olarak alınmalıdır. Yukarıda belirtilen değişimlere ek olarak biçim ve metinsel düzeltmeler yapılmış olabilir.

BÖLÜM 1

BALIKÇI GEMİLERİNİN KLASLANMASI

Sayfa

A.	Genel.....	1- 1
B.	Balıkçı Gemilerinin Sörveyleri.....	1- 5
C.	Soğutma Tesislerinin Klaslanması.....	1-15
D.	Soğutma Tesislerinin Sörveyleri.....	1-18

A. Genel

1.2 Ana klaslama işaretleri

1.1 Klaslama

1.2.1 Bütünüyle, **TL** Balıkçı Gemileri Kurallarına veya eşdeğer olduğu kabul edilmiş diğer kurallara uygun olan balıkçı gemilerine 1A4 ana klas işareti verilecektir.

1.1.1 Balıkçı gemilerinin klaslanması, **TL**'nin "Balıkçı Gemileri" Kuralları esas alınarak yapılır.

TL tarafından yayımlanan diğer özel kurallar da dikkate alınacaktır.

TL kurallarına bütünüyle uymayan balıkçı gemilerine, 1A3, 1A2 gibi ana klas işaretleri verilebilir. Buradaki 4, 3, 2 gibi rakamlar, yıl olarak, klas periyodunu belirlemektedir. Geminin klas periyodunun geçerliliği, devamlı klas yenilenmesine bağlıdır.

1.1.2 Klaslama, geminin teknesini ve elektrik tesisatını da içermek üzere, makina donanımını kapsar.

1.2.2 Makina donanımı için ana klaslama işareti M'dir. Bu işaret; makina, elektrik tesisatı ve klaslama kapsamındaki diğer tüm teçhizatın, **TL** Kurallarına uygun olması halinde verilecektir.

1.1.3 **TL**, geminin işletilmesinde kullanıldığı halde, yapıları ve düzenleri nedeniyle geminin güvenliğini doğrudan etkileyebilecek her türlü makina donanımı ve teçhizata ilişkin klaslama kapsamını genişletme hakkını saklı tutar.

1.2.3 **TL** Kurallarına bütünüyle uymayan, ancak özel değerlendirmeler sonucu kabul edilmiş bulunan balıkçı gemilerine, **M** ana klas işareti verilebilir.

1.1.4 **TL** tarafından klaslanan her balıkçı gemisi için, klaslama sonuçları, klas işaretleri ve ilgili ana verilerle birlikte, **TL** tarafından yayınlanan Sicil Kitabına kaydedilecektir.

1.2.4 **TL**, yapım kurallarından farklı bulunan her türlü hususu, klas sertifikasında belirtme hakkına sahiptir.

TL, sörveyörler tarafından verilen raporlara dayanarak, klas periyodu boyunca kayıtların güncelliğini sağlayacaktır.

1.2.5 Teknesi ve makina donanımı **TL**'nin gözetimi altında ve ilgili kurallara uygun olarak **TL** tarafından test edilen malzemeler ve parçalar kullanılarak, **TL** kurallarına göre inşa edilen balıkçı gemilerinin ana klas işaretinin başına + belirleyici işareti verilir.

1.1.5 Ana klas işaretleri ile olası ek klas işaretlerinin verilmesi, ilgili resimlerin **TL** Merkez Ofisi tarafından incelenmesine ve gemi yapısının **TL** sörveyörlerince kontrol edilmesine bağlıdır.

1.2.6 Teknesi ve makina donanımı, diğer bir klaslama kuruluşunun kurallarına uygun olarak ve onun

gözetiminde inşa edilen ve daha sonra **TL** tarafından klaslanan balıkçı gemilerinin ana klas işaretinin başına + belirleyici işareti verilir.

1.3 Ana klaslama işaretlerine ilave edilen ek klaslama işaretleri

1.3.1 Sınırlı sefer bölgesi için geçerli olan kurallara uygun olarak inşa edilen balıkçı gemilerinin ana klaslama işaretlerine ek olarak, aşağıda belirtilen ek klas işaretlerini, ilgili servis bölgesinde etkili olan deniz şartlarını (resmi deniz istatistikleri) göz önüne alarak da verme hakkına sahiptir.

1.3.1.1 Y (Yakın Sefer)

Bu sefer bölgesi, genelde kıyı boyunca yapılan seferler için en yakın sığınma limanına ve kıyaya olan uzaklığı, 200 deniz mili ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca Kuzey Denizi ile, Akdeniz, Karadeniz gibi kapalı denizlerle, benzer deniz şartlarının olduğu diğer denizlerin de tüm bölgelerinde sefer yapılabilirler. İzlanda'ya Spitzbergen'e ve Azor Adaları'na yapılan seferler ayrı tutulacaktır.

1.3.1.2 K 50 veya K 20 (Kıyı Seferi)

Bu sefer bölgesi, genelde kıyı boyunca yapılan seferler için, en yakın sığınma limanına ve kıyaya olan uzaklığı, sırasıyla 50 ve 20 deniz mili ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca, Baltık Denizi, Marmara Denizi gibi kapalı denizlerde ve benzer deniz koşullarının olduğu körfezlerde sefer yapılabilir.

1.3.1.3 L (Liman Seferi)

Bu sefer bölgesi genelde yapılacak seferleri, sınırları devlet otoritelerince belirlenmiş limanlar içinde kalmak veya güvenli demirleme noktasından 200 deniz milinden fazla açılmamak ve kıyı boyunca kalkış limanından 100 deniz milinden fazla uzaklaşmamak şartına bağlıdır.

1.3.1.4 TL, başvuru üzerine, özel deniz alanlarını, onaylı çalışma bölgesi olarak belirleyebilir.

1.3.1.5 TL, başvuru üzerine, sefer bölgesini sınırlı bir zaman süresince genişletebilir.

1.3.2.1 Buzlu sularda seyir ile ilgili tekne ve makina kurallarına uygun olan balıkçı gemilerinin ana klas işaretlerine ek olarak B (indisli veya indissiz olarak) ek klas işareti verilir.

1.3.2.2 Gröndland Adası ve Labrador Yarımadası çevresindeki sularda seyretmesi öngörülen balıkçı gemilerinin ana klas işaretlerine ek olarak BF ek klas işareti verilir.

1.3.2.3 Fin/İsveç Buz Klas Kurallarına uygunluğu istenilen balıkçı gemilerinin ana klas işaretlerine ek olarak B1–B4 (hangisi uygunsa) ek klas işaretleri verilir.

1.3.3 Balıkçı gemilerinin ana klas işaretlerine ek olarak FISHING VESSEL ek klas işareti verilir.

1.3.4 Ana sevk donanımının köprü üstünden uzaktan kumandası ile ilgili **TL** Kurallarına uygun bir sistemle donatılmış balıkçı gemilerinin ana klas işaretine ek olarak R ek klas işareti verilir.

1.3.5 Makina donanımı, **TL**'nin adamsız makina daireleri ile ilgili Kurallarına uygun olan balıkçı gemilerinin ana klas işaretine ek olarak aşağıdaki ek klas işareti verilir:

AUT: en azından 24 saat süreyle adamsız bırakılmaya uygun makina dairelerine uygun teçhizat ile donatılmış balıkçı gemileri için AUT ek klas işareti.

1.3.6 Yeterli tecrübeyi geçirmemiş bir dizayna göre inşa edilmiş balıkçı gemilerinin (tekne, makina, elektrik tesisatı veya bunların önemli elemanları) klas sertifikasına EXP ek işareti konulacaktır. Periyodik sürveyler için gerekli olan aralıklar klas sertifikasında ayrı ayrı belirtilecektir. Geçen zaman süresi içinde kazanılan tecrübeler, dizaynın tutarlılığını ispatlar ise, EXP ek klas işareti kaldırılabilir.

1.4 Klasın geçerliliği

1.4.1 Geminin teknesi, makina ve elektrik donanımı için klas periyodu aynı olacaktır. Klas, geminin tekne ve makinasının belirtilen tüm sürveylere tabi tutulması ve

gerekli görülen onarımların **TL**'nin isteği doğrultusunda yapılması süresince geçerliliğini koruyacaktır.

1.4.2 Eğer tekne ve makina sürveyleri geçerli olan tarihte yapılmamış ise, geminin sınıfı askıya alınacaktır.

1.4.3 Geminin sınıfı ile ilgili olabilecek ve teknede, makina donanımında veya klaslanmış diğer donanımında oluşan herhangi bir avarya durumu veya eksiklik ve hasarlar, derhal **TL** merkezine veya temsilcilerine bildirilecektir.

Bu gibi durumlarda, geminin ilk limana varışında bir sürvey yapılması zorunludur.

1.4.4 Teknenin veya makina donanımının, sınıfın verildiği koşullara uyumlu olan istekleri karşılayamayacak durumda olması halinde veya armatör, **TL** tarafından istenilen onarımları veya değişimleri üzerinde anlaşmaya varılacak süre içinde yerine getirmez ise, geminin sınıfı askıya alınacaktır.

1.4.5.1 Eğer armatör, sınıfın veya sefer bölgesinin sınırlandırılmasını kabul ederse, sınıfın korunması için istenmiş olan onarımlardan, özel durumlarda, tekne ve makina donanımının incelenmesi sonucuna göre vazgeçilebilir.

1.4.5.2 Gerekli onarımlar, **TL** sürveyörünün uygun bulunduğu şekilde yapılmış ise ve geminin yeniden klaslanması isteniyorsa, orijinal sınıf yeniden verilebilir. Bununla ilgili sürvey, Sınıf Yenileme Sürveyi gereklerine göre yapılacaktır. Başvuru üzerine, yeni sınıf periyoduna esas oluşturacak yeniden klaslama sürveyi tarihi için **TL** ile anlaşmaya varılabilir.

1.4.6.1 Klaslanmış balıkçı gemisinin onarımları ve değişimleri, sınıfın devam etmesi veya yeniden verilmesi için, **TL**'nin gözetimi altında yapılmalıdır.

Onarım ve değişim nedeniyle etkilenen bölgelerde tekne, makina, elektrik donanımı ve otomasyon sistemleri ayırım yapılmaksızın yeni inşaatta olduğu gibi işlem görür.

1.4.6.2 Yapılan inceleme sonuçlarına göre, oluşan

hasar nedeniyle yapısal bir değişim gerekli bulunursa, bu değişimler yapılacaktır.

1.4.7 Sınıfın herhangi bir nedenle **TL** tarafından sona erdirilmesi veya geri alınması söz konusu ise, bu husus Sicil Kitabında yer alacaktır.

1.4.8 Geminin sınıfını kaybetmesi ve/veya armatörün sınıfın devam etmesini veya yeniden klaslanmasını arzu etmemesi halinde, bu durum **TL**'na bildirilecektir. Sınıf sertifikaları **TL**'na geri gönderilecektir.

1.5 Geçici olarak servisten çıkarılan balıkçı gemileri

1.5.1 Tekne, makina ve elektrik donanımının sınıf periyodu, geçici olarak servisten çıkarma süresi boyunca kesintiye uğramayacaktır. Bu, periyodik sürveylerin önceden olduğu gibi yapılacağı, geminin havuzlanması ile ilgili sürveylerin ise, tekrar servise girinceye kadar uzatılabileceği demektir. Bunun dışında, A.1.4'de belirtilen kurallar uygulanacaktır.

1.5.2 Olası azami uzatma da dahil olmak üzere, sınıfın sona ermesi üzerine, sınıf yenileme sürveyi yerine geçen bir sürvey yapılmak zorundadır. Sınıfın yenilenmesi, sınıf sertifikasında "Laid-up ship" sınıf işareti ile belirtilecek ve sicil kitabında yayımlanacaktır.

1.5.3 Yeniden servise girmeden önce, eksik bırakılmış sürveylere ek olarak, tüm makina ve elektrik donanımının bir sürveyi yapılacaktır. Servis dışı kalma süresine bağlı olarak, **TL** sürveyörü gözetiminde bir seyir tecrübesi yapılacaktır.

2. TL Kurallarına Göre ve TL'nin Gözetimi Altında İnşa Edilen veya Değişim Yapılan Balıkçı Gemilerinin Klaslanması

2.1 Genel

2.1.1 Tersane veya Armatör "Türk Loydu Klaslama Talep Formu"nu doldurarak yazılı başvuru yapacaktır.

2.1.2 **TL** Yapım Kurallarında belirtildiği gibi, incelenecek tüm dokümanlar, **TL**'na 3 kopya olarak verilmelidir.

2.1.3 Tersanedeki tüm imalatlar, onaylı resimler esas alınarak yapılacaktır.

2.1.4 Onaylı resimlerde ve dokümanlarda yapılması istenilen herhangi bir değişiklik, işe başlamadan önce TL tarafından onaylanacaktır.

2.1.5 Üretimin gözetimi ve testlerin yerine getirilebilmesi için, onay kapsamında olan parçaların ve malzemelerin üretiminden yeterince önceden TL sürveyörüne bilgi verilecektir.

2.1.6 Balıkçı gemisinin, yapımının ve seyir tecrübelerinin tamamlanmasından sonra, TL'nun düzenleyeceği klas sertifikalarına esas teşkil eden yapım raporları hazırlanacaktır.

2.2 Yapım gözetimi

2.2.1 Onayı gerektiren kısımlara ait resimler ve diğer dokümanlar incelenmek üzere TL'na verilecektir.

2.2.2 Yeni inşaatlarda kullanılacak malzemelerin, değiştirilen ve onarılmış parçaların, TL Malzeme Kuralları'na göre test edilmesi gereklidir.

2.2.3 Onayı gerektiren ve teknede, makina ve elektrik donanımlarında kullanılacak parçalar, onaylı resimlere ve dokümanlara uygunlukları bakımından TL sürveyörüne kontrol edilecektir.

2.2.4 Makina donanımı ve teçhizat, gemideki koşullara eşdeğer koşullarda, mümkünse yapımcının tesisinde işletme tecrübelerine tabi tutulacaktır. Bu husus, seri üretilen makinalara da uygulanır. Dizaynı yeni geliştirilmiş ve gemide göstereceği yeterlilik, gerçek işletme koşullarında gerekli süre denenmemiş makina, teçhizat ve elektrik tesislerinin, özel olarak belirlenmiş koşullarda test edilmesi gerekebilir.

2.2.5 TL sürveyörü balıkçı gemisinin yapımına, makina ve elektrik donanımlarının montajına nezaret edecek, işçiliği kontrol edecek ve gerekli sızdırmazlık ve işletim testlerine katılacaktır.

2.2.6 Balıkçı gemisinin yapımının tamamlanmasından sonra, geminin tüm donanımı, makina ve

elektrik tesisleri, seyir tecrübesi sırasındaki işletim koşullarında nihai bir teste tabi tutulacaktır.

2.2.7 Sürveyöre, görevini yerine getirebilmesi için, gemiye ve onaya tabi parçaların yapıldığı ve/veya monte edildiği atölyelere serbest giriş hakkı verilecektir.

Tersane veya yapımcı, sürveyöre, testler için gerekli yardımcı personeli ve teçhizatı sağlayacaktır.

3. TL Kurallarına Göre ve TL'nun Gözetimi Altında İnşa Edilmeyen Balıkçı Gemilerinin Klaslanması

3.1 Genel

3.1.1 TL gözetimi altında inşa edilmeyen balıkçı gemilerinin klaslama talepleri, TL'na yazılı olarak yapılacaktır.

3.1.2 Başvuru ile birlikte aşağıda belirtilen resimler ve dokümanlar da TL'na verilecektir.

3.1.2.1 Tekne : Balıkçı gemisinin tipi ve ana özellikleri, yapım yılı, yapım tersanesi. Orta kesit, boyuna kesit, güverteler, kış bodoslama, dümen, makina faundeyşını ve su geçirmez perdeler.

3.1.2.2 Makina : Ana makinaların, önemli yardımcı makinaların, elektrik tesislerinin, otomatik/uzaktan kumanda sistemlerinin, dümen makinasının ve demir ırgatlarının tipi, gücü ve ana özellikleri, yapım yılı ve yapımcısı.

Ana makinaların, kazanın, şaft aranjmanının, yakıt yakma sisteminin, buhar ve besleme suyu devresinin, soğutma suyu devresinin, yağlama yağı devresinin, sintine-balast devresinin, iskandil ve hava firar devresinin, resimleri ile elektrik donanımı şematik devre resimleri, ilk hareket tüplerinin, ilk hareket havasının ve yakıt sisteminin resimleri ve burulma titreşimleri hesabı.

3.1.2.3 TL, klaslama yönünden gerekli görülen ilave resimlerin verilmesini isteyebilir.

3.1.3 Geminin mevcut sınıfı ve klas periyodu ile ilgili özellikler ve mevcut klasın devamı için gerekli olan hususlar TL'na verilecektir.

3.2 Klaslama prosedürü

3.2.1 Klas alma için, balıkçı gemisi, klas yenileme sürveyi kapsamında sürvey edilir. Sürvey sonucu olumlu ise, TL'nun klası sürveyin tamamlandığı tarihten itibaren geçerli olur.

3.2.2 Eğer gemi, tanınmış bir klas kuruluşunun klasına sahip ise, TL teknenin, makina donanımının, elektrik tesisinin ayrı ayrı bölümlerinin ve parçalarının kapsamlı olarak incelenmesini gelecek sürvey tarihine kadar erteleyebilir. Ancak, en azından yıllık sürvey kapsamında bir sürvey yapılır.

Bu gibi durumlarda, önceki klas periyodu esas alınacaktır.

3.2.3 TL'nun isteklerini karşılayan balıkçı gemisine, geminin kondüsyonu hakkında sürveyörün verdiği rapora dayanarak klas sertifikası düzenlenir. Geminin TL klasını almasından sonra, TL klası altında inşa edilmiş gemilere uygulanan kurallar, benzer şekilde uygulanacaktır.

B. Balıkçı Gemilerinin Sürveyleri

1. Genel

1.1 Sürvey çeşitleri

Balıkçı gemileri, klasın korunması için aşağıda belirtilen sürveylere tabi tutulur.

1.1.1 Klas periyodunun başlangıç tarihinden itibaren 12 aylık aralıklarda, geminin teknesine ve elektrik donanımını da içermek üzere makina donanımına uygulanan yıllık sürveyler.

1.1.2 B.1.4 ve B.2.2'ye göre yapılacak havuz sürveyleri.

1.1.3 Teknenin ana klaslama işareti ile belirlenen aralıkta, geminin teknesine ve elektrik donanımını da içermek üzere makina donanımına uygulanan klas yenileme sürveyleri.

1.1.3.1 Devamlı klas yenileme sürveyleri; gemi sahibinin başvurusu ve TL'nun kabulü ile, klas yenileme sürveyi, anlaşmaya varılan programa bağlı kalarak, birbirini takip eden sürveyler şeklinde devamlı sürvey esasına göre yapılabilir (B.2.7'ye bakınız).

1.1.4 Sevk sisteminin, elektrik tesisinin, makina donanımının ve kısımlarının periyodik sürveyleri ve özel testleri (B.2.5'e bakınız).

1.1.5 İlgili klas yenileme sürveylerinin zamanında tamamlanmaması durumunda yapılan klas uzatma sürveyleri.

1.1.6 Geminin teknesinde, makina veya elektrik donanımında bir hasar oluşmuşsa veya başka bir nedenden kaynaklanan bir hasarın oluşabileceği durumlarda yapılan hasar sürveyleri (B.2.8'e bakınız).

1.1.7 TL, gerekli gördüğü durumlarda, düzenli sürveylerin geçerli sürvey tarihlerinin arasında sürvey isteme hakkını saklı tutar. Bu sürveyler, önceden belirlenen düzenli sürveyler sırasında dikkate alınabilir.

1.2 Sürvey kuralları, genel

1.2.1 Tüm işlerin yeterli şekilde gözetilebilmesi için, yerel TL temsilcisine, gerekli sürveyler veya öngörülen onarım ve değişimler, zamanında bildirilecektir.

1.2.2 Gemi sahibinin başvurusu veya TL tarafından gerekli görülmesi halinde, sürveyler birden fazla sürveyör ile yapılabilir.

1.2.3 Her sürveyin sonuçları ve klasın devamlılığını şarta bağlayan istekler, klas sertifikasında belirtilecektir. Sürveyör, sertifikada ve diğer dokümanlardaki imzasıyla, sadece sürveyin yapıldığı sırada kendisinin gördüğünü ve kontrol ettiğini onaylar.

Aşağıda belirtilenlerle ilgili kayıtlar, tarihlerine uygun olarak, sicil kitabında yer alacaktır.

Klas yenileme I, II, III ve III'den sonra gelenler, yıllık, devamlı klas yenileme, klas uzatma, dip kısmın ve pervane şaftının muayenesi.

Buhar kazanlarının, basınçlı kapların, basınç altında çalışan cihazların ve boru devrelerinin periyodik testlerinin kayıtları, gemide bulundurulacak olan bir test formunda yer alacaktır.

1.2.4 Sörveyörlerin hazırladığı raporlar, **TL** merkezi tarafından kontrol edilecektir. Yapılan sörveylerin sonuçları, kabulden sonra, Sicil Kitabında yayımlanacaktır.

Sörvey raporunda belirtilen "klasın teyidi" kontrollerde teknenin klasına etki edecek bir eksiklik bulunması halinde, **TL** merkezi tarafından iptal edilebilme koşuluyla geçerlidir.

Başvuru halinde, klas ayrı bir sertifika ile yazılı olarak teyid edilebilir. Ancak, bu sertifika, sadece **TL** merkezi tarafından düzenlenmişse veya özel hallerde, **TL** merkezinin bu amaçla özel olarak yetki verdiği temsilcisi tarafından düzenlenmişse geçerlidir.

1.2.5 Resmi İdarelerin isteği üzerine; buhar kazanları, basınçlı kaplar, basınç altında çalışan cihazlar ve boru devreleri ile ilgili sörveylerin ve testlerin yapılması halinde, bu sörveyler ve testler, **TL** tarafından istenilen sörveylerin ve testlerin yerini alabilir.

1.2.6 Bulunan kusurların geçici olarak onarıldığı veya sörveyör tarafından onarım veya parça değişiminin derhal yapılmasına gerek görülmediği durumlarda, balıkçı gemisinin klasına belirli bir süre ile veya bir sefer ile sınırlama getirilebilir. Bu husus klas sertifikasında belirtilir. Bu sınırlamanın kaldırılması durumunda klas sertifikasına ilgili kayıt konulacaktır.

1.2.7 Parçaların, **TL** kurallarındaki istekleri karşılayamayacak derecede hasarlanması veya aşınması durumunda, bunlar onarılacak veya yenilenecektir.

1.2.8 Eğer geminin sörvey talep ettiği limanda ya da çevresinde **TL** sörveyörü veya temsilcisi yoksa, yöredeki sorumlu konsolosdan, yetkili idareden veya ilgili sigortanın bilirkişisinden bir uzmanın gemiyi sörvey etmesi talep edilecektir. Uzmanın yetkisi, konsolos, idare veya sigorta bilirkişisi tarafından onaylanmalıdır. Kaptan, uzmandan Türk Loydu'na geminin ve onarımın

durumunu belirten ve aynı zamanda varılan kararı da içeren raporu göndermesini talep edecektir. Raporun bir kopyası gemide tutulmalıdır. Uzmanın kararı, **TL**'nin onayına bağlıdır. **TL**, geminin tekrar sörvey edilip edilmemesine karar verecektir.

1.3 Klas yenileme sörveyleri

1.3.1 Klasın yenilenmesi için; tekne, elektrik donanımını da içermek üzere makina donanımı ve otomatik /uzaktan kumanda sistemleri, sabit aralıklarla sörveylere tabi tutulur.

1.3.2 Klas yenileme sörveyleri, özel durumlarda, bölümler halinde yapılabilir. Tüm sörvey periyodu 12 ay'ı geçmeyecektir. Bu zaman süreci içinde yapılacak bir havuz sörveyi, B.1.4.3'deki isteklerin sağlanması halinde, klas yenileme sörveyi olarak kabul edilebilir.

1.3.3 Sörveyörün, uygun durumda olduğundan şüphe etmemesi ve armatörün 12 ay içinde muayene için açılmasını garanti etmesi halinde, bazı kapalı kısımların muayenesinden vazgeçilebilir. Bu husustaki kayıt klas sertifikasında yer alacaktır.

1.3.4 Teknenin klas yenilenmesi, sırasıyla, I, II, III, vb. olarak numaralanır. Klas yenileme IV ve sonrakiler, klas yenileme III'e benzerler.

1.3.5 Yeni klas periyodu, klas yenileme sörveyinin tamamlandığı ay sonundan itibaren başlar.

Eğer klas yenileme sörveyi, mevcut klas periyodunun sona erme süresinin 6 ay öncesinden daha evvel bitirilemez ise, yeni klas periyodu, mevcut klas periyodunun bittiği ay sonundan itibaren başlayacaktır.

1.4 Havuz sörveyleri aralıkları

1.4.1 1A4 klaslama işaretine sahip balıkçı gemilerine, 2,5 yılda bir havuz sörveyi uygulanır.

1.4.2 1A4 klaslama işaretinden farklı işarete sahip balıkçı gemilerine, sahip oldukları klas periyodunun yarısı kadar olan bir aralıkta havuz sörveyi uygulanır.

1.4.3 Havuz sörveyleri, mümkünse belirlenmiş diğer periyodik sörveylerle birlikte yapılacaktır.

B.1.3.2'ye göre yapılan bir havuz sörveyinin klas yenileme sörveyi olarak kabul edildiği hallerde, klas yenilemedeki havuzlamayla ilgili tekne ve makina donanımına ve havuzlamaya ait tüm istekler yerine getirilecektir.

1.4.4 Aralığına bağlı olmaksızın, tüm havuzlamalara **TL** sörveyörü davet edilecektir.

2. Sörveylerin Kapsamı ve Yapılışı

2.1 Yıllık sörveyler

2.1.1 Balıkçı gemilerinin yıllık sörveyi, genel muayene için, gemi yüzer durumda iken yapılacaktır.

Sörveyler aşağıda belirtilenleri kapsar:

- Kapatma düzenleri, parampetler ve vardavelalar ile birlikte su hattı üzerinde kalan tekne bünyesi,
- Demirleme ve bağlama donanımı,
- Su geçirmez perde geçişleri,
- Su geçirmez perde kapılarının ve yangın kapılarının muayenesi ve işlev testleri,
- Değişimlerle ilgili olarak yangından yapısal korunma,
- Rastgele olarak balık ambarları ve makina mahalleri,
- Yangın ve patlama tehlikeleri bakımından makinalar,
- Pompaların, valflerin, fanların, vb. uzaktan kumandası/ ani kapaması/ durdurulması,
- Sintine sistemi,
- Kazan tesisi ve basınçlı kaplar,
- Emercensi güç beslemesi dahil elektrik makinaları,

- Dümen makinası,
- Köprü üstü ile makina ve dümen daireleri arasındaki haberleşme sistemi.

2.1.2 “AUT” ek klaslama işaretine sahip balıkçı gemilerinin otomatik /uzaktan kumanda sistemleri her iki yılda bir sörveye tabi tutulacaktır.

Bakım çalışmalarından sonra, her ikinci veya üçüncü yıllık sörveyde kanıtları sörveyöre verilmek üzere, tüm yangın söndürme sistemleri tecrübe edilecektir.

2.1.3 Eğer balıkçı gemisine “R” ek klas işareti verilmiş ise, ana sevk makinasının uzaktan kumanda sistemi kontrol edilecektir.

2.1.4 Yangın söndürme sistemleri dıştan sörveye tabi tutulacak ve eksiksiz olduğu kontrol edilecektir. Su ile yangın söndürme sisteminin işlev testleri yapılacaktır. Sörveyörün kararına bağlı olarak, yangın hortumları ve püskürtme nozulları, su ile yangın söndürme sisteminin işlev testine dahil edilebilir.

2.1.4.1 Gazlı ve köpüklü yangın söndürme sistemleri gibi diğer sistemler ile taşınabilir yangın söndürücüler, iki yılı aşmayan sürelerle, üretici veya yetkili bakım firması tarafından kontrol edilecektir. Yıllık sörveylerde, son test kanıtları gösterilecektir.

2.1.4.2 Sabit yangın söndürme sistemlerine ait CO₂ tüpleri ve halon tankları, her yıl, dıştan muayene edilecek ve seviye kontrolü yapılacaktır (basınç testleri aralığı için B.2.5.4.5'e bakınız).

Seviye kontrolleri, gemi mürettebatı tarafından yapılabilir. Bu durumda, bir test protokolü hazırlanacak ve kontrolün sonuçları gemi jurnaline kaydedilecektir.

%10'dan fazla CO₂ azalması ve/veya %5'den fazla halon azalması durumunda yeniden dolum yapılacaktır.

2.1.4.3 Köpüklü yangın söndürme sistemlerindeki köpük konsantreleri, durumlarının anlaşılabilmesi için bir klas periyodu içinde en az iki kere kontrol edilecektir. Bu kontroller, üretici firma veya bağımsız bir laboratuvar tarafından yapılacaktır.

Geriye dönük olarak, 2 yılı geçmemesi zorunlu olan son test tarihini taşıyan ve laboratuvar tarafından hazırlanmış rapor sömreyöre verilecektir.

Başvurulduğu durumda sömreyöre verilmek üzere, yangın söndürücü köpük konsantresinin etkisinin, öngörülen gayeye uygunluğunu gösteren üretici sertifikası sağlanmalıdır.

2.1.5 Yangın algılama ve alarm sistemlerinin uygunluğunun kanıtı sağlanmalıdır.

2.1.6 Yangında giyilecek donanım, bütünlüğü ve durumunun değerlendirilmesi yönünden kontrol edilecektir.

2.1.7 Kazanlar, her yıl dıştan muayene edilecektir. Resmi İdareler adına veya bunlar tarafından yapılan sömreyler kabul edilebilir.

2.1.8 Isı iletim tesisleri için B.2.5.3'e bakınız.

2.2 Havuz sömreyleri

2.2.1 Balıkçı gemileri, sömreyler sırasında, tüm kontrollerin yapılabileceği şekilde, yeterli yükseklikte ve güvenli blokların üzerine oturtulmalıdır. Sömreyler; dip ve borda kaplamalarını, bunların ayrılmaz parçası olan elemanları, dümenleri ve dümen yataklarını, frengileri, dreyn borularını ve bunların fittinglerini, tekne bağlantıları da dahil olmak üzere borda boşaltım valflerini ve deniz bağlantılarını, pervaneleri ve şaft sızdırmazlık elemanlarını kapsar (B.2.5.1'e bakınız).

2.2.2 Teknenin dip kısmı yeniden boyanacak ise, bu işlem sömreylerin yapılmasından veya testlerin tamamlanmasından sonra gerçekleştirilmelidir.

2.3 Teknenin klas yenileme sömreyi

2.3.1 Klas yenileme I

(5 yaşına kadar olan gemiler)

2.3.1.1 Klas yenileme sömreyi bir havuz sömreyini içermelidir.

2.3.1.2 TL'nun değerlendirmesine bağlı olarak, muayenelerin kapsamı; teknenin tüm yapısal elemanlarını ve makina faundeyşinlarını, dümen donanımını (emergensi donanım dahil), su geçirmez kapıları, sülüs valfleri, hava firar ve iskandil borularını, can filikalarını, mataforaları, ışıklık kaportalarını, iniş kaportalarını, ambar ağızlarını, kapatma donanımları ile birlikte artık madde atım ağızlarını, frengileri ve valfleri ile birlikte su dreyn borularını, yangından koruma düzenlerini, direkleri, arma donanımlarını, balık avlama donanımları aranjmanına bağlı olarak oluşan kuvvet aktarma bölgelerini, demirleri, demir zincirleri ve loçalar gibi geminin işletim ve güvenliği için önemli olan diğer kısımları da içerecek şekilde genişletilebilir.

2.3.1.3 Balık ambarları, sintineler, pik tankları ve derin tanklar; postalar, döşek levhaları, stringerler, dış kaplama, güverteler, kemereleler, perdeler, tavanlar, iç dip, vb. gibi tüm iç yapısal elemanların muayene edilebilmesi için boşaltmalı ve temizlenmelidir. Tamamen dolu durumda iken, sızdırmazlığı, dıştan muayene ile doğrulandığı takdirde; yakıt, yağlama yağı ve besi suyu tanklarının boşaltılmasına gerek yoktur.

2.3.1.4 Dış kaplamanın, güvertelerin ve perdelerin kalınlıklarının araştırılması, bakımından, sömreyörün gerekli görmesi halinde bu kısımlardaki paslar giderilecek, çelik yapı üzerindeki her cins kaplama malzemesi (çimento, asfalt, vb.) kaldırılacak veya yenilenecektir. Çelik yapılar, boyadan veya yeniden kaplama yapılmadan önce muayene edilecektir.

2.3.1.5 Çift dipli olmayan gemilerde, her bir su geçirmez bölmede ve özellikle merkez iç omurgaya yakın ve sintine ile iskandil borularının bulunduğu kısımlarda, sömreyörün kararı doğrultusunda, sancak ve iskele taraftaki dip farş kaplaması kaldırılarak, bunların altındaki dip yapı kontrol edilecektir. Çift dipli gemilerde ise, sömreyörün kararına bağlı olarak çeşitli kısımlarda farş kaplaması kaldırılarak, altı kontrol edilecektir.

2.3.1.6 Bölme perdeleri geminin ana yapısını meydana getiren tüm tanklar ile, çift dipteki her bölüme basınç testi uygulanacaktır. Yakıt, yağlama yağı ve besi suyu tankları aynı sıvılarla doldurularak test edilebilir.

Uygulanacak test basıncı, tankın taşıntı / hava firar borusunun üstüne kadar doldurulması ile oluşan su sütununa eşdeğer olacaktır.

Boru tünelleri ve kuru mahaller basınçlı hava ile test edilebilir. Bu tip sızdırmazlık testlerinin sorumluluğu ve ilgili güvenlik gereklerine uygunluk, testleri yapan atölyelere aittir.

2.3.1.7 Kalınlık ölçümleri için, B.2.3.4'e bakınız.

2.3.2 Klas yenileme II

(5 yaşından büyük ve 10 yaşına kadar olan gemiler)

Klas yenileme II istekleri, klas yenileme I isteklerinin aynıdır. Ancak, aşağıda belirtilen istekler ek olarak yerine getirilecektir:

2.3.2.1 Farş kaplamaları ve izolasyonlar altında kalan yapısal elemanlar, sövveyörün isteği doğrultusunda kontrol edilecektir.

2.3.2.2 Tüm tankların iç kontrolü yapılacaktır. Yakıt, yağlama yağı ve besi suyu tankları ise, sövveyörün seçimine bağlı olarak kontrol edilecektir.

2.3.2.3 Zincirler serilecek ve tüm zincir boyunca muayene yapılacaktır.

2.3.2.4 Kalınlık ölçümleri için B.2.3.4'e bakınız.

2.3.3 Klas yenileme III ve daha sonrakiler

(10 yaşından büyük gemiler)

Klas yenileme III ve daha sonrakilerde, klas yenileme II isteklerine ek olarak, aşağıda belirtilen istekler de yerine getirilecektir:

2.3.3.1 Dip yapının, dış kaplamanın iç yüzeylerinin ve tank üstünün durumunu görüp, değerlendirme yapabilmek için, gerekli görülen yerlerde tavanlar ve izolasyonlar kaldırılacaktır.

2.3.3.2 Dış kaplama üzerindeki pencerelerin altına

rastlayan kaplama, sövveyörün isteğine bağlı olarak kaldırılarak, altta kalan yapı kontrol edilecektir.

2.3.3.3 Kalınlık ölçümleri için B.2.3.4'e, aşınma yıpranma toleransları için B.2.3.5'e bakınız.

2.3.3.4 Yakıt, yağlama yağı ve besi suyu tankları, içten muayene edilecek ve işletme koşullarında oluşan aşırı basıncın en büyük değerine göre test edilecektir.

2.3.3.5 Dıştan yapılan sövvey neticesinde, sövveyörün gerekli görmesi halinde, dümen rodu sökülerek muayene edilecektir.

Dümen, her durumda, B.2.3.1.1'e göre muayene edilecektir.

2.3.4 Kalınlık ölçümleri

2.3.4.1 Klas yenileme III ve daha sonrakilerde, teknenin yapısal ana elemanları ölçüm alınarak kontrol edilecektir. Yapılacak ölçümlerin kapsamı, balıkçı gemisinin bakım durumuna bağlıdır ve sövveyörün kararına bırakılmıştır. Genel olarak, boyuna tekne yapı elemanlarının kalınlıkları, 3 enine kesitte ölçülecektir.

Kıç rampanın, ağların çalışma alanındaki açık güvertenin ve balık yükleme ambarı civarındaki kaplamaların kalınlıkları ölçülecektir. Yan ağ çekişi yapan gemilerde, ağ mataforalarının bulunduğu mahaldeki borda kaplamasının kalınlığı ölçülecektir.

Tekne ana yapı elemanlarının kaplama ve stifnerlerinin, makina ve kazan faundeyşinlerinin, dümenin, vb.'nin üzerindeki paslar giderilecektir.

Klas yenileme III ve daha sonrakilerde, demir zincirinin kesit alanı ve demirlerin ağırlığı belirlenecektir. Her bir 27,5 m. zincir boyunda belirlenen 3 adet baklanın en fazla aşınan uç noktalarından ölçü alınarak demir zincirinin kesit alanı belirlenir.

Özel nedenler varsa, sövveyör B.2.3.4.2'ye göre kalınlık ölçümü isteyebilir.

2.3.4.2 Eğer gemi 20 yaşında ve daha eski ise, tekne

ana yapı elemanlarının kalınlıklarını belirlemek üzere, aşağıda belirtilen bölgelerden kalınlık ölçümleri alınacaktır:

- a) Havaya ve denize açık olan mukavemet güvertesinin 0,5 L gemi ortasında kalan her levhasından;
- b) Boş ve tam yüklü su hatları arasında kalan borda kaplamasının 0,5 L gemi ortasında olan her levhasından;
- c) 0,5 L gemi ortasında ve güverte açıklıklarının olduğu yerde bulunan en az iki enine kesitteki tüm devamlı boyuna yapısal elemanlardan;
- d) Kıç rampanın ve yan ağ çekişi yapan gemilerde ağ mataforalarının bulunduğu mahaldeki borda kaplamasından;
- e) Çeşitli ana postalardan, levha döşeklerden ve c) maddesinde belirtilen enine kesitler civarındaki enine perdelerden.

2.3.4.3 Özel nedenler varsa, sürveyör daha fazla miktarda kalınlık ölçümü isteyebilir. Ayrıca, 0,5 L gemi ortası dışındaki kısımlardan da kalınlık ölçümü istenilebilir. Yapısal elemanların büyük ölçüde yenilenmiş olduğu hallerde, korozyon olasılığı izin verilen sınırların altına inmiş ise, kalınlık ölçümlerinin kapsamı azaltılabilir.

2.3.5 Korozyon ve aşınma payları

B.2.3.4'e göre alınan kalınlık ölçümlerinin sonuçlarına göre, B.2.3.5.1 ve B.2.3.5.2'de belirtilen korozyon ve aşınma değerlerinin aşıldığı görülürse, söz konusu yapısal elemanlar yenilenmelidir. Belirtilen değerler, başvuru değerleri olarak göz önüne alınacaktır.

Etkin bir korozyon önleme sistemi uygulanarak, azaltılmış malzeme kalınlıklarına müsaade edilmiş ise, müsaade edilen korozyon payları, azaltılmamış kural kalınlıklarına göre belirlenecektir.

2.3.5.1 Boyuna mukavemet : Orta kesit modülünde, müsaade edilen en fazla azalma %10 olabilir.

2.3.5.2 Lokal mukavemet : Levhaların ve profil gövdelerinin kalınlıklarında, müsaade edilen en fazla yüzey indirimi (t_k) :

$t \leq 10$ mm. için, $t_k = 1,5$ mm.

$t > 10$ mm. için $t_k = 0,1 \cdot t + 0,5$ mm.

maks. = 4,0 mm.

$t =$ Levha ve/veya profil gövde kalınlığı [mm]

Lokal olarak, kalınlıkta müsaade edilen azalma değeri = 0,2 t.

2.3.5.3 Demir zinciri : Kesit alanında müsaade edilen azalma : %20

2.4 Elektrik tesislerini de içirmek üzere makina donanımının klas yenileme sürveyleri

2.4.1 Genel

Elektrik tesisleri de dahil olmak üzere makina donanımlarının tüm önemli elemanları, sürveyörün istekleri doğrultusunda muayene edilecektir.

2.4.2 Sevk sistemi

Sevk sisteminin aşağıda belirtilen parçaları, tecrübelerle muayene ve test edilecektir:

- Ana makinalar,
- Ana elektrik motorları,
- Dişli donanımı,
- Mekanik, hidrolik ve elektrikli kaplinler,
- Şaft sistemi.

2.4.3 Yardımcı makinalar, aksesuarları ile birlikte teçhizat, yangın söndürme sistemi ve yedek parçalar

Yardımcı makinalar ve aksesuarları ile birlikte teçhizat,

ana boru devreleri, boru birleştirmeleri, genleşme parçaları, hortumlar, boru fittingleri, sintine seperatörleri, borda dışarç valfleri ve deniz bağlantıları, kumanda donanımı dahil dümen makinası ve demir ırgatı muayene ve test edilecektir. Bütün yangın söndürme sistemleri çalışmaya hazır durumda iken ve B.2.1.4 ÷ 1.6'ya göre kontrol edilecektir.

Kurallarda önerilen yedek parçaların durumu ve adedi kontrol edilecektir.

2.4.4 Otomatik / uzaktan kumanda sistemleri

Otomatik/uzaktan kumanda sistemleri kontrol edilecektir.

2.4.5 Elektrik tesisleri

Jeneratörler dahil, elektrik donanımı, önemli yardımcı makinaların elektrik motorları, koruyucu ve iç kilitleme düzenleri dahil tüm devre açma-kapama elemanları ve kablo şebekesi muayene ve test edilecektir. İzolasyon direnci ölçülecektir.

Özellikle patlama korumalı makina ve cihazlar olmak üzere, elektrik tesislerinin, patlayıcı gaz veya buhar-hava karışımı tehlikesi olan mahallere yerleştirilmiş olması halinde, bunlar muayene edilecektir.

2.5 Bağımsız makina ve sistemlerin periyodik sürveyleri ve testleri

2.5.1 Pervane şaftları ve sterntüp şaftları

2.5.1.1 Sürvey aralıkları

2.5.1.1.1 Dizayn onaylı ve deniz suyundan korunmuş olan pervane ve sterntüp şaftları 5 yılda bir bütünüyle muayene edilmek üzere çekilecektir (SW).

İstisnalar için B.2.5.1.1.2'ey bakınız.

Son kapsamlı muayeneden (SW) 2,5 yıl sonra pervane şaftları ve sterntüp şaftları yerinde sürvey edilecektir (SWS). Fiili aralık, havuz sürveyi ile çakışabilir (B.1.4'e bakınız).

2.5.1.1.2 Dizaynı onaylı, deniz suyundan korunmuş, yağ sızdırmazlık gleni ve yağlamalı yatakları bulunan pervane ve sterntüp şaftları, sürvey sonuçları şaftın çekilmesini gerektirmezse, 5 yılda bir modifiye sürveyine (SWM) tabi tutulacaktır.

Son kapsamlı muayeneden (SW) veya modifiye sürveyden (SWM) 2,5 yıl sonra pervane şaftları sterntüp şaftları yerinde sürvey edilecektir.

2.5.1.1.3 Dizaynı onaylı olmayan ve deniz suyundan korunmuş olan pervane ve sterntüp şaftları, eğer tek şaft donanımı söz konusu ise 3 yılda bir, eğer çoklu şaft donanımı söz konusu ise 4 yılda bir bütünüyle muayene edilmek üzere çekilecektir (SW). Gelecek sürvey tarihine kadar olan sürenin yarısından sonra, şaftlar yerinde sürvey edilecektir (SWS).

2.5.1.1.4 Madde B.5.1.1.1 ÷ 5.1.1.3'deki istekleri sağlamayan pervane şaftları ve sterntüp şaftları ile elle yağlamalı şaftlar, 2,5 yılda bir bütünüyle muayene edilmek üzere çekilecektir (SW).

2.5.1.1.5 Pervane şaftlarının bütünüyle veya modifiye sürveyleri sırasında, kumanda edilebilir piçli pervanelerin uzaktan ve lokal kumanda donanımları, sürveyörün kararına bağlı olarak sürveye tabi tutulacaktır.

2.5.1.1.6 Yukarıda belirtilen tüm sürvey aralıkları, $\pm$ 6 aylık bir zaman payı içinde geçerlidir.

2.5.1.2 Sürveylerin kapsamı

2.5.1.2.1 Çekilmiş şaftın sürveyi (SW)

Eğer uygulanabiliyorsa, çekilmiş şaftın sürveyi aşağıdakileri kapsar:

- Şaftın tümü ve özellikle kama yuvası, cıvata ve somununu içermek üzere konik bölgesi ile flençli bağlantıda flenç dibi;
- Şaftın kık bölgesinde onaylı çatlak bulma yöntemi ile tahribatsız muayene;

- Yağ sızdırmazlık glenlerinin kontrolü (sızdırmazlık düzeninin bakımı ve yenilenmesi, servis ömrüne, dizaynına ve sörvey bulgularına bağlıdır);
- Krom alaşımlı çelik laynerin kontrolü;
- Temas yüzeylerinin ve şaft laynerlerinin kontrolü;
- Sterntüp yataklarının kontrolü;
- Pervane oturma yüzeyleri ve pervane kontrolü,
- Ölçülmüş değerlerin (dip geyç okuması) dokümana geçirilmesi ile birlikte, sörvey öncesi ve sonrası yatak boşluklarının kontrolü.

2.5.1.2.2 Modifiye sörvey (SWM)

Modifiye sörvey aşağıdakileri kapsar:

- Şaftın pervaneye bağlantısını da içermek üzere, şaftın tüm erişilebilir kısımları;
- Pervane;
- Yağ sızdırmazlık glenlerinin kontrolü (sızdırmazlık düzeninin yenilenmesi ve bakımı, servis ömrüne, dizaynına ve sörvey bulgularına bağlıdır);
- Sterntüp yataklarının yağlama yağının kalitesinin kontrolü (çalışma sırasında alınan örneğin; laboratuvar test sonuçları);
- Sterntüp yataklarının boşluk ölçümü ve ölçülmüş değerleri gösterir dokümanlara dayalı olarak, dip geyç ile kontrolü;
- Pervane, sabit flenç ile bağlı ise kaplin flenci dibinin veya konik üzerinde olduğu durumda da şaftın, kış taraftaki konikliğin baş tarafının, onaylı bir çatlak arama yöntemi ile tahribatsız muayenesi.

Gerekli görülürse, test yapılarak çatlak aranacak bölge, pervane şaftının içeriye veya pervanenin geriye

sürülmesi ile tamamen açığa çıkartılacaktır.

2.5.1.2.3 Yerinde sörvey (SWS)

Pervane ve sterntüp şaftlarının yerinde sörveyi aşağıdakileri kapsar:

- Dip geyç ile yapılan kontrolü de içermek üzere, sterntüp yataklarının boşluklarının kontrolü;
- Yağ sızdırmazlık glenlerinin sızdırmazlığının kontrolü;
- Pervanenin sörveyi.

2.5.2 Buhar kazanları

2.5.2.1 Buhar kazanlar, düzenli aralıklarla **(1)**, aşağıda belirtilen muayenelere ve testlere tabi tutulacaktır. Buhar kazanları terimi, içten yanmalı makinaların egzost devrelerindeki egzost gazı kazanlarını ve buharla veya sıvılarla ısıtılan durumlar hariç, çıkış sıcaklığı 110°C'ı geçen sıcak su boylerlerini de kapsar (B.1.2.5'e bakınız).

2.5.2.2 Kazanların dıştan muayenesi yıllık olarak yapılır.

2.5.2.3 Geminin servisi için esas oluşturan tüm kazanlar ile izin verilen çalışma basıncı 3,5 bar'dan ve ısıtma yüzeyi 45 m²'den büyük olan tüm diğer kazanlar, iki yılda bir içten sörveye tabidir.

2.5.2.4 İçten muayene aşağıdaki şekilde yapılacaktır:

Gereken hallerde, kazanın su ve duman gazı tarafı temizlenecek, gerekirse, dış yüzeyler de açılarak basıncın etkidiği tüm yüzeyler kontrol edilebilecektir.

Kazanın dizaynı içten muayeneye olanak vermiyorsa, yalnız hidrolik test istenilebilir. Kazanın durumuna bağlı olarak, hidrolik test ile desteklenen içten muayene, sörveyörün kararına bağlıdır. Kazanın cidar kalınlıkları ile ilgili tereddüt varsa, onaylı bir kalınlık ölçme yöntemi ile kalınlıklar incelenecektir. Bu tip muayene sonuçlarına dayanarak, ileride kazanın çalıştırılabileceği basınç değeri kararlaştırılacaktır.

(1) *Balıkçı gemisinin kayıtlı bulunduğu liman İdarelerinin kuralları da dikkate alınacaktır.*

Müsaade edilen çalışma basıncının (WP) 1,3 katı kadar bir değerde, hidrolik basınç testi uygulanır. Önemli hasarların giderilmesinden sonra yapılacak test basıncı $1,5 \times WP$ olacaktır.

Hiç bir durumda, test basıncı (WP+1) bar'dan az ve ilk yapımı sırasında uygulanan test basıncından daha fazla olmayacaktır.

2.5.2.5 Düzenli sürveylerin ve testlerin dışında, sürveyör, örneğin; hasara uğramış kazanlarda veya onarımlardan sonra, özel sürveylerin ve testlerin yapılmasını isteyebilir.

2.5.3 Isı iletim tesisleri

2.5.3.1 Isı iletim tesislerinin ısıtıcıları, yılda bir kez dıştan muayene tabi tutulacaktır. Isı iletici maddelerin kullanılabilirliği, uygun bir test kuruluşundan alınacak belge ile kanıtlanmalıdır.

2.5.3.2 Tüm tesisin sızdırmazlık testi de dahil olmak üzere içten muayene, bulgular nedeniyle sürveyör tarafından daha kısa aralıklar istenmemiş ise, her 4 yılda bir yapılacaktır.

2.5.4 Basıncılı kaplar ve basınç altında çalışan cihazlar

2.5.4.1 TL Kurallarına göre sürveye tabi tutulması gereken basınçlı kaplar ve basınç altında çalışan cihazlar, 4 yılda bir içten ve dıştan muayene edilecektir.

2.5.4.2 İçten yeterli bir şekilde kontrol edilemeyen ve içten muayene sırasında durumları açık olarak belirlenemeyen basınçlı kaplara, ilave olarak, tahribatsız bir test yöntemi veya hidrolik bir basınç testi uygulanacaktır.

2.5.4.3 Hidrolik basınç testi, müsaade edilen işletme basıncının (WP) 1,5 katında yapılacaktır. Ancak, test basıncı (WP+1) bar'dan az olmamalıdır.

Test basıncı, hiçbir zaman ilk yapım sırasında uygulanan test basıncından daha fazla olmayacaktır.

2.5.4.4 WP [bar] x kübik kapasite [litre] değeri 200 olan

basıncılı kaplar ve basınç altında çalışan cihazlar, ilgili boru devresinin kontrolü sırasında sürveye tabi tutulacaktır.

2.5.4.5 Yangın söndürme amacıyla kullanılan CO₂ tüplerinin ve halon tanklarının periyodik testleri 10 yılda bir yapılır. Her 10 yılda bir gaz tüplerinin ve tankların en az %10'u içten muayeneye ve hidrostatik testlere tabi tutulur.

Eğer son test tarihi üzerinden 10 yıl veya daha fazla bir süre geçmişse, gaz tüpleri ve tanklar, yeniden dolum sırasında test edilecektir.

Hidrolik basınç testinden sonra tanklar ve/veya tüpler dikkatli bir şekilde kurutulacaktır.

2.5.4.6 Hidrolik ve pnömatik kumanda sistemlerinin tüpleri, sistemlerin onarımları sırasında, WP [bar] x kübik kapasite [litre] değeri, 1000 olan tüpler ise, her klas yenileme sürveyi sırasında içten muayene edilecektir.

2.5.5 Buhar boruları

2.5.5.1 Buhar boruları, 4 yılda bir muayene edilecektir. Boru devrelerinin ve özellikle boru dirseklerinin seçilerek içten kontrolü veya ek olarak ayrıntılı kontrolü istenilebilir.

Her 8 yıllık periyottan sonra, içten ve uygun bulunursa dıştan, gerekirse tahribatsız muayene yöntemleri kullanılarak muayene edilecektir.

2.5.5.2 Buhar sıcaklığı 350 °C'dan ve iç çapı DN 75'den büyük olan buhar boruları, seçilerek muayene edilecektir.

İçten sürvey yerine, dizayn basıncının 1,5 katında ve ilgili kazan için belirlenen test basıncını aşmayacak şekilde hidrolik test uygulanabilir.

2.5.6 Boru devreleri

Bağlantıları, valfleri, fittingleri, genleşme parçaları ve hortumları da dahil olmak üzere, geminin makinalarının işletimi için gerekli olan boru devreleri, her klas

yenileme sürveyi sırasında muayene edilecektir.

2.5.7 Isıtma kangalları

Yakıt tanklarındaki ısıtma kangallarına, her klas yenileme sürveyi sırasında, müsaade edilen işletme basıncının 1,5 katı kadar bir basınç testi uygulanacaktır.

2.5.8 Tank içindeki borular

Tank içinden geçen borular, muayene edilecek ve sürveyör tarafından gerekli görülürse ve söz konusu tanklar için içten muayene gerekiyorsa, hidrolik testlere tabi tutulacaktır.

2.5.9 Fleksibl kaplinler

Bünyesel olarak takviyeli olan veya olmayan lastik esaslı ve kesme yükü tesiri altındaki yay elemanları ile, halka şeklindeki veya diğer kavramaların, sürvey sırasında durumlarının iyi olmadıkları görülürse, yenilenmeleri zorunludur.

2.6 Klas uzatma sürveyleri

2.6.1 Armatörün başvurusu halinde, en az yüzer durumdaki yıllık sürveylerin kapsamında olmak üzere, sürveyi takiben en çok 12 ay süre ile klas uzatılabilir.

Klas uzatımı; teknenin, makina ve elektrik donanımlarının uygun durumda olması ve son havuz sürveyinden sonra, su altı elemanlarında hasara yol açabilecek gelişmelerin olmaması koşullarıyla verilebilir.

2.6.2 1 A4'den daha farklı bir klaslama işareti verilen balıkçı gemilerine klas uzatımı verilemez.

2.6.3 Klas uzatımının uygulandığı hallerde, B.1.4'e göre yapılan havuz sürveylerinin süreleri aşılmamalıdır.

2.6.4 Klas uzatma sürveylerinde, balıkçı gemisi, yüksüz durumda, mümkünse, ambarları, kaportaları, ara güverte mahalleri, su geçirmez kapıları, vb. ile gerekirse tankları da muayene edilecek şekilde incelenecektir. Makina ve elektrik donanımları, özellikle, yeterli işletim yönünden kontrol edilecektir. İşletim kayıtları dikkate

alınarak, otomatik/uzaktan kumanda sistemleri muayene edilecektir.

Eğer balıkçı gemisi, gelecek klas yenileme sürveyi için kabul edilecek olan klas uzatma sürveyi için havuzlanmış ise, tüm ilgili muayeneler dikkate alınacaktır.

2.7 Devamlı klas yenileme sürveyleri

2.7.1 Gemi sahibi, B.2.3-2.4'de belirtilen klas yenileme yöntemi yerine, tekne ve makina için devamlı klas yenileme yöntemi için başvuruda bulunabilir. Devamlı klas yenileme yöntemi, sadece tekne veya sadece makina ve elektrik donanımı için de uygulanabilir.

2.7.2 Gerekli sürveyler, 5 yılı aşmayan bir periyoda yayılabilir. Devamlı klas yenileme sürveyi süresinde, tekne ve/veya makina-elektrik donanımının tüm elemanlarının klasın korunması için gerekli olan süreleri aşmayacak aralıklarla sürveye tabi tutulması zorunludur. Yıllık sürveylerle ilgili kurallar (B.2.1'e bakınız), devamlı klas yenileme sistemine tabi olan tekne ve makina donanımına koşulsuz olarak uygulanır.

Sürveyör tarafından gerekli görülürse, belirli kısımlar tekrar incelenebilir.

Tekne sürveylerinin kapsamı, ilgili klas yenileme I ÷ III'e bağlıdır (B.2.3.1 ÷ 2.3.3'e bakınız).

2.7.3 Hem teknenin hem de makina-elektrik donanımının, devamlı klas yenileme yöntemine göre sürveye tabi tutulması durumunda, 5 yıllık klas periyodu her iki kısım için de geçerlidir. Öngörülen sürvey aralıkları koşullarına ve gerekli sürvey kapsamına uyulmalıdır.

Sadece teknenin veya sadece makina-elektrik donanımının, devamlı klas yenileme yöntemine göre sürveye tabi tutulması durumunda, 4 yıllık klas periyodu her iki kısım için de geçerlidir. B.2.6'ya göre klas uzatımı mümkündür. Devamlı klas yenileme yöntemine göre yapılacak sürveyler, klas uzatma periyodu sırasında da geçerlidir.

2.7.4 Devamlı klas yenileme sürveyleri ile ilgili mevcut durumun belirlenmesi için, **TL** devamlı klas yenileme listelerini kullanır. Her klas periyodu sonunda, **TL** sürveyörü sürveyi gereken tüm parçaların, sürveye tabi tutulup tutulmadığını ve tüm tavsiyelere uyulduğunu belirler.

Eğer sonuçlar olumlu ise, sürveyör sertifikalara yeni klas periyodunu yazacaktır.

2.8 Hasar ve onarım sürveyleri

2.8.1 Geminin teknesinde, elektrik ve makina donanımında, otomatik/uzaktan kumanda sistemlerinde bir hasar meydana gelmişse, hasarlı parçalara, hasarın belirlenebilmesi için, ayrıntılı ve belirleyici bir muayeneye olanak verecek şekilde ulaşılabilir.

2.8.2 Balıkçı gemilerinde tamir yapılırken ve/veya klas kapsamındaki parçaların değiştirilmesinde, prensip olarak, geminin yapıldığı sırada geçerli olan yapım kuralları esas alınacaktır.

Bu husus, benzer hasarların oluşumlarının incelenmesi sonucu, aynı hasarın bir daha meydana gelmemesi için, yapıda istenen değişimlerin yerine getirilmesi durumunda uygulanmayacaktır.

3. Diğer Sürveyler

3.1 Resmi tüzükler, uluslararası antlaşmalar veya diğer kurallardan dolayı sürveylerin yapılması gerekiyor ise, **TL** başvuru halinde, ilgili kurallara göre ve ilgili otorite adına bu sürveyleri yapacaktır.

3.2 Teknenin bağlı olduğu ülkenin ulusal otoritelerince istenilen diğer sürveyleri ve testleri, başvuru halinde yapabilir. Sürveyler, her özel durum için ayrı ayrı anlaşma yapılmasına veya ilgili ülkenin kurallarına tabidir.

3.3 B.3.1 ve 3.2'de belirtilen tüm çalışmaların yapılması ve ilgili sertifikaların düzenlenmesi, bu kural kitabının baş tarafında yer alan "Genel Hükümler"e tabidir.

3.4 Herhangi bir nedenden dolayı, bir balıkçı

gemisinin klasi sona ermişse veya **TL** tarafından klastan çıkarılmışsa, ilgili bayrak devletin kurallarına bakılmaksızın, klasın geçerliliği için teknik esası oluşturan **TL** sertifikaları da geçersiz hale gelir. Eğer daha sonra klas yenilenir veya tekrar verilirse, bu arada yapılması gereken tüm sürveylerin yapılması koşuluyla, bu sertifikalar orijinal geçerlilik periyodu kapsamında yenilenir.

C. Soğutma Tesislerinin Klaslanması

1. Klaslama ve Ana Klaslama işaretleri

1.1 Klaslama

1.1.1 Deniz gemilerinin soğutma tesislerinin klaslanması, **TL**'nin Klaslama ve Yapım Kuralları esas alınarak yapılır.

Yapım Kuralları terimi: Malzeme Kurallarını, Kaynak Kurallarını ve **TL** tarafından yayımlanan diğer yapım kurallarını ifade eder.

Bu kuralların kapsamındaki, izolasyonlu kargo ambarlarına ait soğutma tesisleri ile şoklayarak ani dondurma tesislerinin, gemide sabit olarak yer aldığı ve balıkçı gemisinin ayrılmaz bir parçası olduğu esas alınmıştır.

1.1.2 Klaslama soğutma tesislerinin makinalarını ve tekne donanımını kapsar.

1.1.3 Soğutma tesislerine ait klas sertifikası **TL** merkez ofisi tarafından düzenlenir. Bu sertifika gemide bulundurulmalıdır.

1.1.4 **TL** tarafından klaslanan soğutma tesisleri, klas işareti ile birlikte sicil kitabına kaydedilir ve onaylı soğutma tesislerine sahip gemiler listesine dahil edilir.

1.1.5 Soğutma işlemlerinin, onarımların, vb.'nin ayrıntılarının kaydedildiği, soğutma tesisi jurnali gemide bulundurulmalıdır.

Otomatik sistemli tesislerde, bir onarım kitabı ile birlikte veri jurnal listeleri yeterli olabilir. Bu dokümanlar, istek

halinde sörveyöre verilecektir.

1.1.6 Ana klas işaretlerinin verilmesi, yürürlükte olan TL Yapım Kurallarına uygunluğa bağlıdır. Bu uygunluk ilgili resimlerin TL merkez ofisince incelenmesi ve gemi yapısının TL sörveyörlerince kontrol edilmesi ile sağlanır.

1.2 Ana klaslama işaretleri

1.2.1 Ana klaslama işareti :

BST'dir.

1.2.2 TL'nun kurallarına tamamıyla uymayan soğutma tesislerine verilecek ana klaslama işareti:

$\overline{\text{BST}}$ 'dir

1.2.2.1 TL, alışılmış dizaynlardan farklı olan soğutma tesisleri için, özel incelemeler yapma, ilave testler isteme ve soğutma tesisi sertifikası ile Sicil Kitabına özel notlar koyma haklarına sahiptir.

1.2.3 TL'nun gözetimi altında ve ilgili kurallara uygun olarak TL tarafından test edilen malzemeler ve parçalar kullanılarak, TL kurallarına göre inşa edilen soğutma tesislerinin ana klas işaretlerinin başına + belirleyici işareti verilir.

1.2.4 Diğer bir klaslama kuruluşunun kurallarına uygun olarak ve onun gözetiminde inşa edilen ve daha sonra TL tarafından klaslanan soğutma tesislerinin ana klas işaretinin başına + belirleyici işareti verilir.

1.2.5 Ana klaslama işaretlerine ilave edilen ek klaslama işaretleri

1.2.5.1 Balıkçı gemileri kuralları Bölüm 40'ın isteklerine uygun olarak ani dondurma tesisleri ile teçhiz edilen balıkçı gemilerinin ana klaslama işaretlerine ilave olarak "Ani doldurma" (Quick Freezing) ek klas işareti verilir.

1.3 Klasın geçerliliği

1.3.1 Soğutma tesisinin klas periyodu, makina klas

periyodu ile aynı olacaktır. Klas, soğutma tesisinin belirtilen tüm sörveylere tabi tutulması, gerekli görülen onarımların TL'nun isteği doğrultusunda yapılması ve makina klasının yürürlüğünü koruması koşullarıyla geçerlidir.

1.3.2 Eğer, soğutma tesisinin sörveyi geçerli olan tarihte yapılmamış ise, soğutma tesisinin klası askıya alınacaktır.

1.3.3 Soğutma tesisinin klası ile ilgili olabilecek ve soğutma tesisinin herhangi bir parçasında oluşan avarya durumu, eksiklik veya hasarlar, derhal TL merkezine veya temsilcilerine bildirilecektir.

Bu gibi durumlarda, en geç, balığın veya avlanan diğer ürünlerin gemiye alınmadan önce bir sörvey yapılması zorunludur.

1.3.4 Soğutma tesisinin, klas verildiği koşullara uyumlu olan istekleri karşılayamayacak durumda olması halinde ve armatör, TL tarafından istenilen onarımları veya değişimleri üzerinde anlaşmaya varılacak süre içinde yerine getiremez ise, soğutma tesisinin klası askıya alınacaktır.

1.3.5 Eğer, TL tarafından istenilen onarımlar yapılmış ise ve yeniden klaslama sörveyi tamamlanmış ise, orijinal klas yeniden verilebilir. Sörveylerin kapsamı, klas yenileme sörveyi ile aynıdır.

1.3.6 Klaslanmış soğutma tesisinin değişimleri, klasın devam etmesi veya yeniden verilmesi için, TL'nun gözetimi altında yapılmalıdır.

Teknik olarak, değişimler yeni inşaatta olduğu gibi işlem görür.

1.3.7 Armatörün başvurusu halinde, D.2.4'de belirtilen klas uzatma sörveyinin yapılması koşulu ile TL, soğutma tesisinin klasının 12 ay uzatabilir.

1.3.8 Herhangi bir nedenle klasın TL tarafından sona erdirilmesi veya geri alınması ve armatörün isteği durumunda, bu husus sicil kitabında yer alacaktır. Klas sertifikası TL'na iade edilecektir.

2. TL Kurallarına Göre ve TL'nun Gözetimi Altında Üretilen veya Değişimi Yapılan Soğutma Tesislerinin Klaslanması

2.1 Genel

2.1.1 Soğutma tesisinin klaslanması için, Tersane veya Armatör "Türk Loydu Klaslama Talep Formu"nu doldurarak yazılı başvuru yapacaktır.

2.1.2 Soğutma tesisi ile ilgili resim ve dokümanlar, incelenmek üzere, 3 kopya olarak **TL**'na verilmelidir.

2.1.3 Onaylı resimlerde ve dokümanlarda yapılması istenilen herhangi bir değişiklik, işe başlamadan önce **TL** tarafından onaylanacaktır.

2.1.4 Üretimin gözetimi ve testlerin yerine getirilebilmesi için, testlere tabi parçaların ve malzemelerin üretiminde **TL** sörveyörüne bilgi verilecektir.

2.1.5 Soğutma tesisinin yapımının ve gemideki tecrübelerinin tamamlanmasından sonra, **TL** tarafından klas sertifikası düzenlenecektir.

2.2 Yapım gözetimi

2.2.1 Onayı gerektiren kısımlara ait resimler ve diğer dokümanlar, incelenmek üzere **TL**'na verilecektir.

2.2.2 Yeni tesislerde kullanılacak malzemelerin, yedek ve değiştirilen parçaların **TL** Malzeme Kurallarına göre test edilmesi gereklidir.

2.2.3 Soğutma tesislerinin testleri gerektiren parçaları, onaylı resimlere ve dokümanlara uygunlukları bakımından kontrol edilecektir.

2.2.4 Soğutma makinaları, yapımının tesisinde işletme tecrübelerine tabi tutulacaktır. Dizaynı yeni geliştirilmiş veya gemide göstereceği yeterlilik gerekli süre denenmemiş makinalar için, **TL** daha kapsamlı testler isteyebilir.

2.2.5 **TL** sörveyörü soğutma tesisinin yapımına

nezaret edecek, işçiliği kontrol edecek ve gerekli sızdırmazlık ve işletim testlerine katılacaktır.

2.2.6 Tesisin tamamlanmasından sonra, tüm tesis, Balıkçı Gemileri Kuralları, Bölüm 40'daki isteklere göre işletim koşullarında bir teste tabi tutulacaktır.

2.2.7 Sörveyöre, görevini yerine getirebilmesi için, gemiye ve parçaların üretildiği ve monte edildiği atölyelere serbest giriş hakkı verilecektir.

Tersane veya yapımçı, sörveyöre, testler için gerekli yardımcı personeli ve teçhizatı sağlayacaktır.

3. TL Kurallarına Göre ve TL'nun Gözetimi Altında Üretilmeyen Soğutma Tesislerinin Klaslanması

3.1 Genel

3.1.1 **TL** gözetimi altında inşa edilmeyen soğutma tesislerinin klaslama talepleri, **TL**'na yazılı olarak yapılacaktır.

3.1.2 Başvuru ile birlikte, soğutma tesisinin yapım kurallarında belirtilen resim ve dokümanları ile çalışma koşullarındaki testlerin sonuçları, **TL**'na verilecektir. Testlerin sonuçları mevcut değilse, testler tekrarlanacaktır.

3.1.3 Eğer soğutma tesisi başka bir tanınmış klas kuruluşu tarafından klaslı ise, onaylı resimlerden ve dokümanlardan birer kopya verilmesi yeterlidir.

3.1.4 Soğutma tesisinin mevcut klası ve klas periyodu ile ilgili özellikler ve mevcut klasın devamı için gerekli olan hususlar **TL**'na verilecektir.

3.1.5 **TL**, klaslama yönünden gerekli görülen ilave resimlerin verilmesini isteyebilir.

3.2 Klaslama prosedürü

3.2.1 Klas alma için, soğutma tesisi, klas yenileme sörveyi kapsamında sörvey edilir. Sörvey sonucu olumlu ise, **TL**'nun klası sörveyin tamamlandığı tarihten itibaren geçerli olur.

3.2.2 Eğer soğutma tesisi, tanınmış bir klas kuruluşunun klasına sahip ise, **TL**, tesisin elemanlarının incelenmesini, gelecek sürvey tarihine kadar erteleyebilir ve yıllık sürvey kapsamındaki bir sürvey yeterli kabul edilebilir.

3.2.3 **TL**'nin isteklerini karşılayan soğutma tesisine, sürveyörün verdiği rapora dayanarak klas sertifikası düzenlenir. Soğutma tesisinin **TL** klasını almasından sonra, **TL** sınıfı altında üretilmiş tesislere uygulanan kurallar, benzer şekilde uygulanacaktır.

D. Soğutma Tesislerinin Sürveyleri

1. Genel

1.1 Sürvey çeşitleri

Soğutma tesisleri, klasın korunması için aşağıda belirtilen sürveylere tabi tutulur:

1.1.1 Klas periyodunun başlangıç tarihinden itibaren 12 aylık aralıklarda uygulanan yıllık sürveyler, D.2.1.'e bakınız.

1.1.2 Klas yenileme sürveyleri aralığının ortasında yapılan genişletilmiş yıllık sürveyler (D.2.2'ye bakınız).

1.1.3 Makina ile ilgili sürveyler dahil, klas yenileme sürveyleri (D.2.3'e bakınız).

1.1.3.1 Devamlı klas yenileme sürveyleri, Gemi sahibinin başvurusu ve **TL**'nin kabulü ile gerekli sürveyler, klas periyodunun tamamına yayılabilir. (D.2.5'e bakınız).

1.1.4 İlgili klas yenileme sürveylerinin zamanında tamamlanamaması durumunda yapılan klas uzatma sürveyleri (D.2.4'e bakınız).

1.1.5 Soğutma tesisinde bir hasar oluşmuşsa ve geminin tekne ve makinasında oluşan hasarların soğutma tesisine etkisi söz konusu ise, yapılan hasar sürveyleri (D.2.6'ya bakınız).

1.1.6 **TL**, gerekli gördüğü durumlarda, düzenli

sürveylerin geçerli sürvey tarihlerinin arasında sürvey isteme hakkına sakkı tutar. Bu sürveyler, önceden belirlenen düzenli sürveyler sırasında dikkate alınabilir.

1.1.7 Vidalı kompresörlerin veya yarı-hermetik pistonlu kompresörlerin bulunduğu hallerde, gemiye monte edilmiş durumda içten muayenelerin uygun olmaması nedeniyle, bu ünitelerde çalışma saati sayacının ve gemide yeterli yedek ünitelerin bulunması koşuluyla, **TL** başvuru üzerine ve önceki deneyimlere dayanarak, söz konusu ünitelerin atölyede içten muayene edilmesini kabul edebilir.

1.2 Sürvey kuralları

1.2.1 Tüm işlerin yeterli şekilde gözetilebilmesi için, yerel **TL** temsilcisine, gerekli sürveyler veya öngörülen onarım ve değişimler zamanında bildirilecektir.

1.2.2 Gemi sahibinin başvurusu veya **TL** tarafından gerekli görülmesi halinde, sürveyler birden fazla sürveyör ile yapılabilir.

1.2.3 Her sürveyin sonuçları ve klasın devamlılığını şarta bağlayan istekler, klas sertifikasında belirtilecektir. Ana klas işaretleri, klaslama tarihi ve son yıllık sürvey tarihi (veya son genişletilmiş yıllık sürvey veya son klas yenileme sürveyi tarihi) sicil kitabında yer alacaktır.

1.2.4 Sürveylerin hazırladığı raporlar, **TL** merkezi tarafından kontrol edilecektir. Yapılan sürveylerin sonuçları, kabulden sonra, sicil kitabında yayımlanacaktır.

Sürvey raporunda belirtilen "klasın teyidi", kontrollerde soğutma tesisinin klasına etki edecek bir eksiklik bulunması halinde, **TL** merkezi tarafından iptal edilebilme koşuluyla geçerlidir.

Başvuru halinde, klas ayrı bir sertifika ile yazılı olarak teyid edilebilir. Ancak, bu sertifika, sadece **TL** merkezi tarafından düzenlenmişse veya özel hallerde, **TL** merkezinin bu amaçla özel olarak yetki verdiği temsilcisi tarafından düzenlenmişse geçerlidir.

1.2.5 Resmi İdarelerin isteği üzerine; basınçlı kaplar

ve basınç altında çalışan cihazlar ile ilgili sürveylerin ve testlerin yapılması halinde, bu sürveyler ve testler, TL tarafından istenilen sürveylerin ve testlerin yerini alabilir.

1.2.6 Bulunan kusurların geçici olarak onarıldığı veya sürveyör tarafından onarım veya parça değişiminin derhal yapılmasına gerek görülmediği durumlarda, soğutma tesisinin klasına belirli bir süre ile veya bir sefer ile sınırlama getirilebilir. Bu husus klas sertifikasında belirtilir. Bu sınırlamanın kaldırılması durumunda, klas sertifikasına ilgili kayıt konulacaktır.

1.2.7 Parçaların, TL kurallarındaki istekleri karşılayamayacak derecede hasarlanması veya aşınması durumunda, bunlar onarılacak veya yenilenecektir.

1.2.8 Eğer geminin sürvey talep ettiği limanda ya da çevresinde, TL sürveyörü veya temsilcisi yoksa, yöredeki sorumlu konsolosdan, yetkili İdareden veya ilgili sigortanın bilirkişisinden bir uzmanın gemiyi sürvey etmesi talep edilecektir. Uzmanın yetkisi, konsolos, İdare veya sigorta bilirkişisi tarafından onaylanmalıdır. Kaptan, uzmandan, Türk Loydu'na soğutma tesisinin ve onarımın durumunu belirten ve aynı zamanda varılan kararı da içeren raporu göndermesini talep edecektir. Raporun bir kopyası gemide tutulmalıdır. Uzmanın kararı, TL'nun onayına bağlıdır. TL, soğutma tesisinin sürvey edilip edilmemesine karar verecektir.

2. Sürveylerin Kapsamı ve Yapılışı

2.1 Yıllık sürveyler

Soğutma tesislerinin aşağıda belirtilen kısımları yıllık sürveylere tabi tutulur:

2.1.1 Soğutma tesisinin bütünü çalışma koşullarında kontrol edilecektir. Hava kulerlerinin ve salamura kulerlerinin çıkış ve dışarç sıcaklıkları, soğuk kargo mahallerindeki sıcaklıklar, hava ortam sıcaklığı, soğutma suyu giriş ve çıkış sıcaklığı, kondenser ve evaporatör soğutucu maddesinin sıcaklığı belirlenecektir.

2.1.2 Soğutma tesisinin çalışması için gerekli olan elektrik tesisi dahil olmak üzere tüm güç besleme

kaynağı dıştan muayene edilecektir. Sürveyör, tesisin durumu ile ilgili gerekli bilgileri, ana makina ve soğutma tesisi jurnalinden elde edecek ve makinaların muayene için açılıp açılmayacağına karar verecektir.

2.1.3 Elektrik tesisinde izolasyon direnci ölçümü yapılacaktır.

2.1.4 Valfleri, fittingleri ve güvenlik donanımları dahil tüm basınçlı kaplar, dıştan muayene edilecektir.

Soğutucu madde olarak amonyak kullanılıyorsa, bir veya daha fazla sayıda ısı değiştiricilerin kapakları çıkartılarak, boru ayna bağlantılarının muayenesi yapılacaktır. Muayene sonuçlarına bağlı olarak, sürveyör, tesisin diğer kısımlarının da muayene için açılmasını isteyebilir.

2.1.5 Soğutma ve salamura pompaları ve bunların izolasyonları dıştan muayene edilecek ve boruların, çalışma sırasında sızdırmazlık testi yapılacaktır.

2.1.6 Hava kulerleri, salamura kangalları veya doğrudan genişlemeli evaporatörler ile devridaim fanları, çalışma sırasında muayene edilecektir.

2.1.7 Ambar ağızları altındaki, stringerler altındaki ve güverte altındaki izolasyonlar gibi, nemin birikme olasılığı bulunan yerlerde, hasarlanma ve kuruluk durumunun anlaşılabilmesi için, soğuk mahallerin, cihazların ve boru devrelerinin izolasyonları kontrol edilecektir.

2.1.8 İzolasyonun onarımından sonra, sürveyör, soğutma havasının izolasyondan geçmediğinden emin olmalıdır.

2.1.9 Sintine kapakları açılacak ve sintineler temizlenecektir. Kapatma düzenleri ile birlikte, üst bölümlerin dreynleri, sintine boruları ve bunların emme süzgeçleri ve iskandil boruları muayene edilecektir. Ambar ağızları, kapılar, boruları, su geçirmez kapılar ve hava kanalları kontrol edilecektir. Salamura akıntısını sintinelere yönelten beton kısımlar özel olarak muayene edilecektir.

2.1.10 Nem gidericilerin, termometrelerin ve uzaktan

gözlemeli termometrelerin işlerliği kontrol edilecektir. Test sonuçları sörfveyöre verilecektir.

2.1.11 Yedek parçalar, yeterliliği ve koşulları bakımından kontrol edilecektir.

2.2 Genişletilmiş yıllık sörfveyler

İkinci yıllık sörfvey, aşağıda belirtilen kapsamda genişletilecektir:

Sörfveyörün ayrıntılı bir kontrol gerekli görmediği durumlarda, silindirler, pistonlar, piston rodları, salmastra kovanları ve yataklar gibi kompresörlerin aşınan parçaları ve ayrıca santrifüj pompaların şaftları, pervaneleri ve difüzörleri gibi yardımcı makina parçaları, seçilerek muayene edilecektir.

Kompresörlerin tahrik motorları muayene edilecektir. Tahrik motorlarının işletilmesi için gerekli olan parçalarda bu muayene kapsamında değerlendirilecektir (D.1.1.7'ye de bakınız).

Boru bağlantı aynalarının ve boruların kontrol edilebilmesi için ısı değıştiricilerin tüm kapakları açılacaktır.

Boruların veya boru bağlantı aynalarının değıştirilmesi gerekli olursa, bu işlemten sonra hidrolik basınç testleri yapılacaktır.

Özel durumlarda, **TL** sörfveyörü pnömatik basınç testini kabul edebilir.

2.3 Klas yenileme sörfveyleri

Klas yenileme sörfveyleri, 2.2'de belirtilen sörfveyleri kapsayacaktır. Bunlara ilave olarak, aşağıda belirtilen testler ve muyaneler yapılacaktır:

Kompresörlerin ve tahrik motorlarının aşınabilen tüm parçalarının kontrolü (D.1.1.7 'ye de bakınız).

Tercihan, ana makinanın klas yenileme çalışmaları ile bağlantılı olarak, soğutma tesisinin ana güç besleme tesisi ve elektrik sisteminin muayenesi.

Tesise soğutma suyu sağlayan deniz suyu giriş ve çıkış valflerinin muayenesi.

Olanak bulunduğu takdirde, basınçlı kapların içten muayenesi .

Kondenserlerin, evaporatörlerin ve salamura borularının sızdırmazlık testleri. Gerekirse sökölme suretiyle, boru kangallarının kontrolü.

Soğutucu madde ve salamura borularının muayenesi. Bu amaçla izolasyon kısmi olarak kaldırılmalıdır. Tesis yeni ise, sörfveyörün uygun bulması halinde, yukarıda bahsedilen sızdırmazlık testinden, boru kangallarının izolasyonunun kaldırılarak sökölmesinden, ilk klas yenileme sörfveyi sırasında vazgeçilebilir.

Kapalı devreli soğutucu ile çalışan basınçlı kaplarda, basınç testi yapılmasından vazgeçilebilir. Eğer bu tip bir basınçlı kap, genel bakım için hizmet dışına alınmışsa, içten muayeneler ve basınç testleri yapılacaktır. 2.2'ye bakınız.

Farklı uygulamalar için **TL** onayı gereklidir.

2.4 Klas uzatma sörfveyleri

Klas uzatma sörfveyi için, tüm soğutma tesisi, en az D.2.1'de belirtilen yıllık sörfvey kapsamında kontrol edilecektir. Tüm kargo ambarları, boş halde iken muayene edilecektir.

2.5 Devamlı klas yenileme sörfveyleri

Aynı elemanın birbirini takip eden iki sörfveyi arasındaki sörfvey aralığı, klasın korunması için belirlenmiş periyodu aşmayacaktır. Madde 2.1'de belirtilen sörfveyler ise yıllık olarak yerine getirilecektir.

5 yılı geçmeyen aralıklarda, klas periyodu içinde tüm parçaların sörfveye tabi tutulmuş olması durumu da dahil olmak üzere, tesisin son bir sörfveyi yapılacaktır.

Sörfveyör tarafından gerekli görölmesi halinde, elemanların tek tek yeniden sörfveyi yapılabilir.

Son sörvey sonuçlarının olumlu olması ve klas yenileme ile ilgili isteklerin sağlanması durumunda, sörveyör, klas sertifikasına, klas yenilemesini kaydedecektir. Klasın yenilenmesi, sicil kitabına da kaydedilecektir.

2.6 Hasar sörveyleri

Soğutma tesisinin hasarlanması durumunda, hasarlı bölge, yeterli bir muayene yapılabilmesi için ulaşılabilir bir duruma getirilmelidir.

2.7 Servisteki gemiler için soğutma testleri

Soğutma tesisinin kapasitesi veya izolasyon kalitesi konusunda herhangi bir şüphe varsa, **TL** ilgili yapım kurallarına uygun olarak, soğutma testi şeklinde ilave bir test isteme hakkını saklı tutar.

3. Klaslama Kapsamı Dışındaki Sörveyler

3.1 Teknik güvenlik sörveyleri

3.1.1 Başvuru üzerine, klima ve kumanya gibi

hizmetlerde kullanılan soğutma tesislerinin, soğutucu basıncı altında olan kaplar ve cihazlar gibi güvenlik için önemli olan elemanların dizayn kontrolü, gerekli tüm sörveyleri ve basınç testleri **TL** tarafından yapılacaktır.

3.1.2 TL, başvuru üzerine, soğutucu basıncının etki ettiği kapların ve cihazların düzenli periyodik sörveylerini de yapacaktır.

3.2 Özel anlaşmaya varılmış sörveyler

3.2.1 Devlet kanunları, uluslararası antlaşmalar veya diğer koşullar doğrultusunda istenilen sörveyler; başvuru üzerine veya yetkili idareler adına, **TL** tarafından yapılacaktır.

3.3 Yukarıda 3.1 ve 3.2 maddelerinde özetlenen tüm çalışmalar, bu kuralların “Genel Hükümler” bölümündeki koşullara tabidir.

BÖLÜM 2

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - GENEL

Sayfa

A.	Geçerlilik, Klas İşaretleri.....	2- 1
B.	Sınırlı Sefer.....	2- 1
C.	Can Kurtarma Donanımları ve İndirme Düzenleri.....	2- 1
D.	Eşdeğerlilik.....	2- 2
E.	Ulaşılabilirlik.....	2- 2
F.	Stabilite.....	2- 2
G.	Titreşim ve Gürültü.....	2- 2
H.	Onaya Sunulacak Dokümanlar.....	2- 2
J.	Tanımlar.....	2- 4
K.	Yuvarlama Toleransları.....	2- 5

A. Geçerlilik, Klas İşaretleri

1. Bu kurallar, 1A4 klasını alan, genişlik derinlik oranı normal sınırlar içinde kalan, H derinliği ise aşağıda verilen değerlerden büyük olan çelik balıkçı gemilerine uygulanır.

L/16 Sınırsız seferler

L/18 K50 ve K20 (Kıyı seferleri)

Mukavemet, rijidlik ve stabilitenin eşdeğer olduğu hesapla ispatlanırsa, bu değerlerden farklı değerler kabul edilebilir.

2. Kurallarda verilen boyutlandırmalar, sefer işaretinde herhangi bir sınırlama olmaksızın 1A4 ana klas işareti verilen gemilere uygulanır.

3. Bu isteklere uygun olan balıkçı gemilerinin ana klas işaretine ek olarak "FISHING VESSEL" ek klas işareti verilir.

4. TL tarafından gerekli görüldüğü takdirde, TL Tekne Yapım Kuralları'ndaki özel mukavemet isteklerine uygunluk istenebilir.

5. Başvuru halinde, TL "Torremolinos

International Convention for the Safety of Fishing, Vessels 1997" nin hükümlerine uygun olarak yangından yapısal korunma, can kurtarma ve diğer donanımlar ile Bölüm 22, E'ye uygun olarak balık avlama donanımlarını muayene edebilir ve sertifikalandırabilir.

B. Sınırlı Sefer

Belirli sınırlar içinde sefer yapması öngörülen balıkçı teknelerinin enine ve boyuna yapısal elemanlarının kural boyutları, K50 ve K20 sefer işareti için %10 azaltılabilir.

Buz takviyeleri, dümen, kış bodoslama, dümen topuğu, perdeler, tank güvertesi kemereleleri, kargo güvertelerinin kiriş ve puntelleri ve ambar ağız yapıları için bu azaltma yapılmaz.

C. Can Kurtarma Donanımları ve İndirme Düzenleri

1. Can filikalarının ve diğer can kurtarma donanımlarının düzenlenmesi ve işletimi konusunda; "Torremolinos International Convention for the Safety of Fishing Vessels, 1997"nin isteklerine, 1974 SOLAS Kurallarına ve ilgili idareler tarafından oluşturulan diğer kurallara uyulmuş olduğu kabul edilir.

2. Can filikalarının, bunların indirme düzenlerinin ve diğer can kurtarma donanımlarının boyutlandırılması ve testleri, klaslama kapsamında değildir.

Ancak, yukarıda belirtilen donanımlardan gelen kuvvetler esas alınarak, indirme düzenleri bölgesinde tekne yapısının onaylanması klaslama kapsamındadır.

Ayrıca, can kurtarma donanımlarının ve bunların indirme düzenlerinin çalışmasının ve görev görmesinin, klas yenileme sürveyleri çerçevesinde sürveylere tabi tutulması da klaslama kapsamındadır.

D. Eşdeğerlilik

Tipleri, bazı kısımları veya teçhizatı nedeniyle yapımlarına göre farklılık gösteren gemiler, yapı elemanlarının veya teçhizatının eşdeğerlilik sağladığı sınıfı alabilirler.

E. Ulaşılabilirlik

Teknenin bütün bölümlerine sürvey ve bakım için ulaşılabilirlik.

F. Stabilité

Çelik balıkçı gemilerine klas, ancak öngörülen servis için hasarsız durumdaki stabilité değerinin yeterli olduğunun kanıtlanması halinde verilecektir.

Hasarsız durumdaki stabilité değerinin yeterli oluşu, ilgili İdarenin öngördüğü standartlara uygun olması demektir. TL, özel nedenlerden dolayı gerekli olması durumunda, geminin büyüklüğünü ve tipini dikkate alarak, bunları değiştirme hakkını saklı tutar. Her büyüklükteki gemi için hasarsız durumdaki stabilité seviyesi, hiç bir durumda, A. 268 no.lu kararla değiştirilen IMO'nun A.168 no.lu kararında öngörülenden az olamaz. İlgili İdare tarafından verilen onay, klaslama için kabul edilebilir.

G. Titreşim ve Gürültü

1. Mekanik Titreşim

Yapı elemanları ve tekne, işletme koşullarında titreşim

rezonansından mümkün olduğu kadar uzak tutulmalıdır. Bu sebepten sevk sisteminden ve basıncın dalgalanmasından gelen kuvvetlerin oluşmaları mümkün olduğu kadar azaltılmalıdır. Bundan başka sevk ünitesinin seçimine olduğu kadar, kış bodoslamayı da içeren tekne hatlarına ve oluşabilecek kavitasyonun en aza indirilmesine de özel dikkat gösterilmelidir. Büyük gemilerin baş formunun biçimlendirilmesinde, denizden gelen zorlayıcı titreşimin sınırlı kalması sağlanmalıdır.

Titreşim meydana getiren kritik zorlamalardan kaçınılamıyorsa, ön dizayn sırasında yorulmanın da göz önüne alındığı belirli sınırlar içerisinde teorik bir inceleme yapılmalıdır.

Ana makina donanımı ve diğer tesisler için, [Bölüm 24](#)'de belirtilen titreşim düzeyinden mümkün olduğu kadar daha düşük değerlerde kalınması sağlanmalıdır. Yaşama ve çalışma alanlarındaki titreşim değerlerinin ulusal, uluslararası veya diğer standartlar ile kurallara uyma zorunluluğu bulunmuyorsa, ISO 6954'e uygunluğu tavsiye edilir. Dizayn sırasında titreşim kriteri olarak ISO 6954'ün alt geçiş (transition) eğrisinin kullanılması önerilir. Üst eğri, titreşim ölçümlerinin değerlendirilmesine esas alınır.

2. Gürültü

Mürettebat mahalleri, çalışma hacimleri, yolcu bölümlerinde gürültünün mümkün olduğu kadar düşük olmasını sağlamak için uygun önlemler alınmalıdır. Geminin bağlı olduğu devletin gürültü seviyesi sınırlamasına ilişkin kurallarına (eğer böyle bir kural varsa) dikkat edilmelidir.

H. Onaya Sunulacak Dokümanlar

1. Yapı elemanlarının boyutlarını ve durumlarını net olarak gösteren aşağıdaki resimler ve belgeler kurallara uygunluklarının onaylatılması için üç kopya halinde gönderilmelidir.

1.1 Orta kesit

Enine kesit planları (orta kesit, diğer tipik kesitler), demir

ve demirleme teçhizatlarının detayları da dahil olmak üzere, boyuna ve enine elemanların yerleştirme ve boyutlarına ait bütün bilgileri içermelidir.

1.2 Boyuna kesit

Boyuna kesit planı gemi yapısını teşkil eden boyuna ve enine kiriş ve çerçevelerin boyutlarına, su geçirmez perdelerin durumuna, güvertelerin desteklenmesine, güverte evleri ve üst yapıların yerleştirilmelerine ve aynı zamanda tekne üzerindeki can kurtarma botlarının mataforalarının ve yük direklerinin bağlantılarına ait bütün bilgileri içermelidir.

1.3 Güverteler

Güverte planları, güverte elemanlarının boyutlarını, ambar ağızlarının, makina ve kazan daireleri ile diğer güverte açıklıklarının boy ve genişliklerini göstermelidir. Her güverte için kargodan dolayı meydana gelen güverte yükleri, güvertelerin boyutlandırılmasına ve desteklenmesine esas alınmak üzere belirtilmelidir.

1.4 Dış kaplama

Dış kaplama açılımı resmi, bütün açıklıkların yeri ve boyutları ile deniz sandıklarının detaylarını da içermelidir.

1.5 Buz takviyeleri

1.1 ÷ 1.4 ve 1.9'daki resimler, buz takviyelerine ait bütün detayları da içermelidir.

1.6 Perdeler

Perde resimlerinde, sıvı yoğunluğu, taşıntı borusu yüksekliği, basınç-vakum valflerinin (eğer varsa) ayar basıncı belirtilerek enine, boyuna perdeler ve çalkantı perdeleri ile tank perdeleri yer almalıdır.

1.7 Dip yapı

Çift ve tek dip resimlerinde enine ve boyuna kirişlerin yerleştirilmeleri ve çift dip içerisindeki su ve petrol geçirmez bölümler gösterilmelidir.

1.8 Makina ve kazan temelleri

Makina ve kazan temelleri, temellerin altındaki dip yapı ve makina dairesindeki enine yapının resimleridir. Bunlarda makinanın oturduğu levhanın temellere bağlantısı ve makinanın tipi ve gücü belirtilmelidir.

1.9 Baş ve kış bodoslama, dümen

Baş ve kış bodoslamanın, dümen ve dümen taşıyıcılarının resimleridir. Dümen resmi, kullanılacak olan dümen yatak malzemesine, buz takviyesine ve gemi hızına ait bilgileri içermelidir. Paft braketleri ile şaft çıkışının resimleri de verilmelidir.

1.10 Ambar ağızları

Ambar ağızı ve bütün ambar kapaklarının konstrüksiyon resimleri. Bunlarda mukavemet kontrolü için gerekli bütün bilgiler bulunmalıdır.

1.11 Malzemeler

1.1 ÷ 1.10'daki resimler, kullanılan tekne yapım çeliğinin çelik kalitesini de içermelidir. Yüksek mukavemetli çelik kullanıldığı hallerde, olası onarımlar için gerekli resimler gemiye verilmelidir.

1.12 Kaynak birleştirmeleri

1.1 ÷ 1.10'daki resimlerde, yapı elemanlarının kaynak birleştirmelerine ait bilgiler bulunmalıdır.

1.13 Hasarsız durumdaki stabilite

Çeşitli yükleme durumları için, stabilite değerlerinin hesaplanmasında gerekli olan tüm bilgileri içeren, hasarsız durumdaki stabilite ayrıntıları. Yeni inşaatlara klasın ilk verilisinde, hesaba dayalı ön (preliminary) ayrıntılar kabul edilebilir.

1.14 Temel yapılar ve alt takviyeler

Trol görderi, dümen makinası, ırgat, zincir tutucu ile direk ve matafora altına gelen takviyeli yapıların

resimleri. Yüklerin yapı elemanlarına iletilmesinin detayını da içermelidir.

1.15 Yangından yapısal korunma

Yangın kontrol ve emniyet planına ek olarak, bölmeleme düzenlemelerinin, (A, B ve C bölmeleri olarak ayrılmış) TL'na göre uygun bulunan bilgileri içeren resimler, havalandırma ve klima tertibatının resimleri.

2. Gerekli görülürse ek resimler, hesaplar ve bilgiler istenebilir.

3. Onaylanmış resimlerden herhangi bir değişiklik için çalışmanın başlamasından önce TL'nun onayı alınmalıdır.

J. Tanımlar

1. Genel

Aksi belirtilmedikçe, 2 ve 3'deki tanımlarda ve formüllerde geçen boyutların birimi [m] dir.

2. Ana Boyutlar

2.1 Boy L: Yaz yüklü su hattında, baş bodoslamasının ön tarafından dümen bodoslamasının arka tarafına veya dümen bodoslaması yoksa dümen rodunun eksenine kadar olan uzunluktur (L_{PP}). L_{PP} , yaz fribordundaki yüklü su hattı boyunun (L_{LWL}) %96'sından az ise, 0,96 L_{LWL} dan az alınamaz. L_{PP} , L_{LWL} nın %97'sinden büyük ise 0,97 L_{LWL} dan büyük alınmasına gerek yoktur. Alışlagelmişin dışındaki baş ve kış formuna sahip gemilerde L özel olarak tanımlanır.

2.2 Boy, L_c : (LLC 1966, MARPOL 73/78, IBC-Code ve IGC-Code'lara göre) Omurga üzerinden ölçülen en küçük kalıp derinliğinin %85'indeki su hattı toplam boyunun %96'sı veya eğer büyükse, aynı su hattında baş bodoslamasının baş tarafından dümen rodu eksenine kadar olan boy alınır. Gemi meyilli omurgalı olarak dizayn ediliyorsa bu boyun ölçüleceği su hattı, dizayn su hattına paralel olarak alınır.

2.3 Baş kaime : Baş kaime L veya L_c 'nin ölçüldükleri su hattı ile baş bodoslamasının ön tarafının kesiştiği noktadaki dikeydir.

2.4 Genişlik B : Geminin en büyük kalıp genişliği (postaların dış kenarından ölçülen en büyük genişliktir).

2.5 Derinlik H : Gemi L boyu ortasında, kaide hattından en üst devamlı güverte üzerindeki kemerinin en üst kenarına kadar gemi bordasındaki düşey uzaklıktır. Etkin üst yapılar boyunca yapı elemanlarının boyutlarının belirlenmesinde H derinliği üst yapı güvertesine kadar ölçülür.

2.6 Çektiği su T : Gemi L boyu ortasında, kaide hattından yaz yüklü su hattı için fribord markasına kadar olan düşey uzaklıktır. Kereste fribordu olan gemiler için çektiği su T kereste fribordu markasına kadar olan uzaklıktır.

3. Posta arası a : Bir postanın marka hattından komşu postanın aynı tarafta kalan marka hattına kadar ölçülen uzaklık.

4. Blok katsayısı C_B : Çektiği su T ve boy L için blok katsayısı

$$C_B = \frac{V}{L \cdot B \cdot T}$$

V = Çektiği su T değerindeki deplasman hacmi, [m^3]

5. Gemi hızı v_o : Sakin suda ve sevk sisteminin anma devir sayısında geminin beklenen en yüksek hızı, [kn].

6. Güvertelerin Tanımları

6.1 Perde güvertesi

Su geçirmez perdeler tarafından taşınan güverte.

6.2 Mukavemet güvertesi

Etkin boyuna yapının üst tabanı olan güverte parçası veya güvertenin tamamı.

6.3 Açık güverte

Bütün serbest güvertelerden ve güvertelerin parçalarından deniz koşullarına maruz olanlar açık güvertelerdir.

6.4 Alt güverteler

En üst devamlı güverteden aşağıya doğru güverte No.2,3,... olarak tanımlanan alt güvertelerdir.

6.5 Üst yapı güverteleri

Üst yapı güverteleri, en üst devamlı güvertenin hemen üzerinde olan, baş kasara güvertesi, köprü güvertesi, kış kasara güvertesi olarak isimlendirilen güvertelerdir. Köprü güvertesi üzerindeki üst yapı güverteleri ikinci üst yapı güvertesi, üçüncü üst yapı güvertesi olarak isimlendirilir.

6.6 Ambar ağızları, kapılar ve havalandırmaların

düzenlenmesi için aşağıdaki bölgeler belirlenir:

Poz.1 - Açık fribord güvertesi üstü

- Set güverte üstü

- Baş tarafta L_c nin 1/4'ü içerisindeki açık üst yapı güverteleri üstü

Poz.2 - Baş kaimeden L_c nin 1/4'ü uzaklığındaki bir noktanın kış tarafında kalan açık üst yapı güverteleri üstü

K. Yuvarlatma Toleransları

Levha kalınlıklarının seçiminde standartlara uygun olarak kalınlıkları tam ve buçuklu yapabilmek için, ondalıkları 0,2 ve 0,7 mm. den küçük olanlar tama ve yarıma indirilerek, 0,2 ve 0,7 mm. den büyük olanlar yarıma ve tama yükseltilerek yuvarlatılır.

BÖLÜM 3

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - MALZEMELER

	Sayfa
A. Genel	3- 1
B. Levhalar ve Profiller için Tekne Yapım Çeliği	3- 1
C. Dövme Çelik ve Dökme Çelik	3- 4
D. Alüminyum Alaşımları	3- 4

A. Genel

Yapım kurallarında belirtilen yapı elemanları için kullanılacak olan bütün malzemeler, Malzeme Kurallarına uygun olmalıdır. Kural isteklerinden farklı malzemenin kullanılması özel onay ile mümkündür.

B. Levhalar ve Profiller için Tekne Yapım Çeliği**1. Normal Mukavemetli Tekne Yapım Çeliği**

1.1 Normal tekne yapım çeliği, en üst anma akma sınırı değeri R_{eH} , en az 235 N/mm² ve çekme mukavemeti ise, 400-520 N/mm² değerinde olan çelik.

1.2 Normal mukavemetli tekne yapım çeliği için, ilerideki bölümlerde kullanılan **k** malzeme faktörü **1** olarak alınır.

1.3 Normal tekne yapım çeliği sağlamlık özellikleri birbirinden farklı olan, **TL-A**, **TL-B**, **TL-D** ve **TL-E** kalitelerine göre gruplandırılır.

Tekne yapı elemanlarında kullanılacak her bir kalite için 3'e bakınız.

2. Yüksek Mukavemetli Tekne Yapım Çeliği

2.1 Yüksek mukavemetli tekne yapım çeliği, akma ve çekme özellikleri, normal tekne yapım çeliğinin

üstünde olan çeliktir. Malzeme kurallarına göre yüksek mukavemetli tekne yapım çeliği, en üst anma akma sınırı R_{eH} 'ın 315, 355 ve 390 N/mm² değerlerine sahip olmalarına göre, dört gruptur. Yüksek mukavemetli çeliğin kullanıldığı yerlerde, çeşitli bölümlerde bahsedilen **k** malzeme faktörü için Tablo 3.1'de gösterilen değerler alınır. Tabloda gösterilenlerden farklı anma akma sınırına sahip yüksek mukavemetli yapım çeliği için **k** malzeme faktörü aşağıdaki formülle bulunur:

$$k = \frac{295}{R_{eH} + 60}$$

Tablo 3.1

R_{eH} [N/mm ²]	k
315	0,78
355	0,72
390	0,66

2.2 Yüksek mukavemetli tekne yapım çeliği sağlamlık özellikleri birbirinden farklı olan, aşağıda belirtilmiş kalite gruplarına ayrılır:

TL-A 32/36/40

TL-D 32/36/40

TL-E 32/36/40

TL-F 32/36/40

Tablo 3.2, 3.3 ve 3.6'da yüksek mukavemetli çeliklerin kaliteleri "**H**" harfi eklenmiş şekilde belirtilmiştir.

2.3 Yapı elemanlarında yüksek mukavemetli çeliğin kısmen veya tamamen kullanıldığı, gemi sertifikalarında uygun bir işaretle gösterilecektir.

2.4 Onaylanmak için teslim edilen resimlerde hangi tekne yapı elemanlarının yüksek mukavemetli tekne yapım çeliğinden yapılacağı gösterilir. Bu resimler teknede herhangi bir durumda onarım yapılabilmesi için, gemiye verilmelidir.

3. Tekne için Malzeme Seçimi

3.1 Malzeme sınıfları

3.1.1 Gemi yapı elemanlarında malzeme seçimi için Tablo 3.2 'de verilen malzeme sınıfları belirlenmiştir.

3.2 Boyuna yapı elemanları için malzeme seçimi

3.2.1 Çeşitli yapı elemanlarının malzemeleri, Tablo 3.3'den elde edilenlerden daha düşük kalitelerde olamaz. **Tablo 3.3**'de gösterilmeyen yapı elemanları için, bu elemanların kategorilerine bağlı olarak (İkincil, Ana ve Özel), genelde A/AH kalite malzemeler kullanılabilir. Gemi ortası 0,4L içerisinde sınıf III, veya E/EH malzeme kalitesindeki her bir levha sırasının genişliği en az $b=800+5L$, maksimum 1800 mm. olmalıdır.

3.3 Lokal yapı elemanları için malzeme seçimi

3.3.1 Boyuna tekne yapısına ait olmayan lokal yapı elemanları için malzeme seçimi, [Tablo 3.4](#)'e göre yapılabilir.

3.3.2 Dömen yelpazesinin gerilme yığılmaları bulunan kısımlarında (örneğin; yarı askılı dömenlerin en alt mesnetinde), sınıf III malzemesi kullanılmalıdır.

3.3.3 Özel olarak adı geçmeyen elemanlar için sınıf I malzemesi seçilebilir.

3.4 Düşük sıcaklık ortamındaki yapı elemanları için malzeme seçimi

3.4.1 Devamlı olarak 0°C altındaki sıcaklık ortamındaki, örneğin soğutulmuş yük ambarındaki veya bitişigindeki yapı elemanları için malzeme seçimi, mukavemet elemanlarının dizayn sıcaklığına göre yapılır. Dizayn sıcaklığı, dizayn dış ortamı sıcaklığı da göz önüne alınarak, sıcaklık dağılım hesabı ile çıkarılan sıcaklık derecesidir.

Dizayn dış ortam sıcaklık derecesi, sınırsız seferler için

Hava için $+ 5^{\circ}\text{C}$

Deniz suyu için 0°C

Tablo 3.2

Sınıf	Kalınlık (1) t [mm]							
	≤15	>15 ≤20	>20 ≤25	>25 ≤30	>30 ≤35	>35 ≤40	>40 ≤50	>50 ≤100
I	A/AH	A/AH	A/AH	A/AH	B/AH	B/AH	D/DH	D/DH (2)
II	A/AH	A/AH	B/AH	D/DH	D/DH	D/DH	E/EH	E/EH
III	A/AH	B/AH	D/DH	E/EH	E/EH	E/EH	E/EH	E/EH

(1) Yapı elemanlarının gerçek kalınlığı
(2) $t > 60$ mm. için E/EH.

Tablo 3.3

Yapı elemanları kategorisi	Malzeme sınıfı veya kalitesi	
	0,4L gemi ortası içinde	0,4L gemi ortası dışında
İkincil : Boyuna perdelerin alt sıra levhası Açık güverte kaplaması (genel) Borda kaplaması	I	A/AH
Ana : Levha omurga dahil, dip kaplama Mukavemet güvertesi kaplaması (1) Boyuna ambar mezarnaları hariç, mukavemet güvertesi üstündeki devamlı boyuna elemanlar Boyuna perdelerin üst sıra levhası Üst yan tankların düşey sırası (ambar ağzı yan kirişi) ve meyilli üst sırası	II	A/AH
Özel : Mukavemet güvertesindeki şiyer levhası (2) Mukavemet güvertesindeki stringer levhası (2) Boyuna perdenin üzerindeki güverte levhası (3) Sintine dönümü levhası (4, 5) Devamlı boyuna ambar ağzı mezarnaları (6)	III	II (0,6L dışında I)
(1) Büyük ambar ağzı açıklıklarının köşe levhaları özel olarak incelenecektir. Yüksek lokal gerilmelerin olduğu bölgelerde sınıf III veya E/EH kalite malzemeler kullanılacaktır. (2) 250 m. den büyük gemilerde, 0,4L gemi ortasında E/EH kalite malzemeler kullanılır. (3) Genişliği 70 m. yi aşan gemilerde, güverte kaplamasının en az 3 sırası sınıf III olmalıdır. (4) Bütün gemi genişliğince çift dibi olan ve boyları 150 m. yi aşmayan gemilerde sınıf II malzeme kullanılabilir. (5) Boyları 250 m. yi aşan gemilerde en az D/DH kalite olmalıdır. (6) En az D/DH kalite olmalıdır.		

Tablo 3.4

Yapı elemanı	Malzeme sınıfı
Kiriş sisteminin gövdesi ve alın laması, ambar kapakları	II (1)
Dümen yelpazesi (2), dümen boynuzu, topuk, kış bodoslama, pervane braket	II
(1) Normalize edilmiş sactan soğuk kesilmiş eleman ve haddelenmiş profil kullanılıyorsa, malzeme sınıfı I uygundur. (2) 3.3.2'ye bakınız.	

3.4.2 Düşük sıcaklıktaki bölgelerde sefer yapan gemilerde (-20°C ve daha düşük), örneğin; kış mevsiminde Kuzey veya Güney kutup denizlerindeki düzenli seferlerde, havaya açık yapıların malzemeleri, 3.4.5'de belirtildiği şekilde alınacak olan dizayn sıcaklığı t_D esas alınarak seçilecektir.

En düşük balastlı su hattı (BWL) üzerinde havaya açık çeşitli mukavemet elemanlarının malzemeleri, yapısal elemanların kategorilerine bağlı olarak (ikincil, ana ve özel) Tablo 3.5'de verilen sınıf I, II ve III'e karşılık gelenlerden daha düşük kalitede olamaz. Havaya açık olmayan yapılarla, en düşük balastlı su hattı altındaki yapılar için 3.3'e bakınız.

3.4.3 Herbir malzeme sınıfının kalite gerekleri, kalınlığa ve dizayn sıcaklığına bağlı olarak Tablo 3.6'da belirtilmiştir. $t_D < -55^\circ\text{C}$ olan dizayn sıcaklıkları için malzemeler özel olarak incelenecektir.

3.4.4 Sınıf III veya E/EH veya FH kalitesindeki herbir levha sırasının genişliği en az $b=800+5x L$, maksimum 1800 mm. olmalıdır.

Kıç bodoslama, dümen boynuzu, dümen ve şaft braketlerinin levha malzemeleri, 3.3'de verilen malzeme sınıflarına karşılık gelenlerden daha düşük kalitelerde olamaz.

3.4.5 t_D dizayn sıcaklığı, çalışma bölgesindeki günlük ortalama hava sıcaklığının en düşüklerinin genel ortalaması olarak alınacaktır. Bu konuda aşağıdaki tanımlar uygulanır:

Genel ortalama : En az 20 yıllık gözlemlerden elde edilen istatistiksel ortalama.

Ortalama : Bir gün ve gecenin ortalaması.

En düşük : Bir yıl süresince en düşük.

Mevsimlik sınırlı seferler için, işletim süresinde öngörülen en düşük değer alınır.

C. Dövme Çelik ve Dökme Çelik

Baş, kıç ve dümen bodoslama malzemesi olarak dövme ve dökme çelik için Malzeme Kuralları'ndaki istekler geçerlidir. Dövme çeliğin çekme mukavemeti 400 N/mm²'den, dökme çeliğin çekme mukavemeti 375 N/mm²'den az olmayacaktır.

D. Alüminyum Alaşımları

1. Malzeme kurallarında özellikleri verilen deniz suyuna dayanıklı alüminyum alaşımlarının üst yapıların, güverte evlerinin, ambar ağız kapaklarının ve benzer kısımların yapımında kullanılması halinde, çelikten alüminyum boyutlandırılmasına geçişte kullanılacak malzeme faktörü:

$$k_{A\ell} = \frac{635}{R_{p0,2} \cdot R_m}$$

$R_{p0,2}$ = Alüminyum alaşımının çekme deneyinde %0,2 uzama sınırı, [N/mm²]

R_m = Alüminyum alaşımının çekme mukavemeti, [N]

Kaynak bağlantıları için, kaynak yapılan şartlara ilişkin değerler alınır. Eğer bu değerler tespit edilemiyorsa, yumuşak tavlama haline karşılık gelen değerler kullanılır.

Dönüşüm hesabı;

a) Kesit modülü $W_{A\ell} = W_{st} \cdot k_{A\ell}$

b) Levha kalınlığı $t_{A\ell} = t_{st} \cdot \sqrt{k_{A\ell}}$

2. Basınca zorlanan yapı elemanının gerekli burkulma mukavemetinin hesaplanmasında, alüminyumun en küçük elastisite modülü alınır. Bu değer, aynı zamanda yapı elemanının kabul edilebilir en fazla sehim miktarının önceden tespiti için de kullanılır.

3. Ana yapı elemanlarının çelikten alüminyum alaşımına dönüşümünde, daha küçük olan elastisite modülünün çeliğe göre mukayesesi ve karşıt alüminyum alaşımının yorulma mukavemeti özel olarak değerlendirilmek suretiyle göz önüne alınır.

Tablo 3.5

Düşük sıcaklıklara açık yapılar için malzeme sınıfları ve kaliteleri		
Yapı elemanları kategorisi	Malzeme sınıfı	
	0,4L gemi ortası içinde	0,4L gemi ortası dışında
İkincil : Açık güverte kaplaması, genel BWL üzerindeki borda kaplaması (5) BWL üzerindeki enine perdeler (5)	I	I
Ana : Mukavemet güvertesi kaplaması (1) Boyuna ambar mezarnaları hariç, mukavemet güvertesi üstündeki devamlı boyuna elemanlar BWL üzerindeki boyuna perdeler (5) BWL üzerindeki üst yan tank levhaları (5)	II	I
Özel : Mukavemet güvertesindeki şiyer levhası (2) Mukavemet güvertesindeki stringer levhası (2) Boyuna perdenin üzerindeki güverte levhası (3) Devamlı boyuna ambar ağız mezarnaları (4)	III	II
(1) Büyük ambar ağız açıklıklarının köşe levhaları özel olarak incelenecektir. Yüksek lokal gerilmelerin olduğu bölgelerde sınıf III veya E/EH kalite malzemeler kullanılacaktır. (2) 250 m. den büyük gemilerde, 0,4L gemi ortasında E/EH kaliteden daha düşük olamaz. (3) Genişliği 70 m. yi aşan gemilerde, güverte kaplamasının en az 3 sırası sınıf III olmalıdır. (4) En az D/DH kalite olmalıdır. (5) BWL = balastlı su hattı.		

Tablo 3.6

Düşük sıcaklıklardaki sınıf I, II ve III için malzeme kalitesi gerekleri				
Sınıf I - İkincil				
Levha kalınlığı [mm]	t _D -20 / -25 °C	t _D -26 / -35 °C	t _D -36 / -45 °C	t _D -46 / -55 °C
t ≤ 10	A / AH	B / AH	D / DH	D / DH
10 < t ≤ 15	B / AH	D / DH	D / DH	D / DH
15 < t ≤ 20	B / AH	D / DH	D / DH	E / EH
20 < t ≤ 25	D / DH	D / DH	D / DH	E / EH
25 < t ≤ 30	D / DH	D / DH	E / EH	E / EH
30 < t ≤ 35	D / DH	D / DH	E / EH	E / EH
35 < t ≤ 45	D / DH	E / EH	E / EH	FH
45 < t ≤ 50	E / EH	E / EH	FH	FH
Sınıf II - Ana				
Levha kalınlığı [mm]	t _D -20 / -25 °C	t _D -26 / -35 °C	t _D -36 / -45 °C	t _D -46 / -55 °C
t ≤ 10	B / AH	D / DH	D / DH	E / EH
10 < t ≤ 20	D / DH	D / DH	E / EH	E / EH
20 < t ≤ 30	D / DH	E / EH	E / EH	FH
30 < t ≤ 40	E / EH	E / EH	FH	FH
40 < t ≤ 45	E / EH	FH	FH	
45 < t ≤ 50	E / EH	FH	FH	
Sınıf III - Özel				
Levha kalınlığı [mm]	t _D -20 / -25 °C	t _D -26 / -35 °C	t _D -36 / -45 °C	t _D -46 / -55 °C
t ≤ 10	D / DH	D / DH	E / EH	E / EH
10 < t ≤ 20	D / DH	E / EH	E / EH	FH
20 < t ≤ 25	E / EH	E / EH	FH	FH
25 < t ≤ 30	E / EH	E / EH	FH	FH
30 < t ≤ 35	E / EH	FH	FH	
35 < t ≤ 40	E / EH	FH	FH	
40 < t ≤ 50	FH	FH		

BÖLÜM 4

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - DİZAYN ESASLARI

Sayfa

A. Genel	4- 1
B. Desteklenmeyen Boy	4- 1
C. Uç Bağlantıları	4- 2
D. Levha Kaplamanın Etkin Genişliği	4- 3
E. Güverte Derin Kemerelerinin ve Kirişlerinin Esnememezliği	4- 4
F. Yapısal Ayrıntılar	4- 4
G. Korozyon Payları	4- 4

A. Genel

1. Bu bölüm daha sonraki bölümlerde verilen formüllerin kullanılabilme esaslarını ve tariflerini olduğu kadar, yapısal ayrıntıları kapsayan uyarıları da içerir.

$$f_1 = 1 - \frac{a}{2r}, \quad f_{1\min} = 0,75$$

$$f_2 = \sqrt{1,1 - 0,5(a/b)^2}, \quad f_{2\max} = 1,0$$

2. Müsaade Edilebilen Gerilmeler

Daha ilerdeki bölümlerde, postaların, kemerelerin, kirişlerin, stifnerlerin ve diğer yapı elemanlarının kesit modülleri ve kesit alanları hesaplanması için gerekli formüllerle birlikte müsaade edilebilen gerilmeler de verilmiştir ve bu gerilmeler, bu elemanların boyutlandırılmasının doğrudan mukavemet hesabı ile yapılmasında kullanılabilir.

r = Eğrilik yarıçapı, [m]

a = Levhanın küçük kenarının uzunluğu, [m]

b = Levhanın büyük kenarının uzunluğu, [m]

p = Dizayn yükü, [kN/m²]

t_k = Korozyon artımı (G'ye bakınız)

3. Lateral Basınç Etkisindeki Levhalar

İllerdeki bölümlerde lateral basınç etkisindeki levhalar için verilen boyutlandırma formülleri, kenar oranı $b/a \geq 2,24$ olduğu kabul edilen düz levhalar için geçerlidir. Eğrilmiş levhalar ve/veya kenar oranı b/a 2,24'den küçük olan levhalar için, kalınlık aşağıda gösterildiği gibi azaltılabilir:

$$t = C \cdot a \cdot \sqrt{p \cdot k \cdot f_1 \cdot f_2} + t_k$$

C = Sabit (örneğin; $C = 1,1$, tank levhaları için)

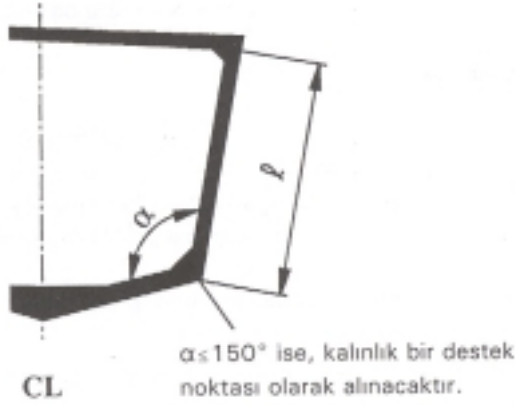
Bölüm 7'ye göre boyuna sistemdeki borda kaplamasının kalınlığının hesaplamasında f_2 katsayısı kullanılmayacaktır.

B. Desteklenmeyen Boy

1. Stifnerler, Postalar

1.1 Stifnerlerin veya postaların ℓ desteklenmeyen boyları, desteklendiği iki kirişin arasındaki stifner boyu veya uç bağlantısı (braketleri) dahil boylardır.

1.2 Postaların desteklenmesinde, kırıklıkların ne şekilde alınabileceği, Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1

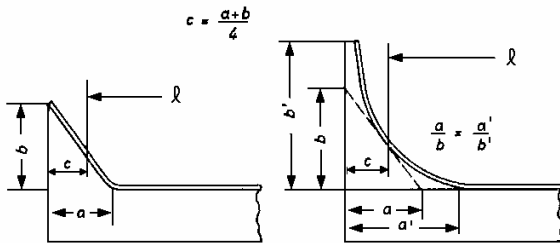
2. Ondüle Perde Elemanları

Ondüle perde elemanlarının ℓ desteklenmeyen boyları, dip veya ilgili güverte arasındaki boyları ile, düşey veya yatay kirişlerin arasında kalan boylarıdır. Ondüle perde elemanlarının bağlandığı rijitliği nisbeten küçük kutu şeklindeki elemanların derinliği, hesaplamada aksi gösterilmedikçe, ℓ desteklenmeyen boy içerisine alınır.

3. Enine Çerçeveser ve Kirişler

Enine çerçevelerin ve kirişlerin ℓ desteklenmeyen boyları uç bağlantılarının tipine bağlı olarak Şekil 4.2'ye göre saptanır.

Bazı özel durumlarda, kirişin desteklenmeyen boyunun tespitinde, bağlandığı kirişin rijitliği göz önüne alınır.



Şekil 4.2

C. Uç Bağlantıları

1. Tanımlar

Kemerelerin, stifnerlerin ve kirişlerin boyutlandırılmasında "Ankastre" ve "Basit Mesnet" terimleri kullanılacaktır. Uç bağlantılarının "Ankastre" olduğu, örneğin; stifnerlerin rijit olarak diğer elemanlara braketler vasıtasıyla bağlanması veya destek olan kirişi delerek geçmesi halinde kabul edilir.

"Basit Mesnet" olduğu, stifner sonlarının kesilmiş olması veya stifner sonlarının sadece kaplamaya bağlanması halinde kabul edilir. Aynı zamanda madde 3'e bakınız.

2. Braketler

2.1 Braketlerin boyutları, profillerin gerekli kesit modüllerine göre belirlenir. Kesit modülleri farklı profillerin birbirleri ile bağlanmalarında braketlerin boyutlandırılmaları için genellikle küçük profil esas alınır.

2.2 Braket kalınlıkları aşağıdakilerden az olamaz:

$$t_1 = 1,26 \sqrt[3]{W} + 1 \quad [\text{mm}] \quad \text{Flençsiz braketler için}$$

$$t_2 = 1,26 \sqrt[3]{W} - 1 \quad [\text{mm}] \quad \text{Flençli braketler için}$$

$$t_{\text{maks}} = \text{Küçük profilin gövde kalınlığı, } [\text{mm}]$$

Tanklar içindeki braketlerin kalınlığı, Bölüm 13, A.5'de verilen t_{min} kalınlığından az olamaz.

Kalınlığı t_1 'den az olan braketler flençli olacaktır.

W = Küçük profilin kesit modülü.

2.3 Kaynaklı braketlerin dal uzunluğu, aşağıda verilenden daha az olamaz:

$$\ell = 16 \sqrt{10 \cdot W/t_1} \quad [\text{mm}]$$

$$\ell_{\text{min}} = 100 \text{ mm.}$$

$W = 2.2$ 'ye bakınız.

Dal uzunluğu ℓ , kaynaklı birleştirme boyudur.

2.4 Çeşitli profiller için, braket boyutları (kalınlık, dal uzunluğu), eklerde verilen tablolardan alınabilir.

2.5 Kaynak bağlantısının dikiş kalınlığı, Bölüm 20'ye göre belirlenir.

2.6 Flençli braketlerin kullanılmasında, flenç genişliği aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$b = 40 + W/30 \quad [\text{mm}]$$

b, 50 mm. den az alınmaz, 90 mm. den fazla alınmasına da gerek yoktur.

3. Stifnerlerin Uçlarının Serbest Bırakılması

Stifnerler tarafından taşınan kaplama kalınlığı, aşağıda verilen kalınlıktan az olmadığında stifner sonları açılı olarak kesilebilir:

$$t = c \cdot \sqrt{p \cdot a(\ell - 0,5 \cdot a)/R_{eH}} \quad [\text{mm}]$$

p = Dizayn yükü, $[\text{kN/m}^2]$

ℓ = Stifnerlerin desteklenmeyen boyu, $[\text{m}]$

a = Stifner arası mesafe, $[\text{m}]$

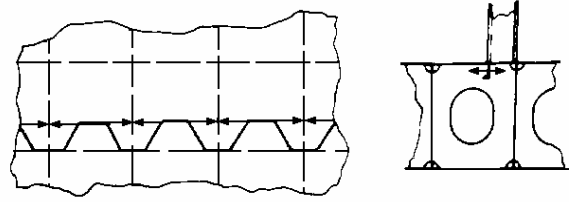
R_{eH} = Levha malzemesinin akma sınırı, $[\text{N/mm}^2]$

c = 15,8, su geçirmez perdeler için;

c = 19,6, diğer yapı elemanlarında.

4. Ondüle Perde Elemanları

Ondüle perde elemanlarının altına mesnet kuvvetinin aktarılmasını sağlamak üzere mesnet profilleri, kirişler ve döşekler tertiplenir. Bunlar perdelerin alın levhaları boyunca doğrusal olarak yerleştirilir (Şekil 4.3'e bakınız).



Şekil 4.3

D. Levha Kaplamanın Etkin Genişliği

1. Postalar ve Stifnerler

Genellikle posta ve stifner aralıkları kaplama levhasının etkin genişliği olarak alınabilir.

2. Enine Çerçeveler ve Boyuna Kirişler (Genel)

2.1 Enine çerçevelerin ve boyuna kirişlerin kaplama levhalarının e_m etkin genişliği, yükleme şekline göre, aşağıdaki Tablo 4.1'den bulunur.

Alın lamalarının simetrik olmaması veya tek taraflı konulmuş olması durumları için, özel hesap istenebilir.

Kiriş üzerinde uniform dağılılı yük veya 6 adetden az olmayan eşit aralıklı tekil yüklerin bulunması halinde e_{m1} alınır. Kiriş üzerinde 3 veya daha az tekil yükün bulunması halinde e_{m2} alınır. Ara değerler interpolasyon ile elde edilebilir. Tabloda kullanılan ℓ uzunluğu, eğilme momenti eğrisinin sıfır değerine sahip olduğu noktalar arasındaki uzaklıktır. Yani kirişin basit mesnetlenme durumunda desteklenmeyen boy, kirişin her iki ucu ankastre ise, desteklenmeyen boyun %60'ıdır.

e = Yük genişliği, taşınan levha genişliği olup, yan yana iki desteklenmeyen alan merkezleri arasındaki uzaklıktır.

2.2 Kaplama levhalarının etkin kesit alanları alın levhasının kesit alanından küçük olamaz.

2.3 Stifnerlerin veya kirişlerin, gövdeleri ile bağlı olduğu levhalar arasındaki α açısı 75° den az ise, gerekli kesit modülü $1/\sin\alpha$ faktörü ile çarpılır.

Tablo 4.1

ℓ/e	e_{m1}/e	e_{m2}/e
0	0	0
1	0,36	0,2
2	0,64	0,37
3	0,82	0,52
4	0,91	0,65
5	0,96	0,75
6	0,98	0,84
7	1	0,89
≥ 8	1	0,9

3. Konsol Kemereler

Her postaya konsol kemere konulduğunda, kaplama levhasının etkin genişliği posta arası kadar alınır. Konsol kemerelerin posta arası uzaklığından daha büyük aralıklarla yerleştirildiği yerlerde, kaplamanın etkin genişliği, kuvvetin etki noktasının ilgili kesite uzaklığı kadar alınır. Bu değer, konsol kemereler arasındaki uzaklıktan fazla olmamalıdır.

E. Güverte Derin Kemerelerinin ve Kirişlerinin Esnememezliği

Güverte derin kemerelerinin ve kirişlerinin ve diğer kirişleri destekleyen kirişlerin atalet momenti aşağıda verilen değerden az olamaz:

$$I = c \cdot W \cdot \ell \text{ [cm}^4\text{]}$$

c = 4,0 , eğer her iki uç basit mesnetli ise,

c = 2,0 , eğer tek uç veya her iki uç ankastre ise,

W = Söz konusu yapısal elemanın kesit modülü, [cm³]

ℓ = Söz konusu yapısal elemanın desteklenmeyen boyu, [m]

F. Yapısal Ayrıntılar

1. Boyuna Elemanlar

1.1 Boyuna elemanların mukavemetinin ani değişikliklerinden mümkün olduğu kadar kaçınılmalıdır. Değişik boyutlara sahip boy elemanlarının birbirlerine bağlanmasında tedrici geçiş sağlanmalıdır.

1.2 Boyuna perdelerin veya devamlı boyuna duvarların nihayetlerine uygun geçiş braketleri konulmalıdır.

2. Enine Çerçevesel ve Boyuna Kirişler

2.1 Enine çerçeveler ile boyuna kirişlerin aynı düzlem üzerinde birbirlerine bağlanmasında mukavemetlerindeki büyük farklardan kaçınılmalıdır. Küçük olan kirişin gövde derinliği genellikle büyük olanının %60'ından daha az olamaz.

2.2 Değişik boyutlu alın lamalarının birbirlerine bağlanmalarında boyutların azalmaları tedrici olmalıdır. Genellikle, azalma eğimi 1/3'ü aşmamalıdır. Kesişme yerlerinde alın lamalarına etkiyen kuvvetlerin tam olarak geçişi sağlanmalıdır.

G. Korozyon Payları

1.1 Daha sonraki bölümlerde verilen kural boyutları, Tablo 4.2'de verilen korozyon paylarını da içerir.

t' malzeme kalınlığı, korozyon payı t_k 'yı içermeyen kural kalınlığıdır.

1.2 Yakıt tanklarının yatay üst kısımlarındaki korozyon payları 2,5 mm. den az olamaz.

Tablo 4.2

Malzeme kalınlığı t'	t_k [mm]
≤ 10 mm.	1,5
> 10 mm.	$0,1t' + 0,5$ maks. 4,0 mm.

BÖLÜM 5

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - DİZAYN YÜKLERİ

Sayfa

A.	Genel, Tanımlar.....	5- 1
B.	Deniz Etkisinden Doğan Dış Yükler.....	5- 1
C.	Kargo Yükleri, Yaşam Güvertelerindeki Yükler.....	5- 3
D.	Tank Yapılarındaki Yükler.....	5- 4

A. Genel, Tanımlar

$$c_1 = c_0 / n$$

1. Genel

$$c_0 = \frac{L}{25} + 4,1 \quad L < 90 \text{ m. için}$$

1.1 Bu bölüm, tekne yapısal elemanlarının boyutlarının belirlenmesindeki dizayn yüklerine ilişkin verileri kapsar.

$$c_0 = 10,75 - \left(\frac{300 - L}{100} \right)^{1,5} \quad L \geq 90 \text{ m. için}$$

1.2 İlerideki bölümlerde aksi belirtilmedikçe, bu bölümde verilen yükler, söz konusu bölümlerdeki formüllerde veya mukavemet hesaplarında kullanılacaktır.

$$n = 8,0 - 0,05 L \quad L < 90 \text{ m. için}$$

$$n = 3,5 \quad L \geq 90 \text{ m. için}$$

$$z = \text{Yapının yük merkezinin kaide hattından olan düşey mesafesi, [m]}$$

2. Tanımlar

$$x = \text{Geminin L boyunun kıçtaki ucundan olan uzaklık, [m].}$$

2.1 Yük merkezi

2.1.1 Levhalar için :

Düşey stifnerli sistemde : Levha sahasının en alt mesnedinden olan yüksekliği, stifner aralığının yarısına eşit olan nokta veya levha sahasının içinde levha kalınlığı değişiyorsa levhanın alt kenarı.

Yatay stifnerli sistemde : Levha sahasının orta noktası

2.1.2 Stifnerler ve kirişler için :

l , desteklenmeyen boyun ortası

2.2 Ayrıca, aşağıda belirtilen tanımlar da uygulanır:

$$p_0 = 10,5 \cdot c_1 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

B. Deniz Etkisinden Doğan Dış Yükler

1. Açık Güverte Yükü

1.1 Deniz etkisine maruz tüm güverteler veya güverte kısımları, açık güverte olarak kabul edilir.

1.2 Açık güverte üzerindeki yük, aşağıdaki formül yardımıyla belirlenir:

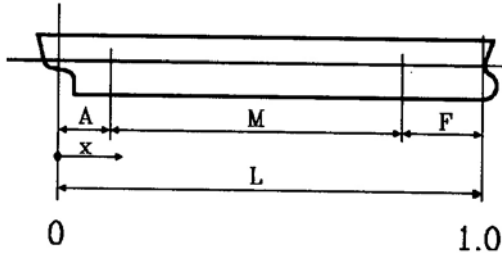
$$p_D = p_0 \frac{20 \cdot T}{(10 + z - T) \cdot H} \cdot c_a \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$c_a = \text{Tablo 5.1 'den alınır.}$$

Tablo 5.1

Bölge	c_a katsayısı
A $0 \leq \frac{x}{L} < 0,1$	1,1
M $0,1 \leq \frac{x}{L} \leq 0,8$	1,0
F $0,8 \leq \frac{x}{L} \leq 1,0$	$L \leq 100$ m. için: $2,5 \cdot \frac{x}{L} - 1$ (1) $L > 200$ m. için: $10 \cdot \frac{x}{L} - 7$

(1) L'nin ara değerleri için doğrusal enterpolasyon yapılır.



Şekil 5.1

1.3 Açık güverte olan mukavemet güvertelerinde ve baş kasara güvertelerinde, güverte yükü aşağıdakinden az olamaz:

$$p_{Dmin} = 8,0 \quad [\text{kN/m}^2] \quad L \leq 100 \text{ m. için}$$

$$p_{Dmin} = 0,35 \cdot p_0 \quad [\text{kN/m}^2] \quad L > 100 \text{ m. için}$$

2. Gemi Bordalarındaki Yük

Geminin bordasındaki p_s dış yükü, aşağıdaki formüllere göre hesaplanır.

2.1 Yük merkezi LWL'nin altında bulunan elemanlar için;

$$p_s = 10(T - z) + p_0 \cdot \left[0,5 - \frac{z}{2T} + b \right] \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$P_s = p_0(1 + b) \cdot \kappa$$

2.2 Yük merkezi, LWL'nin üzerinde bulunan elemanlar için;

$$p_s = p_0 \cdot (1 + b) \cdot \frac{10}{10 + z - T} \cdot \kappa \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$b = 1 - 5 \cdot \frac{x}{L} \quad 0 \leq \frac{x}{L} \leq 0,2 \quad \text{ için,}$$

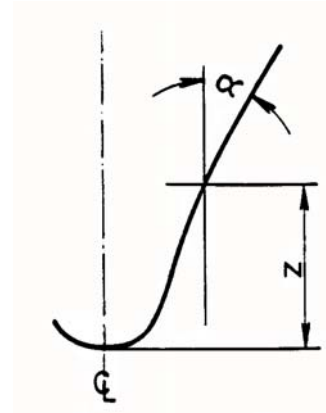
$$b = 10 \cdot \left[\frac{x}{L} - 0,8 \right] \quad 0,8 \leq \frac{x}{L} \leq 1,0 \quad \text{ için,}$$

$$b = 0 \quad 0,6 L \text{ gemi ortası için.}$$

$$b \text{ değerinin, } \frac{x}{L} = 0,1 \text{ ve } \frac{x}{L} = 0,95 \text{ için}$$

elde edildenden daha büyük alınmasına gerek yoktur.

$\kappa = \text{Geminin } \frac{x}{L} \geq 0,8 \text{ baş bölgesindeki postaların çalıklılığı ile ilgili katsayı.}$



$$\alpha \leq 18^\circ \text{ için } \kappa = 1$$

$$18^\circ < \alpha \leq 30^\circ \text{ için: } \kappa = 0,9 + \tan^2 \alpha$$

$$\alpha > 30^\circ \text{ için: } \kappa = 0,73 + 1,5 \tan^2 \alpha$$

3. Gemi Dip Yükü

Gemi dibindeki p_B dış yükü aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$p_B = 10 \cdot T + p_0 \cdot (0,5 + b) \quad [\text{kN/m}^2]$$

4. Üst Yapıların ve Güverte Evlerinin Güvertelerindeki Yük

4.1 Havaya açık güvertelerde ve üst yapı ile güverte evi güvertelerindeki yük aşağıdaki şekilde belirlenir:

$$p_{DA} = p_D \cdot n \quad [\text{kN/m}^2]$$

$p_D = 1.2$ 'ye göre tanımlanan yük

$n = (1-h/10)$, $n_{min} = 0,5$

$n = 1,0$, baş kasara güvertesi için

$h = H$ Derinliğinden itibaren güvertenin yüksekliği, [m].

Güverte evleri için güverte yükü, yukarıdaki değerler aşağıdaki katsayı ile çarpılması ile elde edilir:

$$\left(0,7 \cdot \frac{b'}{B'} + 0,3\right)$$

b' = Güverte evi genişliği,

B' = Söz konusu bölgede geminin en büyük genişliği

Baş kasara güvertesi hariç, en küçük yük,

$$p_{DAmin} = 4 \text{ [kN/m}^2\text{]}.$$

4.2 Miyar güvertedeki yük aşağıdaki değerden az olamaz:

$$p_{DAmin} = 2,5 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

C. Kargo Yükleri, Yaşama Mahalli Güvertelerindeki Yükler

1. Kargo Güvertesi Yükü

1.1 Kargo güvertesi yükü aşağıdaki formül ile elde edilir:

$$p_L = p_c \cdot (1 + a_v) \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

p_c = Öngörülen kargo yükü , [kN/m²]

Kargo yükü verilmemiş ise, ara güverteler için 15 kN/m² den az olmamak koşulu ile, $p_c = 7 \cdot h$ alınır.

h = Ara güverte ortalama yüksekliği, [m]

Ambar mezarası civarında kargonun artırılmış yüksekliği alınır.

a_v = Aşağıdaki şekilde hesaplanan ivme faktörü,

$$a_v = F \cdot m$$

$$F = 0,11 \cdot v_0 / \sqrt{L}$$

$m = 1,0$, $0,2 \leq x/L \leq 0,7$ için

$m = m_0 - (m_0 - 1)5x/L$, $0 \leq x/L \leq 0,2$ için

$m = 1 + \frac{m_0 - 1}{0,3}(x/L - 0,7)$, $0,7 \leq x/L \leq 1,0$ için

$$m_0 = 1,5 + F$$

$$m_1 = 3,5 + F$$

x = B.1.2'ye bakınız

v_0 = Bölüm 2, J.5'e bakınız, v_0 [knots], $\sqrt{L}$ değerinden az alınamaz.

2. İç Dip Yükü

İç dip kargo yükü aşağıdaki formülle bulunur:

$$p_i = 10 \cdot \frac{G}{V} \cdot h \cdot (1 + a_v) \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

G = Ambardaki kargonun ağırlığı, [t]

V = Ambar ağzı hariç ambarın hacmi, [m³]

h = Ambar tam dolu olduğu göz önüne alınarak, iç dipten kargonun en üst noktasına kadar yükseklik, [m]

a_v = 1.1'de verilen faktör. a_v 'nin hesaplanması için, ambar ağırlık merkezi ile L gemi boyunun kıçtaki ucu arasındaki uzaklık alınır.

3. Yaşam Mahalli Güvertelerindeki Yük

3.1 Yaşama ve servis mahallerinde güverte yükü:

$$p = 3,5 \cdot (1 + a_v) \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

3.2 Makina güvertesinde güverte yükü:

$$p = 8 \cdot (1 + a_v) \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$a_v = \text{C.1.1'e bakınız.}$$

3.3 Büyük tekil yükler, varsa, ayrıca göz önüne alınır.

$$b = \text{Tankın üst genişliği, [m]}$$

$$y = \text{Yük merkezinin tankın düşey boyuna orta düzleminden uzaklığı, [m]}$$

D. Tank Yapılarındaki Yükler

1. Servis Koşullarındaki Dizayn Basıncı

Servis koşullarındaki dizayn basıncı için aşağıdaki değerlerden en büyüğü alınır:

$$p_1 = 10 \cdot h_1 \cdot (1 + a_v) \quad [\text{kN/m}^2] \quad \text{veya}$$

$$p_1 = 10 \cdot [h_1 \cdot \cos 20^\circ + (b/2 + y) \cdot \sin 20^\circ] \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$h_1 = \text{Tankın en üst noktasının yük merkezine olan uzaklığı, [m]}$$

2. En Büyük Dizayn Basıncı

En büyük statik dizayn basıncı :

$$P_2 = 10 \cdot h_2 \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$h_2 = \text{Yük merkezinin taşıntı borusunun üst kenarına veya tank üstünden 2,5 m. yukarıdaki noktaya olan uzaklığı [m], bunlardan büyük olanı alınır.}$$

BÖLÜM 6

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - BOYUNA MUKAVEMET

Sayfa

A.	Genel.....	6- 1
B.	Tekne Kirişi Boyuna Mukavemeti.....	6- 1

A. Genel

1. Balıkçı gemileri, bu bölümdeki isteklere uygun boyuna tekne kirişi kesit modülüne sahip olmalıdır.

Genel olarak, B.1'de verilen orta kesit modülü, Bölüm 2, A.1'de belirtilen L/H oranına sahip ve genişlikleri, Bölüm 2, J.2.5'de tanımlanan H derinliğinin 2 katını geçmeyen tüm tekneler için geçerlidir. Bu sınırların dışındaki karakteristiklere sahip tekneler özel olarak değerlendirilecektir.

2. Boyu 90 m. ve daha fazla olan tekneler için, sakın su eğilme momentinin hesaplanması gereklidir.

B. Tekne Kirişi Boyuna Mukavemeti

1. Orta Kesit Modülü

Güverteye ve dibe göre hesaplanan kesit modülü, en az aşağıda verilen değere eşit olacaktır:

$$W_{\min} = k \cdot C \cdot L^2 \cdot B \cdot (C_B + 0,7) \cdot 10^{-6} \text{ , [m}^3\text{]}$$

$$C = L/25 + 4,1 \text{ , } L < 90 \text{ m. için}$$

$$C = 10,75 - [(300-L)/100]^{1,5} \text{ , } L \geq 90 \text{ m. için}$$

C_B değeri 0,60'dan daha az alınmayacaktır.

Orta kesit modülü K50 ve K20 klas işaretleri için %10 azaltılabilir.

2. Orta Kesit Atalet Momenti

Yatay eksene göre hesaplanan orta kesit atalet momenti aşağıda verilen değerden az olamaz:

$$I_y = 3 \cdot 10^{-2} \cdot W \cdot L/k \text{ [m}^4\text{]}$$

W için, 1'e bakınız.

3. Orta Kesit Modülünün Hesaplanması

3.1 Dibe göre kesit modülü W_B ve güverteye göre kesit modülü W_D aşağıda verilen formüllere göre belirlenir:

$$W_B = \frac{I_y}{e_B} \text{ [m}^3\text{]}$$

$$W_D = \frac{I_y}{e_D} \text{ [m}^3\text{]}$$

e_B = Orta kesitin tarafsız eksenini ile kaide hattı arasındaki uzaklık, [m].

e_D = Orta kesitin tarafsız eksenini ile bordadaki güverte hattı arasındaki uzaklık, [m].

3.2 Genel olarak, gemi ortası 0,4 L bölgesinde devamlı olması ve 0,4 L dışında giderek azalması koşuluyla, aşağıda belirtilen elemanlar, kesit modülünün hesaplamasına dahil edilir:

- Güverte kaplaması (mukavemet güvertesi ve diğer etkin güverteler),
- Dış kaplama ve iç dip kaplaması,

- Güverte kirişleri ve dip kirişler,
- Boyuna perdelerin levhaları ve boyuna stifnerleri,
- Güvertelerin, bordaların, dibin ve iç dibin tüm boyuna elemanları.

Boy perdeleri veya rijid kirişlerle etkili olarak desteklenen devamlı tranklar ve boyuna ambar ağız mezarnaları, orta kesit modülü hesabında göz önüne alınır. Bu durumda fiktif güverte kesit modülü aşağıda verilen formülle hesaplanır:

$$W'_D = \frac{I_y}{e'_D} \quad [m^3]$$

$$e'_D = z \cdot (0,96 + 0,2 \cdot y/B) \quad [m]$$

- z = Orta kesit tarafsız ekseninden, devamlı boyuna mukavemet elemanının en üst noktasına kadar olan uzaklık, [m],

y = Devamlı boyuna mukavemet elemanının en üst noktasının geminin merkez düzlemine olan yatay uzaklığı, [m].

$$e'_D > e_D \text{ ön koşuldur.}$$

3.3 Genel olarak, tekne kirişi kesit modülü hesaplarında, boyuna mukavemet elemanlarının net kesit alanları kullanılır. Güverteye veya dibe göre kesit modülü, atalet momentinin, tarafsız eksenle gemi ortasında bordadaki güverte hattı veya tarafsız eksenle kaide hattı arasındaki uzaklıklara bölünmesi suretiyle bulunur.

3.4 Kesit modülü hesaplarında kullanılan güverte kesit alanları, gemi ortası 0,4 L bölgesinde korunacaktır. Bu alanlar, nihayetlerden itibaren 0,15 L bölgelerinde, normal değerlerin %50'sine kadar azaltılabilir. Gemi ortası 0,4 L dışındaki üst yapı bölgesinde, mukavemet güvertesi kesit alanı, normal değerinin yaklaşık %70'ine azaltılabilir.

BÖLÜM 7

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - DIŞ KAPLAMA

Sayfa

A.	Tanımlar.....	7- 1
B.	Dip Kaplaması.....	7- 1
C.	Borda Kaplaması.....	7- 2
D.	Baş Taraf Dip Takviyesi.....	7- 3
E.	Pervane, Şaft Braketleri ve Yalpa Omurgası Bölgelerinin Takviye Edilmesi.....	7- 4
F.	Dış Kaplamadaki Açıklıklar.....	7- 5
G.	Borda Kapıları.....	7- 5
H.	Parampetler.....	7- 5

A. Tanımlar

kaplama kalınlığı aşağıdaki değerden az olamaz:

p_B = Bölüm 5, B.3'e göre dipteki yük, [kN/m²]

$$t = n_1 \cdot a \cdot \sqrt{p_B \cdot k} + t_k \quad [\text{mm}]$$

p_s = Bölüm 5, B.2'ye göre bordalardaki yük, [kN/m²]

1.2 Eğer varsa, sınırlı sefer için yapılmış olan indirimlerden sonra dip kaplama kalınlığı 3.1'de verilen nihayetlerdeki kalınlıktan daha az olamaz.

n_1 = 2,0, enine posta sistemi için,

= 1,6, boyuna posta sistemi için,

2. Kritik Levha Kalınlığı

n_2 = 5,9, enine posta sistemi için,

Boyları 90 m. ve daha fazla olan gemilerde, kalınlık burkulma yönünden de kontrol edilecektir.

= 4,8 boyuna posta sistemi için,

Kritik levha kalınlığı için aşağıdaki formül kullanılabilir:

t_k = Bölüm 4, G'ye göre korozyon payı

$$t_{krit} = 2,04 \cdot a \cdot \sqrt{\sigma_{DB} / c} + t_k \quad [\text{mm}] \text{ enine posta sistemi için}$$

σ_{DB} = Boyuna eğilmeden oluşan dipteki maksimum bası gerilmesi, [N/mm²]

$$t_{krit} = 1,16 \cdot a \cdot \sqrt{\sigma_{DB}} + t_K \quad [\text{mm}] \text{ boyuna posta sistemi için}$$

c = $1 + (a / b_1)^2$

b_1 = Levha panelinin büyük kenarının uzunluğu, [m].

3. Gemi Ortası 0,4 L Dışındaki Bölgedeki Kaplama Kalınlığı

B. Dip Kaplaması

3.1 L boyunun kış nihayetinden itibaren başa doğru 0,1 L mesafede ve baş kaimeden itibaren kışa doğru 0,05 L mesafede kalınlık, aşağıdaki formüllerden elde edilen değerlerin büyük olanından daha az olamaz.

1. Gemi Ortası 0,4 L Bölgesindeki Kaplama

1.1 Boyu 100 m. ye kadar olan gemiler için dip

$$t_1 = 1,26 \cdot a \cdot \sqrt{p_B \cdot k} + t_k \quad [\text{mm}]$$

$$t_2 = (1,5 - 0,01L)\sqrt{L \cdot k} \quad [\text{mm}] \quad L < 50 \text{ m. için}$$

$$t_2 = \sqrt{L \cdot k} \quad [\text{mm}] \quad L \geq 50 \text{ m. için}$$

L'nin 12 H'den büyük alınmasına gerek yoktur.

3.2 Gemi ortasındaki kalınlık değeri, nihayetlerde, 3.1'den elde edilen kalınlık değerine kadar giderek azaltılır, ancak bu kalınlık göz önüne alınan bölgedeki hakiki posta arası alınarak elde edilen t_1 değerinden daha az olamaz. D.4'de baş taraf dip takviyesi için istenilen kalınlık dikkate alınmalıdır.

4. Sintine Sırası

Sentine dönümü yarıçapı içinde kalan sintine sırası kalınlığı, bordada enine posta sistemi uygulamasında, borda kaplaması kalınlığı kadar olacaktır. Dip ve bordada boyuna posta sistemi uygulanıyor ise, sintine sırası kalınlığı, dip kaplama kalınlığı kadar olacaktır.

Sentine sırası genişliği, aşağıda verilenden az olamaz:

$$b = 800 + 5 L \quad [\text{mm}]$$

5. Levha Omurga ve Lama Omurganın Yanındaki Levha Sırası

5.1 Levha omurganın genişliği aşağıda verilen değerden az olamaz :

$$b = 800 + 5 L \quad [\text{mm}]$$

0,7 L gemi ortası için levha omurga kalınlığı, aşağıda verilen değerden az olamaz:

$$t_{FK} = t + 2,0 \quad [\text{mm}]$$

t = Levha omurgaya bitişik olan levha kalınlığı, [mm].

Levha omurganın kalınlığı, nihayetlerden itibaren 0,15 L bölgeleri içinde %10 azaltılabilir. Makina faundesını bölgesinde bu azaltmaya izin verilmez. Levha omurganın kalınlığı, hiçbir zaman, bitişik dip kaplamanın kalınlığından az olamaz.

5.2 Tek dipli gemilerde, levha omurga ve lama omurganın yanındaki levha sırasının kalınlığı, makina mahallinde yeterince arttırılacaktır.

5.3 Lama omurga kullanılması durumunda, lama omurgaya bağlı omurga yanı sırasının boyutları, levha omurga değerinin aynı alınacaktır.

6. Lama Omurga

Lama omurga kullanılması durumunda, bunun kalınlığı aşağıdaki formüllere göre belirlenir:

$$\text{Yükseklik : } h = 1,1 \cdot L + 100 \quad [\text{mm}]$$

$$\text{Kalınlık : } t = 0,6 \cdot L + 12 \quad [\text{mm}]$$

Gerekli kesit alanının sağlanması koşuluyla, yukarıda belirtilen değerlerden küçük farklılıklara izin verilir.

C. Borda Kaplaması

1. Gemi Ortası 0,4 L Bölgesindeki Kaplama

Boyu 100 m. ye kadar olan gemiler için borda kaplaması kalınlığı aşağıdaki değerden az olamaz:

$$t = n_2 \cdot a \cdot \sqrt{T \cdot k} + t_K + 0,5 \quad [\text{mm}]$$

Eğer varsa, sınırlı sefer için yapılmış olan indirimlerden sonra borda kaplaması kalınlığı B.3.1'de nihayetler için verilen t_2 kalınlığından daha az olamaz.

2. Gemi Ortası 0,4 L Dışındaki Bölgedeki Kaplama Kalınlığı

2.1 L boyunun kış nihayetinden itibaren başa doğru 0,1 L mesafede ve baş kaimeden itibaren kışa doğru 0,05 L mesafede kalınlık, aşağıdaki formüllerden elde edilen değerlerin büyük olanından daha az olamaz.

$$t_3 = 1,26 \cdot a \cdot \sqrt{p_s \cdot k} + t_K \quad [\text{mm}]$$

$$t_2 = B.3.1'e \text{ göre}$$

2.2 Nihayetlere doğru kalınlık B.3.1'e uygun olarak azaltılabilir.

3. Şiyer Sırası

3.1 Şiyer sırasının genişliği en az aşağıda belirtildiği kadar olacaktır.

$$b = 800 + 5 \cdot L \text{ [mm]}$$

$$b_{\text{maks}} = 1800 \text{ [mm]}$$

3.2 Gemi ortası 0,4 L bölgesi içindeki şiyer sırasının kalınlığı, genel olarak, mukavemet güvertesinin gemi ortası kural kalınlığından az olmayacaktır. Ancak, söz konusu kalınlık, borda kaplamasının gemi ortası kural kalınlığından az olamaz. Nihayetlere doğru, borda kaplamasının nihayetlerdeki kalınlığına kadar giderek azaltılabilir.

3.3 Güverte stringer levhasının şiyer levhası ile birleşimi dairesel olduğundan, yarıçap, levha kalınlığının en az 15 katı olmalıdır.

3.4 Boyu 60 m.yi geçen gemilerde, gemi ortası 0,4 L bölgesi içinde şiyer sırasının üst kenarında, prensip olarak kaynağa izin verilmez. Frengiler ve diğer açıklıklar özenle yuvarlatılmalı ve çentiklerden kaçınılmalıdır.

4. İlave Takviyeler

Yan ağ çekişli balıkçı gemileri için, aşağıda belirtilen ilave takviyeler gereklidir:

4.1 Şiyer sırasının kalınlığı, ağ mataforaları bölgesinde, en az 3 mm. arttırılacaktır. Şiyer sırası kalınlığının baş ve kış ağ mataforaları arasında boydan boya 1 ile 2 mm. arttırılması tavsiye edilir.

4.2 Ağ çekme işlemindeki, kış taraf ağ mataforalarının trol ağı makarasını vira ettiği yol üzerindeki sintine dönümü ortasının üstündeki dış kaplama levhalarının kalınlığı, istenilen kalınlıktan %50 büyük alınır.

4.3 Baş taraf mataforalarında sintine dönümü üst kenarından yukarıda borda levhaları benzer şekilde takviye edilir.

4.4 Şiyer sırası alt kenarındaki ve sintine dönümünün üstündeki armuzları ve kaynakları, çelik ağ (trol) halatlarının aşındırıcı etkisinden korumak üzere, baş ağ mataforasından kış ağ mataforasına kadar uzanan ve ek olarak bunların aralarında yer alan veya diyagonal olarak yerleştirilen yarım yuvarlak çubuklar konulur.

4.5 Kış taraf ağ mataforaları altında takviye edilmiş dış kaplama boyunca güverteye ve levha döşeklere bağlanan veya takviye edilmiş levhaların alt kenarındaki stringer ile desteklenen, ara postalar konulur. Bu ara postaların kesit modülleri, aralarına yerleştirildikleri postaların kesit modüllerinin %75'inden daha az olamaz.

4.6 Parampet sacları, G.'de istenilenden, operasyonun yapıldığı tarafta 2 mm. ve ağ mataforası altında 3 mm. daha kalın olacaktır. Kayıcı kanca civarında, parampet kalınlığı 10 mm. den az olamaz.

4.7 Kıştan ağ çekişli balıkçı gemilerinde, kış tarafın çıkma kısmındaki dip kaplama, D.4.2'de istenilenden az olamaz.

4.8 Kıştan ağ çekişli balıkçı gemilerinde, kış bodoslamadan kış kaimeye kadar su hattı bölgesindeki dış kaplama kalınlığının, lokal hasarlara karşı korunma için, Bölüm 8, A.5'de kış rampalar için istenilen kalınlık kadar olması tavsiye edilir.

D. Baş Taraf Dip Takviyesi

1. Takviyenin Kapsamı

Baş kaimeden itibaren kışa doğru 0,3 L mesafesindeki dip kısım takviye edilecektir.

2. Döşeklerin Yerleştirilmesi

Enine sistemde, dolu döşekler her postada bir

yerleştirilmelidir. Boyuna posta sistemi veya boyuna kiriş sistemi uygulandığında, dolu döşeklerin arası, iki enine posta arası mesafesine eşit olabilir.

3. Yan Kirişlerin Yerleştirilmesi

Enine posta sisteminde, yan kirişler arası mesafe $L/250 + 0,9$ [m] değerini geçemez, maksimum mesafe 1,4 m. dir. Boyuna posta sistemi veya boyuna kiriş sistemi uygulandığında, yan kirişler arası mesafe iki boyuna posta arasından fazla olmamalıdır.

4. Dip Kaplama ve Dip Takviye Elemanları

4.1 Genel

Yukarıda 1. maddede belirtilen bölgede, kısmen veya bütünüyle düz kısımda yer alan dip kaplama levhaları, 4.2 ÷ 4.3'e göre takviye edilecektir.

4.2 Levha kalınlığı

$$t = 2,6 \cdot a \cdot \sqrt{L \cdot k} \cdot f_2 + \Delta t \quad [\text{mm}]$$

f_2 = Bölüm 4, A.3'e göre belirlenecek katsayı.

Eğer geminin hızı v_0 ; 1,2 $\sqrt{L}$ değerlerinden büyük olanından daha fazla ise, yukarıda belirtilen değerlerden fazla olan her bir knots için, $\Delta t = 0,5$ [mm] arttırılacaktır.

Δt artımı, 0,5 mm. den az olamaz ve 2 mm. den fazla alınmasına gerek yoktur.

4.3 Takviye elemanları

Enine posta sisteminde, levha omurga ve dip kaplama, yan kirişler arasına, interkostal boyuna postalar konulmak suretiyle takviye edilecektir.

Boyuna postalar mümkün olduğu kadar başa doğru uzatılacaktır. Bunlarda yer alan cogullar, kaynak ve su akımı için gerekli olanlarla sınırlanacaktır.

Boyuna postaların kesit modülü aşağıda verilenden

daha az olamaz:

$$W = 3 \cdot L - 80 \text{ [cm}^3\text{]}$$

Boyuna posta sisteminde, boyuna postalar mümkün olduğu kadar başa doğru uzatılacaktır.

Boyuna postaların boyutlandırılmasında alınacak, desteklenmeyen boy 1,8 m. den daha az olmayacaktır.

E. Pervane, Şaft Braketleri ve Yalpa Omurgası Bölgelerinin Takviye Edilmesi

1. Pervane ve Şaft Braketleri Bölgelerinin Takviye Edilmesi

1.1 Şaft braketlerinin ve şaft bosalarının olduğu bölgelerdeki dış kaplama kalınlığı; 0,4L gemi ortasındaki kalınlık ile aynı olacaktır. Şaft braket kollarının tekneye bağlandığı yerdeki levha kalınlığı gemi ortasındaki kalınlığın 1,5 katı olacaktır.

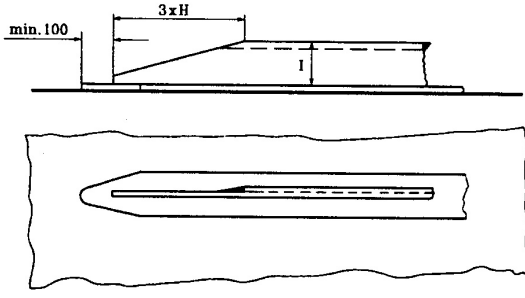
1.2 Pervane devrinin yaklaşık 300 rpm'i aştığı hallerde, özellikle düz diplerde, dip panel boyutunu azaltmak için, pervanenin hemen ön tarafında veya üzerinde interkostal lokal takviye elemanları konulacaktır (Bölüm 9, A.1.2.4.4'e de bakınız).

2. Yalpa Omurgaları

2.1 Gemide yalpa omurgası bulunacaktır. Bunlar tüm boylarınca devamlı olacaktır. Yalpa omurgaları, çepeçevre su geçirmez devamlı kaynakla tekneye bağlı sürekli lama üzerine kaynatılacaktır.

2.2 Yalpa omurgalarının nihayetleri, Şekil 7.1'de olduğu gibi, yumuşak biçimde sona erecektir. Yalpa omurgasının nihayetleri, bir iç takviye elemanı üzerinde sona erecektir.

2.3 Yalpa omurgalarında kaynak cogullarından veya açıklıklardan kaçınılmalıdır.



Şekil 7.1

F. Dış Kaplamadaki Açıklıklar

1. Genel

1.1 Dış kaplama üzerinde pencereler veya lumbuzlar, loçalar, frengiler, deniz valfleri, vs. için yapılan açıklıkların köşeleri çok iyi bir şekilde yuvarlatılmalıdır.

1.2 Yukarda bahsedilen açıklıklar, 0,4L gemi ortasındaki şiyer levhasında ise, şiyer levhası kalınlaştırılarak veya devamlı dablin sacı ile, kayıp kesit alanını karşılayacak şekilde takviye edilmelidir.

1.3 Loça ağızlarında dış kaplama kuvvetlendirilmelidir.

1.4 Her iskandil borusunun altında, dış kaplama kalınlaştırılmalı veya dablin sacı ile takviye edilmelidir.

2. Dış Kaplamada Boru Bağlantıları

Frengi boruları ve valfler dış kaplamaya kaynak flençleri ile bağlanmalıdır. Kaynak flençleri yerine, flençli ve kalın etli boru parçaları da, dış kaplamaya uygun tarzda kaynak edilme koşuluyla kullanılabilirler.

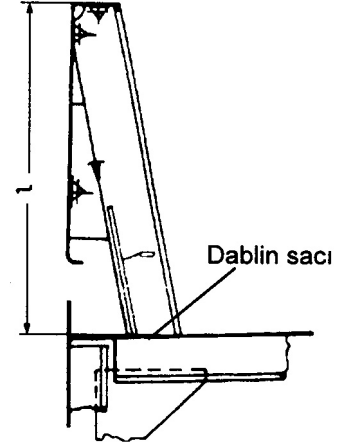
G. Parampetler

1. Parampet sac kalınlıkları aşağıda verilenlerden az olamaz:

$$t = (0,75 - L/1000) \cdot \sqrt{L} \quad [\text{mm}]$$

2. Parampet, iki posta aralığında bir olmak üzere yerleştirilen braketler ile desteklenmelidir. Parampet,

Şekil 7.2'deki gibi dizayn edildiğinde, güverteye bağlı olan kesitin kesit modülü aşağıda verilenden küçük olamaz.



Şekil 7.2

$$W = 4 \cdot p_s \cdot e \cdot \ell^2 \quad [\text{cm}^3],$$

$$p_s = \text{Bölüm 5, B.2'ye göre yük, [kN/m}^2]$$

$$p_{smin} = 15 \text{ kN/m}^2.$$

$$e = \text{Parampet braketleri arasındaki mesafe, [m]}$$

$$\ell = \text{Parampetin yüksekliği, [m]}$$

Parampet braketleri; güverte kemereleri, kemere braketleri veya mesnet profilleri üstüne yerleştirilmelidir. Güverte kaplamasına bağlantının etkili olabilmesi için, alt kısmına lama desteklerin konulması tavsiye edilir.

Daha sonra yapılacak onarımlarda, güvertenin korunması için, braket altında kalan güverte kısmına dablin sacı konulması tavsiye edilir.

3. Parampetlerde yeterli büyüklükte su lumbarları (denizlikler) bulunmalıdır. Bölüm 22, B.2'ye de bakınız.

H. Borda Kapıları

1. Genel

1.1 Genellikle kapılar yüklü su hattının altına geçmeyecektir.

1.2 Kapıların köşelerine konulan takviyeli levhalar, kapıların her iki yanından en az 1,5 posta arası mesafesine kadar uzanacak şekilde yerleştirilmelidir.

1.3 Kapılar, olanaklar doğrultusunda dışarı açılabilir tarzda dizayn edilecektir.

1.4 Bordadaki kapı açıklığının köşeleri çok iyi yuvarlatılacak ve kapı yanlarına derin postalar, alt ve üstlerine stringerler veya bunlarla eşdeğer yeterli takviyeler konulacak, açıklık nedeniyle oluşan mukavemet kaybı giderilecektir.

2. Boyutlandırma

2.1 Genel olarak yan ve kıç kapıların mukavemeti, bunları çevreleyen gemi yapısından az olmayacaktır.

2.2 Kapılar yeterli şekilde takviye edilecektir. Gerekli görülürse stifnerler, kirişler tarafından mesnetlenecektir. Kapılara, kapalı durumda iken hareketlerini önleyecek gerekli düzenleme yapılacaktır. Kaldırma ve kumanda kolları ile menteşelerin, kapı ve gemi bünyesine bağlantı kısımlarında gerekli mukavemet sağlanacaktır.

2.3 Kapılar aynı zamanda taşıt rampası olarak kullanılıyorsa, menteşelerin boyutlandırılmasında, geminin belli bir trim açısından doğacak eşit olmayan yüklenmeler dikkate alınacaktır.

2.4 Kapıların kaplama sac kalınlığı C.2.1'e göre hesaplanacaktır. Kapılar aynı zamanda taşıt rampası olarak kullanılıyorsa, kaplama kalınlığı ve stifnerler, özel olarak değerlendirilecektir.

2.5 Stifnerlerin ve kirişlerin kesit modülleri ve kesme alanları aşağıdaki formüllere göre hesaplanır:

Kesit modülü :

$$W = k \cdot p_s \cdot a \cdot \ell^2 \text{ [cm}^2\text{]}$$

Kesme alanı :

$$f = k \cdot 0,06 \cdot p_s \cdot a \cdot \ell \text{ [cm}^2\text{]}$$

p_s = Bölüm 5, B.2'ye göre dizayn basıncı

a = Stifner veya kirişin aralığı, [m]

ℓ = Stifner veya kirişin desteklenmeyen boyu.

Kapı stifnerlerinin kesit modülleri, Bölüm 10'a göre hesaplanan postalarınkinden daha küçük olamaz, bununla birlikte kapı stifnerleri ile postalar arasındaki farklı mesnet şartları göz önüne alınmalıdır.

2.6 Kapının taşıyıcı kiriş sistemi, kapının çevresel desteklenmesinin bütünlüğünü sağlayacak mukavemette olacaktır. Kenarlardaki stifnerlerin veya kirişlerin dönmeye karşı yeterli mukavemeti olacak ve atalet momenti aşağıda verilenden az olmayacaktır :

$$I = 8 \cdot p_t \cdot d^4 \text{ [cm}^4\text{]}$$

d = Kapama aygıtları arasındaki mesafe, [m]

p_t = Kenarlar boyunca contalama çizgisel basıncı [N/mm]; 5 N/mm'den az alınamaz.

Kapama tertibatları arasındaki ana kirişleri taşıyan kenar kirişlerinin atalet momentleri, ilave kuvvete bağlı olarak artırılır.

3. Kapıların Kapama ve Emniyet Tertibatı

3.1 Kapama ve emniyet tertibatlarının dizayn kuvveti, aşağıda belirtilenlerin büyük olanıdır:

.1 Dış kuvvet :

$$K_e = p_s \cdot A \cdot K_p \text{ [kN]}$$

.2 İç kuvvet :

$$K_i = 10 \cdot h \cdot A + K_p \text{ [kN]}$$

A = Kapının projeksiyon alanı, [m²]

h = Kapı merkezi ile üst güverte arası mesafe, [m]

K_p = 2.6'da belirtilen p_t basıncının esas alındığı toplam contalama kuvveti, [kN].

3.2 Kapama tertibatı ve mesnet elemanlarının boyutlarının hesaplanmasında, müsaade edilen eşdeğer gerilme :

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq \frac{150}{k} \quad [\text{N/mm}^2]$$

σ = Eğilme gerilmesi,

τ = Kesme gerilmesi.

3.3 Mesnet ve kapama elemanları 2,5 m. den fazla olmayan bir aralıkla ve mümkün olduğu kadar kapı köşelerine yakın yerleştirilmelidir. Bununla birlikte, çok sayıda küçük elemanlardan kaçınılmalıdır. Toplam düşey ve yatay kuvvetlerin elemanlar arasında eşit olarak dağıldığı kabul edilebilir.

BÖLÜM 8

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - GÜVERTELER

Sayfa

A. Genel	8- 1
B. Alt Güverteler, Üst Yapı Güverteleri	8- 2

A. Genel

1.1 Çelik kaliteleri için Bölüm 3'deki istekler dikkate alınacaktır.

1.2 Eğer mukavemet güvertesi ahşap ile kaplanmış ise, güverte sacında 1,0 mm.ye kadar indirimine izin verilebilir.

2. Mukavemet Güvertesi ile Şiyer Levhası Bağlantısı

2.1 Mukavemet güvertesi ile şiyer levhası arasındaki kaynak bağlantısı, Tablo 20.2'ye uygun olarak, köşe kaynağı ile yapılabilir.

2.2 Şiyer levhasının güverte stringer sırasına yuvarlatılarak birleştirilmesinde, Bölüm 7, C.3.3'deki istekler göz önüne alınacaktır.

3. Mukavemet Güvertesindeki Açıklıklar

3.1 Mukavemet güvertesindeki bütün açıklıkların köşeleri iyi bir şekilde yuvarlatılacaktır. Dairesel açıklıkların kenarları, ağız laması ile takviye edilecektir. Ağız lamasının kesit alanı aşağıdaki değerden az olamaz:

$$f = 0,25 \cdot d \cdot t \text{ [cm}^2\text{]}$$

d = Açıklık çapı, [cm]

t = Güverte kalınlığı, [cm]

Açıklık çapı 300 mm. den küçük ve en yakın açıklığa uzaklığı 5x küçük açıklık çapından fazla ise, ağız laması konulmayabilir. Boruların geçişi için açılan deliklerin dış kenarının gemi bordasına uzaklığı en az delik çapı kadar olacaktır.

4. Mukavemet Güvertesinin Boyutlandırılması

4.1 0,4 L gemi ortası içinde mukavemet güvertesi kesit alanı, Bölüm 6, B.1'e göre minimum orta kesit modülü isteklerine uyularak hesaplanır.

4.2 Gemi boyunun bütününde, mukavemet güvertesinin kalınlığı aşağıda verilenden az olamaz:

$$(5,5 + 0,02L) \cdot \sqrt{k} \text{ [mm]}$$

L, 50 m. den daha az alınamaz.

4.3 Eğer mukavemet güvertesi levha kalınlığı, borda levha kalınlığından az ise; genişliği şiyer sırası genişliğinde, kalınlığı borda kaplaması kalınlığında bir stringer levhası düzenlenir.

4.4 Boyu 90 m. ve daha fazla olan gemilerde, kritik güverte kaplaması kalınlığı, Bölüm 7, B.2'ye göre, benzeşim yoluyla hesaplanabilir.

5. Kıç Rampalar

5.1 Rampalar, tercihen, boyuna doğrultuda takviye edilmelidir. Güverte ile rampa arasındaki geçiş yarıçapı mümkün olduğu kadar büyük ve en az 300 mm. olmalıdır.

5.2 Kıçtan ağ çekişli balıkçı gemilerinin kıç rampalarının levha kalınlığı aşağıda belirtilenden az olamaz:

$$t = (8 + 0,01L) \cdot \sqrt{k} \text{ [mm]}$$

$$t_{\min} = 12 \cdot \sqrt{k} \text{ [mm]}$$

$$t_{\max} = 16 \cdot \sqrt{k} \text{ [mm]}$$

5.3 Rampanın kenarlarını oluşturan kaplamanın kalınlığı, 4.2'de istenilenin 2 mm. artırılması ile elde edilen değerden az olamaz. Rampaya bitişik olan yan alt sıranın kalınlığı 5.2'de istenilenden az olmamak üzere arttırılacaktır. Şekil 8.1'e bakınız.

6. İlave Takviyeler

6.1 Trol vinçlerinin, ağ mataforalarının, ırgatların ve döner babaların altlarına yeterli mukavemette kirişler ve

alt yapı takviyeleri konulacaktır. Ağaç ile kaplanmış olsa bile bu bölgelerdeki güverte kalınlığı yeterince arttırılacaktır.

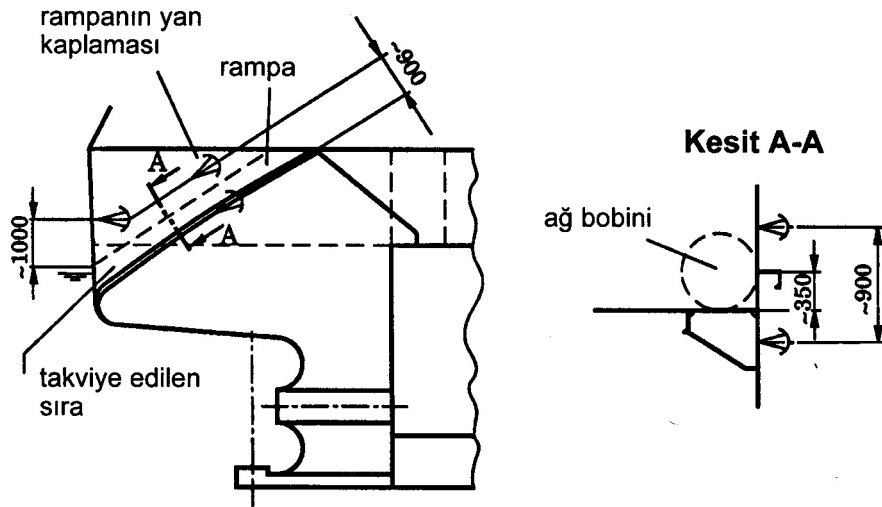
B. Alt Güverteler, Üst Yapı Güverteleri

Levha kalınlığı aşağıda belirtilenden az olamaz:

$$(5,5 + 0,02L) \cdot \sqrt{k} \text{ [mm]}$$

veya 6,0 [mm]. Büyük olan değer alınır.

Baş kasara güvertenin kalınlığı 7,0 mm. den, ağaç ile kaplı ise 6,0 mm. den az olamaz.



Şekil 8.1

BÖLÜM 9

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - DİP YAPILARI

Sayfa

A. Tek Dip	9- 1
B. Çift Dip	9- 2
C. Ana Sevk Sistemi Bölgesindeki Makina Dairesi Dip Yapısı	9- 6

A. Tek Dip

ℓ = Desteklenmeyen boy [m], genellikle döşek en üst kenarında borda levhasından borda levhasına ölçülür.

1. Döşek Levhaları

1.1 Genel

$$\ell_{\min} = 0,7 \cdot B$$

1.1.1 Döşekler her postada bir yerleştirilmelidir.

Tam yüklü çektiği su değerinde, makina daireleri, mağazalar gibi genelde boş kalan bölümlerde, döşeklerin kesit modülleri %65 artırılır. Makina dairesindeki döşekler için C.1'e de bakınız.

1.1.2 Derin döşekler, özellikle kış pikte, burkulma stifnerleri ile desteklenmelidir.

1.1.3 Sintine pompa emiş ağzına suların ulaşabilmesi için, döşek levhalarına geçiş delikleri açılmalıdır.

Döşeklerin yüksekliği aşağıda verilen değerden az olamaz:

1.2 Boyutlandırma

$$h = 55 \cdot B - 45 \text{ [mm]}$$

1.2.1 Yük ambarlarındaki döşekler

$$h_{\min} = 180 \text{ mm.}$$

Çift dipli olmayan gemilerde veya çift dip dışındaki bölgelerde, baş ve kış çatışma perdeleri arasında kalan döşeklerin boyutları, aşağıdaki formüllere göre hesaplanır:

$$W = c \cdot T \cdot a \cdot \ell^2 \text{ [cm}^3\text{]}$$

c = 7,5 tam yüklü çektiği su değerinde, makina daireleri, mağazalar, gibi boş kalabilen bölümler için,

c = 4,5 diğer bölümlerde,

Sintine kalkımlı gemilerde, ℓ boyunun nihayetlerinden 0,1· ℓ 'de, döşek gövde yüksekliği, kural yüksekliğinin mümkün olduğunca yarısı kadar olacaktır.

Büyük sintine kalkımlı gemilerde, döşek yüksekliği, sintine dönümünün başlangıcında, posta derinliğinden az olamaz.

Döşek kalınlığı aşağıdaki değerden az olamaz:

$$t = h/100 + 3 \text{ [mm]}$$

1.2.2 Makina dairesinin dışında ve baş kaimeden itibaren 0,25 L'nin gerisinde, döşekler alın lamalı yerine felençli olabilir.

1.2.3 Döşeklerin alın lamaları ℓ boyunca sürekli olmalıdır. Merkez iç omurgada alın laması kesildiği takdirde; bunlar merkez iç omurgaya tam nüfuziyetli olarak kaynak edilir.

1.2.3 Piklerdeki döşekler

.1 Piklerdeki döşek levha kalınlıkları aşağıdaki değerden az olamaz:

$$t = 0,035L + 5,0 \text{ [mm]}$$

Bununla beraber, kalınlığın, B.6.2'de istenilenden büyük olmasına gerek yoktur;

.2 Baş pikte omurga üstünden veya baş bodoslama çarığı üzerinden alınan döşek yüksekliği aşağıdakinden az olamaz:

$$h = 0,06H + 0,7 \text{ [m]}$$

.3 Kıç pikte döşekler stern tübün üzerine kadar uzanmalıdır;

.4 Pervane devri yaklaşık olarak 300 rpm'i geçiyorsa, pervane üzerindeki kıç pik döşekleri takviye edilmelidir. Özellikle düz diplerde, pervane üzerine veya ilerisine ilave yan boyuna stifnerler yerleştirilmelidir.

2. Boyuna Kirişler

2.1 Genel

2.1.1 Tek dipli gemilerde, bir merkez iç omurga bulunmalıdır. Döşek üst kenarından ölçülen genişlik 9 m. yi geçmiyorsa, bir yan iç omurga ve eğer bu genişlik 9 m. yi geçiyorsa, iki yan iç omurga konulmalıdır. Genişliğin 6 m. yi geçmediği yerlerde yan iç omurga gerekli değildir.

2.1.2 Baş tarafta takviye edilen yapı bölgesindeki yan iç omurgaların düzenlenmesi için Bölüm 7, D.3'e bakınız.

2.1.3 Merkez ve yan iç omurgalar mümkün olduğu kadar baş ve kıça doğru uzatılmalıdır. Bunlar devamlı olmayan çift dibin merkez ve yan iç omurgalarına bağlanmalıdır veya çift dip içinde iki posta arası kadar daha uzatılmalıdır.

2.2 Boyutlandırma

2.2.1 Merkez iç omurga

Gemi ortasında 0,7L içinde merkez iç omurga kalınlığı aşağıdakinden az olamaz:

$$t = 0,07L + 5,5 \text{ [mm]}$$

0,7L gemi ortası içinde, alın laması kesit alanı aşağıdakinden az olamaz:

$$f = 0,7L + 12,0 \text{ [cm}^2\text{]}$$

Nihayetlere doğru, merkez iç omurga levha kalınlığı ve alın laması kesit alanı %10 azaltılabilir. Hafifletme deliklerinden kaçınılmalıdır.

2.2.2 Yan iç omurga

Gemi ortası 0,7L içinde, yan iç omurga levha kalınlığı aşağıdakinden az olamaz:

$$t = 0,04L + 5,0 \text{ [mm]}$$

Gemi ortası 0,7L içinde, alın laması kesit alanı aşağıdakinden az olamaz:

$$f = 0,2L + 6,0 \text{ [cm}^2\text{]}$$

Nihayetlere doğru, yan iç omurga levha kalınlığı ve alın laması kesit alanı %10 azaltılabilir.

B. Çift Dip

1. Genel

1.1 Geminin boyutlarının böyle bir düzenleme yapılmasına uygun olmadığı haller (boyu 50 m. den küçük gemiler) hariç, güvenlik bakımından çift dip yapılması tavsiye edilir.

1.2 Derin tanklar ile baş ve kıç pikte çift dip düzenlenmesi zorunlu değildir.

1.3 Çift dip, su geçirmez yan iç omurgalar ile bölmelere ayrılmıyorsa, merkez iç omurga 0,5L gemi ortasında su geçirmez olmalıdır.

2. Merkez İç Omurga

2.1 Hafifletme delikleri

Merkez iç omurga üzerindeki hafifletme deliklerine, genellikle, sadece 0,75L gemi ortası dışında izin verilir. Bunların yükseklikleri merkez iç omurga yüksekliğinin yarısını geçemez ve boyları posta arasının yarısından fazla olamaz.

2.2 Boyutlandırma

Merkez iç omurga yüksekliği aşağıda verilenlerden az olamaz:

.1 Yükseklik;

$$h = 350 + 45 \cdot B \text{ [mm]}$$

$$h_{\min} = 600 \text{ mm.}$$

Boyuna yan perdelerin düzenlenmesi halinde, **B** değeri yerine yan perdeler arasındaki mesafe konulur. Bununla beraber, bu değer $0,8 \cdot B$ 'den az olamaz.

.2 Kalınlık;

$$\left. \begin{array}{l} t = (h/100 + 1,0) \cdot \sqrt{k} \text{ [mm]} \\ h \leq 1200 \text{ [mm]} \text{ için,} \\ t = (h/120 + 3,0) \cdot \sqrt{k} \text{ [mm]} \\ h \geq 1200 \text{ [mm]} \text{ için,} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0,7 \text{ L gemi ortası için} \end{array}$$

.3 .1'e göre söz konusu merkez iç omurga yüksekliği, kural yüksekliği h 'den daha büyük ise, kalınlık t , yeterli burkulma ve kesme mukavemeti kalacak şekilde azaltılabilir.

0,15L gemi nihayetlerinde, kalınlık %10 azaltılabilir.

3. Yan İç Omurgalar

3.1 Düzenleme

Makina dairesine ve baş taraf 0,25L içine en az bir yan iç omurga konulacaktır. Çift dibin diğer bölgelerinde, marcin levhasının alt kenarı ile merkez iç omurga arasındaki yatay mesafe 4,5 m. yi aşıyorsa; bir yan iç omurga konulmalıdır. Bu mesafe 8 m. yi aşıyorsa iki yan iç omurga, 10,5 m. yi aşıyorsa üç yan iç omurga konulacaktır. Yan iç omurgaların birbirinden, merkez iç omurgadan ve marcin levhasından uzaklığı, aşağıdakilerden büyük olmayacaktır:

1,8 m. Makina dairesinde, makina temelleri içerisinde;

4,5 m. Çift dibin diğer bölgeleri için, bir yan iç omurga konulan yerlerde;

4,0 m. Çift dibin diğer bölgeleri için, iki yan iç omurga konulan yerlerde;

3,5 m. Çift dibin diğer bölgeleri için, üç yan iç omurga konulan yerlerde.

Baş tarafta takviye edilen yapı bölgesinde, yan iç omurgaların aralığı, **Bölüm 7, D'**ye göre belirlenecektir.

3.2 Boyutlandırma

3.2.1 Yan iç omurgaların kalınlığı, aşağıda verilenden az olamaz:

$$t = (h/120) \cdot \sqrt{k} \text{ [mm]}$$

$$h = 2.2'ye \text{ göre, merkez iç omurga yüksekliği, [mm]}$$

Gerekli görülen hallerde, yan iç omurganın yeterli burkulma mukavemetini sağlaması istenebilir.

Makina temelleri altındaki takviyeler için, **C.**'ye bakınız.

3.2.2 **Bölüm 7, D'**ye göre baş tarafta takviye edilen yapı bölgesinde, yan iç omurgalarda sadece kaynak cogulları su akış delikleri bulunabilir.

4. İç Dip

4.1 İç dip levha kalınlığı aşağıdakilerden küçük olamaz:

$$t = 1,1 \cdot a \cdot \sqrt{p \cdot k} + t_k \quad [\text{mm}]$$

p = Dizayn basıncı, [kN/m²]

p aşağıdaki değerlerden büyük olanıdır:

$$p_1 = 10 \cdot (T - h_{DB})$$

$$p_2 = 10 \cdot h, \text{ iç dip bir tankın cidarını oluşturuyorsa}$$

$$p_3 = p_i, \text{ Bölüm 5, C.2'ye göre}$$

h = İç dip üzerinden taşıntı borusu üstüne kadar olan yükseklik, [m]

h_{DB} = Çift dip yüksekliği, [m]

4.2 İç dip üzerine farş konulmuyorsa, 4.1'e göre hesap edilen kalınlık 2 mm. artırılır.

4.3 Makina dairesinde, iç dibin takviye edilmesi için [C.2.4'e](#) bakınız.

5. Çift Dip Tankları

5.1 Boyutlandırma

Çift dip tanklarının cidarlarını oluşturan yapılar Bölüm 13'ün isteklerini karşılayacaktır.

5.2 Yakıt ve yağlama yağı tankları

5.2.1 Çift dip tanklarında, parlama noktası (kapalı kap testi) 60°C'ın üzerinde olan akaryakıtın taşınmasına müsaade edilir.

5.2.2 Mümkün olduğu takdirde, yağlama yağı dışarcı tankları veya devirdaim tankları dış kaplamadan ayırık tutulmalıdır.

5.2.3 Yakıt tanklarının sıvı taşınan diğer tanklardan ayırımı için, [Bölüm 13, A.5'e](#) bakınız.

5.2.4 Hava firar, taşıntı ve iskandil boruları için, Bölüm 22, D'ye bakınız.

5.3 Deniz sandıkları

5.3.1 Deniz sandıkları levha kalınlığı aşağıda belirtilenden az olamaz:

$$t = 12 \cdot a \cdot \sqrt{p \cdot k} + t_k \quad [\text{mm}]$$

a = Stifner arası, [m]

p = Basıncılı hava veya benzeri devre valfi basıncı, [Bar].

p değeri 2 bardan az olamaz.

5.3.2 Deniz sandığı stifnerlerinin kesit modülleri, aşağıda belirtilenden küçük olamaz:

$$W = k \cdot 56 \cdot a \cdot p \cdot \ell^2 \quad [\text{cm}^3]$$

a ve p için 5.2.1'e bakınız.

ℓ = Stifnerin desteklenmeyen boyu, [m]

5.3.3 Dış kaplamadaki deniz suyu giriş ağızı, süzgeç görevi gören ızgara ile korunmalıdır.

5.3.4 Sandık soğutuculu deniz sandıklarında korozyona karşı katodik korunma, çinko veya alüminyum galvanik anotları ile sağlanmalıdır. Koruyucu akım yoğunluğu yeterli boyanmış levhalarda, 30 µA/m² ve soğutma alanlarında 180 µA/m² olmalıdır.

6. Enine Posta Sisteminde Çift Dip

6.1 Dolu döşekler

6.1.1 Enine posta sistemi kullanılıyorsa, çift dipte her postada dolu döşek konulması tavsiye edilir.

6.1.2 Aşağıda belirtilen yerlerde her postada dolu döşek tertiplenmelidir:

.1 Bölüm 7, D'ye göre, baş taraf dip takviyelerinin bulunduğu kısımlarda,

.2 Makina dairesinde,

.3 Kazan temelleri altında,

6.1.3 Perde altlarına dolu döşek konulmalıdır.

6.1.4 Geri kalan çift dip kısımları için, dolu döşek arası yaklaşık 3 m. yi geçmemelidir.

6.2 Boyutlandırma

6.2.1 Dolu döşeklerin kalınlıkları aşağıda verilenden az olamaz:

$$t = (h/100 - 1,0) \cdot \sqrt{k} \text{ [mm]} ; h \leq 1200 \text{ [mm]} \text{ için,}$$

$$t = (h/120 + 1,0) \cdot \sqrt{k} \text{ [mm]} ; h > 1200 \text{ [mm]} \text{ için,}$$

Kalınlığın 16 mm. den fazla olmasına gerek yoktur.

$$h = 2.2\text{'de belirtilen merkez iç omurga yüksekliği, [mm].}$$

Enine posta sisteminde, 2.2'de belirtilen h yüksekliğinden her %10 fazlalık için, dolu döşek kalınlığı %3 arttırılacaktır. Eğer dolu döşeklerin yüksekliği, 2.2'de belirtilen h değerinden önemli ölçüde fazla ise, burkulma stifnerleri konulacaktır.

6.2.2 Yan iç omurga istenmeyen küçük gemilerde (3.1'e bakınız) her dolu döşeğe en az bir düşey stifner konulacaktır. Bu stifnerin kalınlığı, döşek levha kalınlığına eşit ve gövde derinliği, en az merkez iç omurga yüksekliğinin 1/15'i olmalıdır.

6.2.3 Baş taraf dip takviyelerinin, Bölüm 7, D'ye göre yapıldığı bölgelerdeki dolu döşekler, dış kaplamaya ve iç dip levhasına devamlı iç köşe kaynağı ile bağlanmalıdır. Dolu döşeklerde sadece kaynak cogulları ve su akış delikleri bulunabilir.

6.2.4 Makina dairelerindeki döşek takviyeleri için C.2.2'ye bakınız.

6.3 Boş döşekler

6.3.1 6.1'e göre dolu döşek istenmeyen yerlerde, boş döşekler tertiplenebilir.

6.3.2 Boş döşekler, dip kaplamada dip postalar ve iç dipte iç dip postalarından meydana gelir ve bunlar merkez iç omurgaya, yan iç omurgaya ve bordaya braketlerle bağlanır.

6.3.3 Dip ve iç dip postalarının kesit modülleri, aşağıdakinden az olamaz:

$$W = n \cdot c \cdot a \cdot \ell^2 \cdot p \cdot k \text{ [cm}^3\text{]}$$

p = Dizayn yükü, [kN/m²], uygulandığı yere göre aşağıdakilerdir.

p = p_B, Bölüm 5, B.3'e göre dip postaları için

İç dip postaları için;

p = p_i, Bölüm 5, C.2'ye göre

= p₁ veya p₂, Bölüm 5, D'ye göre

$$= 10 \cdot (T - h_{DB})$$

büyük olan değer kullanılır.

h_{DB} = Çift dip yüksekliği, [m]

n = 0,44, p = p₂ ise,

n = 0,55, p = p₁ veya p = p₁ ise,

n = 0,70, p = p_B ise,

c = 0,60, ℓ/2 de 6.5'e göre payandalar konulmuş ise,

aksi halde,

c = 1,0 alınır.

ℓ = Payandalar göz önüne alınmaksızın, desteklenmeyen boy, [m].

6.4 Braketler

6.4.1 Braketler, genel olarak dolu döşeklerle aynı kalınlıkta alınırlar. Braketlerin genişlikleri, merkez iç omurganın 2.2'ye göre bulunan yüksekliğinin 0,75 katı olmalıdır. Dip postaların desteklenmeyen boylarının 1 m.

yi geçmesi veya döşek derinliğinin 750 mm. den büyük olması halinde, braketlerin serbest kenarlarına flenç basılır.

6.4.2 Yan iç omurgalarda, dip postaları ve iç dip postaları, iç dip posta gövde derinliğine eşit derinlikte lama profiller ile desteklenmelidir.

6.5 Payandalar

Payanda kesit alanları [Bölüm 11, C.2](#)'ye benzer şekilde belirlenecektir. Dizayn kuvveti olarak, aşağıdaki değerlerden büyük olanı alınır:

$$P = 0,5 \cdot p \cdot a \cdot \ell \text{ [kN]}$$

$$\ell = 6.3.3'e \text{ göre desteklenmeyen boy, [m]}$$

$$P = 6.3.3'e \text{ göre yük}$$

7. Boyuna Posta Sisteminde Çift Dip

7.1 Genel

Boyuna posta sisteminin enine posta sistemine dönüştüğü yerlerde, yapısal süreklilik ve tedrici geçiş sağlanmalıdır.

7.2 Dip ve iç dip boyuna postaları

Boyutlar Bölüm 10, B'ye göre hesaplanmalıdır.

7.3 Dolu döşekler

7.3.1 Dolu döşek aralığı, genel olarak, ortalama boyuna posta aralığının 5 katını aşamaz.

7.3.2 Perde altlarına ve makina dairesinde ana makinanın altına her postada bir dolu döşek konulacaktır. Makina dairesinin geri kalan kısmına ise, her iki postada bir, dolu döşek yerleştirilmelidir.

7.3.3 Baş taraf dip takviyesi yapılmış kısımlardaki döşeklerle ilgili olarak Bölüm 7, E göz önüne alınmalıdır.

7.3.4 Döşek boyutları 6.2'ye göre hesap edilmelidir.

7.3.5 Dolu döşekler her boyuna postada, iç dip boyuna postası ile aynı boyutlarda düşey stifner ile takviye edilmelidir. Stifner derinliğinin 150 mm. den fazla olmasına gerek yoktur. Gerektiğinde mukavemet kontrolünün yapılması istenilebilir.

7.4 Braketler

7.4.1 Yan kaplama enine posta sisteminde ise, dolu döşekler arasına, her bir posta aralığında, bordaya bağlanan ve en dışdaki dip ve iç dip boyuna postalarına kadar uzanan, kalınlığı ise döşek kalınlığına eşit olan flençli braketler yerleştirilmelidir.

7.4.2 Döşek aralığı 2,5 m. den az ise, dolu döşek aralığının ortasına olmak üzere merkez iç omurganın her iki yanına bir adet braket konulmalıdır. Dolu döşek aralığı fazla olduğu takdirde, iki braket yerleştirilmelidir.

C. Ana Sevk Sistemi Bölgesindeki Makina Dairesi Dip Yapısı

1. Tek Dip

1.1 Döşek boyutları [A.1.2.1](#)'e göre, makina dairesinde ölçülen en büyük desteklenmeyen aralık için hesaplanmalıdır.

1.2 Dolu döşeklerin gövde yüksekliği, motor temelleri boyunca mümkün olduğu kadar büyük tutulmalıdır. Derin postalara bağlı dolu döşeklerin derinlikleri, motor boyuna temel kirişlerinin derinlikleriyle aynı olmalıdır. Yağ karteri boyunca derinlik $0,5 \cdot h$ değerinden az olmayacaktır. Döşek gövde kalınlığı aşağıda verilenden az olamaz:

$$t = h/100 + 4 \text{ [mm]}$$

h = A.1.2.1'e bakınız.

1.3 Boyuna temel kirişlerin kalınlığı, 3.2.1'e göre hesaplanmalıdır.

1.4 Boyuna temel kirişler boyunca merkez iç omurga konulmasına gerek yoktur. Bunun yerine interkostal havuzlama profilleri kullanılmalıdır. Havuzlama profilleri kesit alanları aşağıdakinden küçük olamaz:

$$A_w = 10 + 0,2L \quad [\text{cm}^2]$$

Havuzlama profilleri, lama omurga kullanıldığı yerlerde gerekli değildir. Döşekler, lama omurgaya her iki tarafına tertiplenen braketlerle bağlanmalıdır.

2. Çift Dip

2.1 Genel

2.1.1 Makina temelleri boyunca hafifletme delikleri mümkün olduğu kadar küçük, fakat geçilebilir olmalıdır. Eğer gerekli ise, hafifletme deliklerinin kenarına alın laması çevirmeli veya levha alanı stifnerlerle takviye edilmelidir.

2.1.2 Lokal takviyeler, aşağıdaki minimum istekler dışında, konstrüksiyon ve lokal koşullara göre gerçekleştirilmelidir.

2.2 Dolu döşekler

Dolu döşekler her postada bir konulmalıdır. Döşeklerin B.6.2'ye göre bulunan kalınlıkları aşağıdaki kadar artırılır:

$$3,6 + P/500 \quad (\text{yüzde olarak})$$

minimum %5, maksimum %15

P = Tek makinanın gücü, (kW)

2.3 Yan iç omurgalar

2.3.1 İç dibe kaynakla bağlanmış makina temeli üst levhası altındaki yan iç omurga levhasının kalınlığı, 3.2.1'de istenilen iç dip üzerindeki yan iç omurgaların kalınlıklarıyla aynı olmalıdır.

2.3.2 Çift dipte, makina temel kirişleri altına, 3.2'ye göre yan iç omurga için istenilen kalınlıkta ve çift dibin tüm yüksekliğinde, yan iç omurgalar yerleştirilmelidir. Makinanın her iki tarafında iki yan iç omurga bulunuyorsa, 3000 kW'a kadar olan motorlarda temelin altındaki yan iç omurgalar, iç dibin altında çift dibin yarı yüksekliğinde olabilir.

2.3.3 Temel kirişleri altındaki yan iç omurgalar, komşu bölmelerin içine kadar uzatılmalı ve dip yapı elemanlarına bağlanmalıdır. Makina dairesi perdelerinin ön ve arka tarafına doğru yapılacak bu uzatmalar, pratik olarak mümkün olduğu takdirde, 2 - 4 posta arası mesafesi kadar olmalıdır.

2.3.4 Makina temelleri boyunca merkez iç omurgaya gerek yoktur (1.4'e bakınız).

2.4 İç dip

Temel kirişleri arasında, B.4.1'e göre istenilen iç dip kaplama kalınlığı 2 mm artırılmalıdır. Bu kalın levha, makina temelleri bitiminden sonra 3 - 5 posta arası kadar daha uzatılmalıdır.

3. Motor Temeli

3.1 Genel

3.1.1 Aşağıdaki kurallar düşük devirli motorlara uygulanır. Orta ve yüksek devirli makinalar için motor temelleri, özel olarak değerlendirilecektir.

3.1.2 Motor temelleri, çevresindeki elemanlarla birlikte yeterli rijitlikte olmalıdır. Bunları etkileyen yüklerin meydana getirdiği şekil değiştirmeler, müsaade edilebilen sınırlar içinde kalmalıdır. Özel hallerde, şekil değiştirme ve gerilmelerin incelenmesi istenebilir.

Not :

Özel durumlarda, makina temellerinin doğrudan hesaplanması gerekiyorsa, aşağıda belirtilenler dikkate alınacaktır:

- İki zamanlı, düşük hızlı dizel makinalar ve elastik bağlı, orta hızlı, dört zamanlı dizel makinaların temellerinde $\Delta f = f_u + f_o$ toplam deformasyon, aşağıdaki değerden büyük olmayacaktır:

$$\Delta f = 0,2 \cdot \ell_M \quad [mm]$$

$$\ell_M = \text{Makinanın boyu, } [m]$$

$f_u = \ell_M$ boyunda, temelin aşağıya doğru maksimum düşey deformasyonu, [mm]

$f_o = \ell_M$ boyunda, temelin yukarıya doğru maksimum düşey deformasyonu, [mm]

f_u ve f_o tekil deformasyonları, aşağıdaki değerden büyük olamaz:

$$f_{u \text{ maks}}, f_{o \text{ maks}} = 0,7 \cdot \Delta f \text{ [mm]}$$

Deformasyonların hesaplanmasında, lokal yüklerden oluşan maksimum statik ve dalgalardan oluşan dinamik iç ve dış yükler ile tekne kirişi boyuna eğilme momenti ve makinanın rijidliği dikkate alınacaktır.

- Elastik bağlı olmayan, orta hızlı, dört zamanlı dizel makinelerin temellerinde, deformasyon değerleri, yukarıda belirtilen değerlerin %50'sini aşmayacaktır.

3.1.3 Ön dizayn aşamasında, temellerdeki kuvvetlerin enine ve boyuna doğrultuda iyi bir dağılımının sağlanmasına dikkat edilmelidir.

3.1.4 Motorun temellere bağlantısını sağlayan temel civataları, boyuna temel kirişlerinden 3xd mesafesinden daha uzak olmayacak şekilde yerleştirilecektir. Temel civatalarının boyuna temel kirişlerine uzaklığının daha fazla olduğu hallerde, eşdeğerliliğin sağlandığı kanıtlanmalıdır.

d = Temel civatalarının çapı.

3.1.5 Ana sevk sisteminin devamlı işletilmesindeki bütün devir bölgelerinde, kabul edilmeyen büyük genliklerle birlikte rezonans titreşimlerinin meydana gelmemesine dikkat edilmelidir. Rezonans frekanslarından kaçınmak için gerekli görülmesi halinde yapısal değişikliğe gidilmelidir. Aksi takdirde kritik devir bölgesi tespit edilmelidir. Anma devir sayısının %-10'dan +%5'e kadar olan devir bölgesinin kritik devir sayısı bölgesi içine düşmesine müsaade edilmemelidir. TL, titreşim hesabı ve eğer gerekiyorsa titreşim ölçümleri istenebilir.

3.2. Boyuna kirişler

3.2.1 İç dip üzerinde yer alan boyuna kirişlerin gövde kalınlıkları aşağıdakinden az olamaz:

$$P < 1500 \text{ kW için , } t = \sqrt{P/15} + 6 \text{ [mm]}$$

$$1500 \leq P < 7500 \text{ kW için } t = P/750 + 14 \text{ [mm]}$$

$$P \geq 7500 \text{ kW için , } t = P/1875 + 20 \text{ [mm]}$$

P için 2.2'ye bakınız.

3.2.2 Motorun her iki tarafına ikişer boyuna kiriş konulmuş ise, bunların kalınlıkları 3.2.1'e göre istenilenden 4 mm. daha az alınabilir.

3.2.3 Motor temelleri üst levhasının boyutları (geniştirilmesi ve kalınlığı), motorun kusursuz olarak yerleştirilmesi ve tespitini sağlayacak ve motor tipine ve temel yüksekliğine göre yeterli rijitliğe sahip olacak şekilde seçilmelidir. Üst levha kalınlığı, yaklaşık olarak bağlantı civatalarının çaplarına eşit olacaktır. Levha kesit alanı aşağıdakinden az olamaz:

$$A_T = P/15 + 30 \text{ , [cm}^2\text{] , } P \leq 750 \text{ kW}$$

$$A_T = P/75 + 70 \text{ , [cm}^2\text{] , } P > 750 \text{ kW}$$

Tek bir pervane şaftına bağlı iki ana motor için, genellikle devamlı bir temel üst levhası tertiplenir.

3.2.4 Motor temellerinin boyuna kirişleri derin postalar veya yan perdeleri ile enine olarak desteklenmelidir.

Derin postaların boyutları [Bölüm 10, A.8'e](#) göre hesaplanmalıdır.

3.2.5 Üst levhalar takriben 15 mm. den daha kalın boyuna ve enine kirişlerle tercihen çift taraflı kaynak ağızı açılarak (K dikişi) birleştirilmelidir.

BÖLÜM 10

TEKNE KONSÜKSİYONU - BORDA YAPILARI

Sayfa

A. Enine Postalar	10- 1
B. Dip ve Borda Boyuna Postaları, Boyuna Kemereler	10- 4

A. Enine Postalar

1. Genel

1.1 Posta arası

1.1.1 Baş kaimenin 0,2L kıç tarafından itibaren kıç pik perdesine kadar olan bölgerdeki kural posta arası a_0 (enine posta arası) aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$a_0 = L/500 + 0,48 \text{ [m]}$$

$$a_{0\text{maks}} = 1,0 \text{ m.}$$

1.1.2 Çatışma perdesinin baş tarafında ve kıç pik perdesinin kıç tarafında, posta arası, genel olarak 600 mm. yi geçmeyecektir.

1.2 Tanımlar

ℓ = Desteklenmeyen boy [m], [Bölüm 4](#), B'ye de bakınız.

p_s = Bölüm 5, B.2'ye göre, belirlenen yük, [kN/m²]

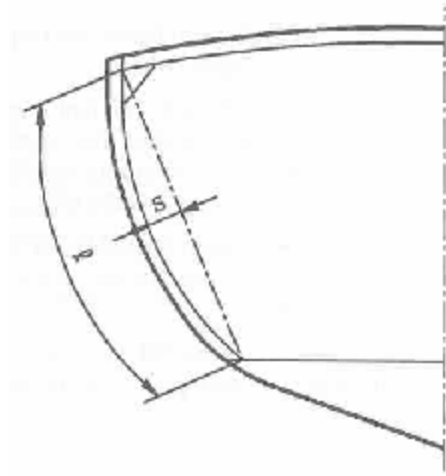
1.3 Eğilmiş postalar

Eğilmiş postaların kesit modülü, aşağıdaki katsayı ile çarpılabilir:

f = $1,0 - 2 \cdot s/\ell$, [Şekil 10.1](#)'e bakınız.

s = Postanın eğikliği

f_{min} = 0,75



Şekil 10.1

2. Ana Postalar

2.1 Boyutlar

2.1.1 Ana postaların kesit modülü aşağıda verilen değerlerden az olamaz:

$$W = k \cdot 0,55 \cdot a \cdot \ell^2 \cdot p_s \text{ [cm}^3\text{]}$$

2.1.2 Ana postalar, asgari en alt güverteye kadar, 3'den fazla güverteli gemilerde ise asgari, en alt güvertenin üstündeki güverteye kadar devam etmelidir.

2.1.3 Boyuna sistemde yapılandırılmış güverte tarafından taşınan ve derin postalar arasında yer alan postalar en yakın boyuna kemereye braketlerle bağlanacaktır.

3. Tanklardaki Postalar

3.1 Tanklardaki postaların kesit modülleri, [Bölüm 13, B.3](#)'de istenilen W_2 değerinden daha az olamaz.

4. Tank Borda Braketleri

4.1 Tank borda braketleri veya iç dip üzerindeki dip braketlerinin kalınlığı aşağıda verilenden az olamaz:

$$t = 0,5 \cdot H + 5,0 \text{ [mm]}$$

$$t_{\text{maks}} = 15,0 \text{ mm}$$

3 veya daha fazla güverteli gemilerde H'nin L/12'den büyük alınmasına gerek yoktur.

Tek güverteli gemilerde, kalınlık %10 arttırılacaktır.

4.2 Tank borda braketleri veya sintine braketleri, postanın kesit modülünün 30 cm^3 'den fazla olduğu hallerde, flençli olacaktır. Flenç genişliği, 75 mm. den az olamaz.

4.3 Ana postalar ile tank borda braketlerinin bağlantısı için [Bölüm 20, B.4.2](#)'ye bakınız.

5. Ara Güverte ve Üst Yapı Postaları

5.1 Boyutlandırma

5.1.1 Ara güverte ve üst yapı postalarının kesit modülü aşağıda verilen değerden az olamaz:

$$W = k \cdot 0,55 \cdot a \cdot \ell^2 \cdot p_s \text{ [cm}^3\text{]}$$

p_s aşağıdaki değerden az alınamaz :

$$p_{\text{min}} = 0,4 \cdot p_L \cdot (b/\ell)^2 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

b = Söz konusu ara güverte postasının altında kalan, güverte kemeresinin desteklenmeyen boyu [m]

p_L = Ara güverte yükü, tank üstü için; tank üstü ile taşıntı borusunun üstüne kadar olan mesafenin yarısını karşılık gelen yük. Bu değer $12,3 \text{ [kN/m}^2\text{]}$ 'den az alınamaz.

Ara güvertelerin boyuna posta sisteminde olması halinde, derin kemerele arasında yer alan ara güverte postaları

için p_{min} dikkate alınmayacaktır.

Alt ucunda derin kemereye bağlanan ara güverte postaları için p_{min} değeri aşağıda belirtilen faktör ile çarpılacaktır:

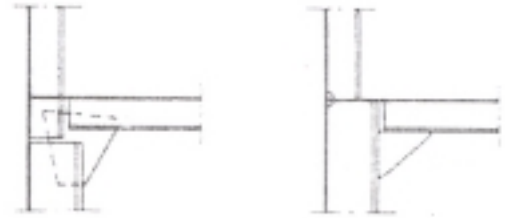
$$f_1 = 0,75 + 0,2 \cdot e/a \geq 1,0$$

e = Derin kemerele arası mesafe, [m]

5.1.2 Ara güverte postaları için, W/ℓ^2 değerinin, daha aşağıda yer alan ana postalara ait değerden büyük alınmasına gerek yoktur.

5.2 Uç bağlantıları

Ara güverte ve üst yapı postaları, altlarındaki ana postalara veya güverteye bağlanacaktır. Uç bağlantıları Şekil 10.2'ye uygun olabilir.



Şekil 10.2

6. Pik Postaları ve Kıç Postaları

6.1 Pik postaları

6.1.1 Pik postalarının kesit modülü aşağıdaki değerden az alınamaz:

$$W = k \cdot 0,55 \cdot a \cdot \ell^2 \cdot p_s \text{ [cm}^3\text{]}$$

ℓ = Bölüm 4, B'ye göre postaların desteklenmeyen boyu, [m]. ℓ boyu 2,0 m. den daha az alınamaz.

6.1.2 Baş pik boyu $0,06L$ 'yi aşmıyorsa, baş pikin yarı boyu için istenen kesit modülü tüm boy için geçerlidir.

6.1.3 Pik postaları, stringer saclarına yeterli kesme mukavemetini sağlayacak tarzda bağlanmalıdır.

6.1.4 Piklerin tank olarak kullanılması durumunda, pik postalarının kesit modülleri, **Bölüm 13, B.3**'de W_2 için istenen değerden az olamaz.

7. Baş ve Kıç Tekne Yapısının Takviye Edilmesi

7.1 Destek Kemereler

7.1.1 Çatışma perdesinin ön tarafında baş pik içinde, su hattı üstündeki en alt güvertenin altına, genellikle düşey aralıkları 2,6 m. den fazla olmayan destek kemere-leri (iki postada bir) düzenlenir. Destek kemerele-ri dış kaplamaya devamlı kaynaklı ve her postaya braketle bağlı bir stringer levhası konulur. Stringer levhasının boyutları aşağıdaki formüllere göre hesaplanır:

$$\text{genişlik} \quad b = 75 \cdot \sqrt{L} \quad [\text{mm}]$$

$$\text{kalınlık} \quad t = 6,0 + L/40 \quad [\text{mm}]$$

7.1.2 Her destek kemeresinin f_B kesit alanı, aşağıda belirtilenden az olamaz:

$$f_B = \frac{10 \cdot P}{95 - 0,0045 \cdot \lambda^2} \left[\text{cm}^2 \right], \lambda \leq 100 \text{ için}$$

$$f_B = \frac{p \cdot \lambda^2}{5 \cdot 10^4} \left[\text{cm}^2 \right], \lambda > 100 \text{ için}$$

λ = ℓ/i = Kemerinin narinlik derecesi

ℓ = Kemerinin desteklenmeyen boyu, [cm]

i = $\sqrt{I/f_B}$ Kemerinin atalet yarıçapı

I = Kemerinin en küçük atalet momenti, [cm⁴]

P = $A \cdot p_s$ [kN]

A = Kemerinin yük alanı, [cm²]

Baş pik tankının boyunun 0,06 L'yi geçmediği hallerde, tüm kemerelerin boyutlarının belirlenmesinde, baş pikin boyunun yarısındaki yük kullanılabilir.

7.1.3 Kıç pikteki stringerlerde aralıklı kaynaktan kaçınılmalıdır. Stringer üzerindeki açıklıklar, kaynak cogulu ve sıvı akışı için gerekli delikler ile sınırlıdır.

7.1.4 Kıç pikte stringer levhalı destek kemereler, genellikle 2,6 m. düşey aralıkla ve gemi şeklinin elverdiği ölçüde 7.1.1'e uygun olarak düzenlenir.

7.1.5 Pikler tank olarak kullanılıyorsa, stringer levhalarının iç kenarlarına flenç basılmalı veya alın laması konulmalıdır. Stringerler, çatışma perdesindeki yatay stifterlerle aynı hatta yer alacak şekilde yerleştirilmelidir.

7.2 Derin postalar ve stringerler

7.2.1 Destek kemereler yerine, derin postalar ve stringerler düzenlenecekse, bunların boyutları aşağıda verilen formüllere göre belirlenir:

.1 Kesit modülü;

$$W = 0,55 \cdot e \cdot \ell^2 \cdot p_s \quad [\text{cm}^3]$$

.2 Mesnetlerdeki kesit alanı;

$$f = k \cdot 0,05 \cdot e \cdot \ell \cdot p_s \quad [\text{cm}^2]$$

e = Desteklenen alanın genişliği, [m]

ℓ = Bölüm 4, B'ye göre desteklenmeyen boy, [m]

Stringerlerin düşey aralığı, genelde 2,6 m. yi geçmeyecektir.

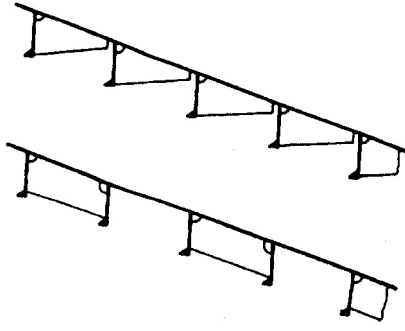
7.2.2 Enine çerçevenin düşey elemanları birbirlerine, kesit alanları 7.1.2'ye göre hesaplanan çapraz bağlantılarla bağlanmalıdır.

7.3 Ara güvertelerde ve üst yapı güvertelerinde derin postalar ve stringerler

Hızı $1,6 \cdot \sqrt{L}$ [kn]'u aşan veya baş taraf formu önemli ölçüde dışa eğimli (kuruzlu) olan gemilerin, baş kaimeden itibaren 0,2L içinde kalan ara güverte ve üst yapı bölümlerinde, 7.2'ye göre belirlenmiş derin postalar ve stringerler düzenlenmelidir.

7.4 Triping braketleri

7.4.1 Geminin maksimum çektiği sudaki en geniş yeri ile çatışma perdesi arasında, aşağıdaki Şekil 10.3'e göre, 2,6 m. den fazla düşey aralıklı olmamak üzere triping braketleri konulmalıdır. Braketlerin kalınlığı, 7.1.1'e göre belirlenecektir.



Şekil 10.3

7.4.2 Aynı bölgede, güverte yüksekliği 3 m. ve daha fazla olan ara güverte ve üst yapılarda, 7.4.1'de tanımlandığı şekilde, triping braketleri konulmalıdır.

7.4.3 Çatışma perdesi önündeki pikler veya diğer mahaller tank olarak kullanılacaksa, destek kemereler veya stringerler arasına, 7.4.1'de belirlendiği şekilde triping braketleri konulmalıdır.

8. Makina Dairelerinde Derin Postalar

8.1 Düzenleme

8.1.1 Makina dairelerine derin postalar konulmalıdır. Bunlar, genellikle, en üst devamlı güverteye kadar uzatılmalıdır. Derin posta aralığı ortalama 3,5 m. olacaktır.

8.1.2 Gücü 400 kW'a kadar olan içten yanmalı motorlarda, genellikle motorun ön ve arka nihayetlerine derin posta konulmalıdır. Gücü 400 kW ile 1500 kW arasında olan içten yanmalı motorlarda motor boyunun ortasına ek bir derin posta konulmalıdır. Daha güçlü motorlarda ise en az ek iki derin posta daha konulmalıdır.

8.1.3 İçten yanmalı motorları kıçta bulunan gemilerin makina dairesine pikteki stringerlerle (eğer varsa) aynı hizaya gelecek şekilde 2,6 m. aralıkla stringerler konulmalı veya ana postalar yeterince kuvvetlendirilmelidir.

Stringerler derin postalarla aynı boyutta olmalıdır. En alt güverte yüksekliği 4 m. den az ise, en az bir stringer konulmalıdır.

8.2 Boyutlandırma

8.2.1 Derin postanın kesit modülü, aşağıdaki değerden az olamaz:

$$W = k \cdot 0,8 \cdot e \cdot \ell^2 \cdot p_s \text{ [cm}^3\text{]}$$

e = Derin postaların aralığı, [m]

ℓ = Desteklenmeyen boy, [m]; Bölüm 4, B'ye bakınız.

Derin postanın atalet momenti, aşağıdaki değerden az olamaz:

$$I = H \cdot (4,5H - 3,75) \cdot c \cdot 10^2 \text{ [cm}^4\text{]}, \quad 3 \text{ m.} \leq H \leq 10 \text{ m. ise}$$

$$I = H \cdot (7,25H - 31) \cdot c \cdot 10^2 \text{ [cm}^4\text{]}, \quad H > 10 \text{ m. ise}$$

$$c = 1 + (H_u - 4) \cdot 0,07$$

H_u = En alt güverteye kadar ölçülen derinlik [m].

Gövde boyutları aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\text{yükseklik : } h = 50 \cdot H \text{ [mm]}, \quad h_{\min} = 250 \text{ mm.}$$

$$\text{kalınlık: } t = h / (32 + 0,03 \cdot h) \text{ [mm]}, \quad t_{\min} = 8,0 \text{ mm.}$$

8.2.2 Derinliği 3 m. den az olan gemilerde, derin posta gövde boyutları 250 x 8 mm. den ve alın lamasının kesit alanı 12 cm²'den az olamaz.

B. Dip ve Borda Boyuna Postaları, Boyuna Kemereler

1. Genel

1.1 Boyuna postalar ve kemereler, mümkün olduğunca, döşeklerden, derin posta ve kemerelerden devamlı olarak geçerler. Bunların gövdelerinin döşek, derin posta ve kemerelerin gövdelerine bağlantısı, mesnet tepkilerini iletecek şekilde olmalıdır.

2. Tanımlar

a = Boyuna posta ve kemerelerin aralığı, [m]

ℓ = Bölüm 4, B.3'e göre desteklenmeyen boy, [m]

p = Yük, [kN/m²]

= p_B , Bölüm 5, B.3'e göre, dip boyuna postaları için;

= p_s , Bölüm 5, B.2'ye göre, borda boyuna

postaları için;

= p_1 , Bölüm 5, D.1'e göre, tanklara rastlayan kısımlarda, borda boyuna postaları ve boyuna perdelerdeki boyuna postalar için;

= p_D , Bölüm 5, B.1'e göre, mukavemet güvertesinin boyuna kemereleri için;

= p_i , Bölüm 5, C.2'ye göre, iç dip boyuna postalar için.

Ancak, bu yük iç dip ile en derin yüklü su hattı arasındaki uzaklığa karşılık gelen yükten az olamaz.

3. Boyutlandırma

3.1 Boyuna postaların ve mukavemet güvertesi boyuna kemerelerinin kesit modülü aşağıdaki değerden az olamaz:

$$W = k \cdot 0,55 \cdot e \cdot \ell^2 \cdot p \quad [\text{cm}^3]$$

3.2 Bölüm 7, D'ye göre takviye edilecek olan baş taraf dip bölgesindeki dip boyuna postaları için, ℓ desteklenmeyen boyu 1,8 m. den az alınamaz.

3.3 Tanklarda kesit modülü, Bölüm 13, B.3.1'e göre belirlenmiş olan W_2 'den daha az olmayacaktır.

4. Derin Postalar

4.1 Borda boyuna postalarını taşıyan derin postaların kesit modülleri aşağıda verilen değerlerden az olamaz:

$$W = k \cdot 0,55 \cdot e \cdot \ell^2 \cdot p \quad [\text{cm}^3]$$

e = Derin postalar arası mesafe, [m]

ℓ = Bölüm 4, B'ye göre desteklenmeyen boy, [m]

Gövde kesit alanı, en az aşağıda verildiği kadar olacaktır:

$$f = k \cdot 0,55 \cdot e \cdot \ell \cdot p \quad [\text{cm}^2]$$

4.2 Tanklarda kesit modülü ve kesit alanı, Bölüm 13, B.3'de belirtilmiş olan W_2 ve f_2 değerlerinden az olmayacaktır.

BÖLÜM 11

TEKNE KONSTRÜKSİYONU – TAŞIYICI GÜVERTE YAPILARI

Sayfa

A. Tanımlar	11- 1
B. Güverte Kemereleri ve Kirişler	11- 1
C. Güverte Puntelleri	11- 2

A. Tanımlar

- ℓ = Bölüm 4, B'ye göre, desteklenmeyen boy, [m]
- e = Desteklenen güverte genişliği, [m]
- p = Bölüm 5, B'ye göre, p_D ,ve p_{DA} güverte yükleri, [kN/m²]

B. Güverte Kemereleri ve Kirişleri**1. Enine ve Boyuna Güverte Kemereleri**

Enine güverte kemereleri ve kaide hattı üzerinden 0,25H ile 0,75H arasında kalan boyuna kemerelerin W_d kesit modülleri ve A_d kesme alanları, aşağıdaki formüllere göre hesaplanır:

$$W = k \cdot 0,8 \cdot a \cdot p \cdot \ell^2 \quad [\text{cm}^3]$$

2. Bağlantılar

2.1 Enine kemereler, postalara Bölüm 4, C.2'ye göre braketlerle bağlanmalıdır.

2.2 Boyuna bölme duvarları ve güverte altı boyuna kirişlerinden geçen enine kemereler, duvar stifnerlerine ve güverte altı boyuna kirişlerinin gövdelerine braketsiz olarak kaynakla bağlanabilir.

2.3 Birleşme noktalarında ankastrelik istenmiyorsa, kemereler ambar mezarnalarına veya güverte altı boyuna

kirişlerine, çift taraflı köşe kaynağı ile bağlanabilir. Kaynak boyu, profil derinliğinin 0,6 katından az olamaz.

3. Derin Kemereler ve Boyuna Kirişler

3.1 Kesit modülü aşağıdaki değerden az olamaz:

$$W = k \cdot 0,8 \cdot e \cdot p \cdot \ell^2 \quad [\text{cm}^3]$$

3.2 Kesme alanı aşağıdaki değerden az olamaz:

$$f_w = k \cdot 0,05 \cdot p \cdot e \cdot \ell \cdot k \quad [\text{cm}^2]$$

3.3 Gövde derinliği, desteklenmeyen boyun 1/25'inden az olamaz. Kemerelerin devamlılığını temin için oyulmuş güverte altı boyuna kirişlerinin gövde derinliği, kemere derinliğinin 1,5 katından az olamaz. Tank güvertelerine ait kirişlerin boyutlandırılması, Bölüm 13, B.3'e göre yapılır.

3.4 Eğer bir kirişin bütün bölgelerinde aynı kesit modülü gerekmiyorsa, mesnetlerin üstünde en büyük boyut muhafaza edilir, küçük boyutlara doğru tedricen azaltılır.

3.5 Kirişlerin perdelere ara ve nihayet bağlantıları eğilme momenti ve kesme kuvvetlerini nakledebilecek şekilde boyutlandırılmalıdır. Kirişlerin altındaki perde stifnerlerinin boyutları, mesnet kuvvetlerini karşılamaya yeterli olmalıdır.

3.6 Derin kemerelere ve boyuna kirişlere yaklaşık 2,5 m. aralıkla triping braketleri konulacaktır.

4. Vinçlerin, Irgatların ve Zincir Tutucuların Alt Yapıları

4.1 Irgat ve zincir tutucuları altındaki yapı elemanlarında, aşağıdaki müsaade edilebilen gerilme değerleri aşılmamalıdır:

$$\sigma_b = 200/k, [N/mm^2]$$

$$\tau = 120/k, [N/mm^2]$$

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = 220 / k [N / mm^2]$$

4.2 Etki eden kuvvetlerin hesabı için, zincir kopma mukavemetinin, aşağıda belirtildiği şekilde, %80 ve %45'i esas alınır; yani,

Zincir tutucu için %80

Irgat için, zincir tutucu yoksa %80

Irgat için, zincir tutucu varsa %45

Ayrıca Makina Kuralları, Bölüm 14'e bakınız.

C. Güverte Puntelleri

1. Genel

1.1 Puntellerin alt ve üst uçlarındaki yapı elemanları ile, alt takviye elemanları, etki edecek kuvvetler göz önüne alınarak tertiplenmelidir. Boru puntellerin alt ve üst ucuna genellikle dabilin konulur. Bağlantı, 10 kN'luk bir kuvvet için, en az, 1 cm²'lik kesit olacak şekilde boyutlandırılacaktır.

1.2 Tanklardaki punteller ve bağlantıları, çekme gerilmesine karşı da kontrol edilmelidir. Alevlenebilen sıvıların taşındığı tanklara boru puntel konulmamalıdır.

2. Boyutlandırma

2.1 Puntellerin kesit alanı aşağıdaki verilen değerden az olamayacaktır.

$$f = \frac{10 \cdot P}{117 - 0,0056 \cdot \lambda^2} [cm^2] \quad \lambda \leq 100 \text{ için}$$

$$f = \frac{P \cdot \lambda^2}{6,1 \cdot 10^4} [cm^2] \quad \lambda > 100 \text{ için}$$

$$P = \text{Yük [kN]} = p \cdot A$$

P yükü, Bölüm 5'e göre bulunan ilgili güverte yükü p ile, boylamasına bitişik kiriş alanının merkezleri arasında, enlemesine ise bitişik kemere alanının merkezleri arasında yer alan ve puntel tarafından taşınan güverte alanının çarpımından elde edilir. Tekil yükler ile üst güvertelerden yer alan puntellerden gelen yükler, bunların yerleşimine bağlı olarak, ilave edilecektir.

$$\lambda = \ell / i = \text{Puntelin narinlik derecesi}$$

$$\ell = \text{Puntelin boyu [cm]}$$

$$i = \sqrt{I / f} \text{ Puntelin atalet yarıçapı [cm]}$$

$$I = \text{Puntelin atalet momenti [cm}^4\text{]}$$

$$f = \text{Puntelin kesit alanı [cm}^2\text{]}$$

2.2 Dairesel puntellerin atalet yarıçapı, aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır.

$$i = 0,25 d [cm], \text{ dolu punteller için}$$

$$d = \text{Puntelin çapı [cm]}$$

$$i = 0,25 \cdot \sqrt{d_a^2 + d_i^2} [cm] \text{ boş punteller için}$$

$$d_a = \text{Puntelin dış çapı [cm]}$$

$$d_i = \text{Puntelin iç çapı [cm]}$$

BÖLÜM 12

TEKNE KONSÜRKSİYONU - SU GEÇİRMEZ PERDELER

		Sayfa
A.	Genel	12- 1
B.	Boyutlar	12- 3
C.	Şaft Tünelleri	12- 4
D.	Taşıyabilir Balık Ambar Bölmeleri	12- 5

A. Genel

1. Su Geçirmez Perde Sayısı

1.1 Bütün gemilerde bir adet çatışma perdesi, bir adet kış pik (stern tüp) perdesi ve makina dairesinin baş ve kış nihayetlerinde birer perde bulunması zorunludur. Makina dairesi kışta olan gemilerde makina kış perdesi aynı zamanda kış pik perdesi olabilir.

1.2 Yukarıdaki 1.1 maddesine göre yerleştirilen enine perdelerin adedi ve yeri, tekneye yeterli enine mukavemet sağlayacak şekilde seçilecektir.

2. Su Geçirmez Perdelerin Düzenlenmesi

2.1 Çatışma perdesi

2.1.1 Tüm gemilerde çatışma perdesi, baş kaimeden uzaklığı 0,05 L_c'den az olmayacak şekilde yerleştirilmelidir.

2.1.2 Tüm yük gemilerinde çatışma perdesi, baş kaimeden uzaklığı 0,08 L_c'den fazla olmayacak şekilde yerleştirilmelidir. Özel durumlarda daha fazla uzaklığa yerleştirilmesi, Bayrak İdaresi tarafından onaylanabilir.

2.1.3 Yüklü su hattının altında, baş kaïmeden başa doğru uzantısı olan (örneğin balblı) gemilerde, 2.1.1 ve 2.1.2'de tanımlanan bu mesafe, baş kaïmeden başa

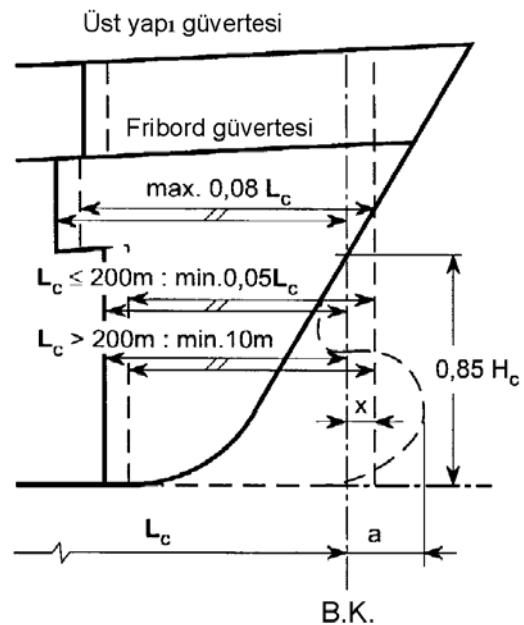
doğru bir x mesafesindeki referans hattından ölçülür. Bu x mesafesi, aşağıdaki değerlerin en küçüğü olur:

$$x = a/2$$

$$x = 0,015 \cdot L_c$$

$$x = 3,0 \text{ m.}$$

L_c boyu ve a mesafesi, onaylanacak planlarda belirtilecektir.



Şekil 12.1

2.1.4 Çatışma perdesi, fribord güvertesine kadar su geçirmez olarak devam etmelidir. 2.1.1, 2.1.2 ve 2.1.3'de belirtilen hususlar yerine getiriliyorsa, kademe veya girintilere izin verilir.

2.1.5 Devamlı veya uzun üst yapısı olan gemilerde, çatışma perdesi, fribord güvertesi üstündeki ilk güverteye kadar uzatılmalıdır.

Madde 2.1.1, 2.1.2 ve 2.1.3'de belirtilen istekler yerine getirilmek ve kademe veya girinti oluşturan fribord güvertesi boyutları çatışma perdesi için istenilenden az olmamak kaydıyla, bu fribord güvertesi üzerindeki perde kısmı, alttaki perde düzleminde olmayabilir. Çatışma perdesinin fribord güvertesi üstündeki kısmına ve ayrıca yukarıda bahsedilen kademe ve girintilere su geçmez kapatma düzenleri bulunan açıklıklar tertip edilebilir.

Açıklıklar, dizayn ve geminin işletimi ile uyumlu olan en az sayıda olacaktır.

2.1.6 Çatışma perdesinin, çift dip üstünden fribord güvertesine kadar devam eden kısmında kapı, menhol, geçiş açıklığı, hava kanalı bulunamaz. Yük gemilerinde borular fribord güvertesinin altında çatışma perdesinden geçiyorsa çatışma perdesinin üstüne stop valf konulmalıdır. Bu valfler baş pik tarafına konulmuş ise, fribord güvertesi üstünden kumanda edilebilmelidir. Baş pike bitişik bölme, ambar olmayıp kolaylıkla ulaşılabilir bir bölme ise (bow thruster yeri gibi), stop valfler buraya konabilir ve bu durumda uzaktan kumandaya gerek yoktur.

2.2 Kıç pik (stern tüp) perdesi

Tüm gemilerde stern tüpün ve dümen kovanının bir su geçirmez bölme içerisinde kalacağı şekilde, bir kıç pik (stern tüp) perdesi bulunmalıdır. Bu perde fribord güvertesine kadar veya yüklü su hattı üstünde yer alan su geçirmez platforma kadar uzanmalıdır.

2.3 Diğer su geçirmez perdeler

Diğer su geçirmez perdeler, gemilerin tipine bağlı olarak, genellikle fribord güvertesine kadar uzanır. Mümkünse perdeler aynı posta düzleminde yer almalı, aksi takdirde enine perde arasında kalan güverte kısımları su geçirmez olmalıdır. B.2.4 ve B.3.2'deki hususlara dikkat edilmelidir.

3. Su Geçirmez Perdelerdeki Açıklıklar

3.1 Genel

3.1.1 Kapı tipleri ve yerleştirme planı onaya sunulmalıdır.

3.1.2 Çatışma perdesindeki açıklıklarla ilgili olarak 2.1.5 ve 2.1.6'ya bakınız.

3.1.3 Diğer su geçirmez perdeler de su geçirmez kapı konulabilir. En derin yüklü su hattının altında yer alan kapılar sürme tip olmalıdır, su hattı üstünde ise, menteşeli kapı konulmasına müsaade edilebilir.

3.1.4 Yaralı halde yüzebilirliğin sağlanması istenen gemilerde, 3.1.3'den farklı olarak, en elverişsiz yaralı su hattı üst tarafında, sadece belirli bölmelerde, menteşeli kapı yapılabilir.

3.1.5 Kıç pik perdesinde en derin yüklü su hattı altına menteşeli kapı konulması hususu, özel durumlarda istek halinde kabul edilebilir. Bu husus sadece yerleşim ve servis mahalleri kapıları için geçerlidir.

3.1.6 Su geçirmez kapılar, yeterince sağlam ve onaylanmış bir yapıda olmalıdır. Levha kalınlığı B.2'de belirtilen minimum kalınlıktan az olamaz.

3.1.7 Perdelerdeki su geçirmez kapı açıklıkları, kapıların tam olarak kapanarak, su geçirmezliklerinin sağlanabilmesi için etkin çerçevelere sahip olmalıdır.

3.1.8 Yerlerine konulmadan önce, su geçirmez perde kapıları, kasaları ile birlikte, perde güvertesi yüksekliğine uygun su basıncı ile test edilecektir. Yerlerine monte edildikten sonra kapılar, hortum ve köpüklerle yapılan sızdırmazlık testine ve çalıştırma denemesine tabi tutulacaktır.

3.2 Menteşeli kapılar

Menteşeli kapılar, yeterli bir conta basıncı sağlayacak şekilde lastik contalar ve kapama kolları ile veya onaylı başka bir kapama tertibatıyla donatılmalıdır. Kapama kolları ve kapama tertibatına perdenin her iki yüzünden kumanda edilebilmelidir. Menteşelerin delikleri oval olmalıdır. Cıvata ve yataklar korozyona dayanıklı

malzemeden imal edilmelidir. Seyir anında kapalı tutulması için, kapıların üstüne uyarı levhası konulmalıdır.

3.3 Sürme kapılar

Sürme kapılar her pozisyonda tam kapanabilecek ve rahatça sürülebilecek yapıda olmalıdır. Yangın hali perdenin su geçirmez özelliğinin kaybına neden olacağından, su geçirmez bölme perdelerindeki kapılarda ısıdan etkilenen malzeme kullanılmamalıdır. Kapama donanımı perdenin her iki yüzünden ve fribord güvertesi üstünden emniyetle çalıştırılabilir. Kapının kapandığı kesin olarak gözlenemiyorsa, kapama düzeni kumanda mahallerine, kapının açık veya kapalı olduğunu gösterir göstergeler konulmalıdır.

3.4 Su geçirmez perde geçişleri

Perdelerde yapılacak bütün geçişlerde, su geçirmezliği sağlamak için gerekli özen gösterilmelidir. Çatışma perdesindeki geçişler için 2.1.6 göz önüne alınmalıdır.

B. Boyutlar

1. Genel, Tanımlar

1.1 Balast suyu ile doldurulması öngörülmüş ambar perdeleri, [Bölüm 13](#)'deki istekleri karşılamalıdır.

1.2 Maden cevheri taşınan ambarları sınırlayan perdelerin mukavemeti, [Bölüm 24](#)'deki istekleri karşılamalıdır.

1.3 Tanımlar

t_k = [Bölüm 4, K](#)'ye göre, korozyon payı

a = Stifner aralığı, [m]

ℓ = Bölüm 4, C'ye göre, desteklenmeyen boy, [m]

p = $9,81 \cdot h$ [kN/m²]

h = Yapının yük merkezinden, perde güvertesinin bordadaki kenarından veya çatışma perdesi için de, çatışma perdesinin üst kenarından, 1,0 m. yukarıdaki bir noktaya kadar olan uzaklık, [m].

c_p, c_s = Tablo 12.1'e göre katsayılar

$$f = \frac{235}{R_{eH}}$$

R_{eH} = Bölüm 3, B.2'ye göre minimum akma sınırı üst değeri, [N/mm²]

2. Perde Levhaları

2.1 Perde levhaları kalınlığı aşağıda verilenden az olamaz:

$$t = c_p \cdot a \cdot \sqrt{p} + t_k \quad [\text{mm}]$$

$$t = 6,0 \cdot \sqrt{f} \quad [\text{mm}]$$

2.2 Küçük gemilerde perde levhası kalınlığının, stifner arasına eşit posta arası için bulunan, dış kaplama kalınlığından fazla olmasına gerek yoktur.

Tablo 12.1

c_p ve c_s katsayıları		Çatışma perdesi	Diğer perdeler
Levha	c_p	1,1 (f) ^{1/2}	0,9 (f) ^{1/2}
Stifnerler, ondüle perde elemanları	c_s : her iki uç ankastre	0,33 f	0,265 f
	c_s : bir uç basit mesnetli, diğer uç ankastre	0,45 f	0,36 f
	c_s : iki uç basit mesnetli	0,66 f	0,53 f
"Ankastre" ve "basit mesnetli" ibarelerinin tanımı için, Bölüm 4, C.1'e, yük merkezi tanımı için ise, Bölüm 5, A.3'e bakınız.			

2.3 Stern tüp bölgesinde kış pik perdesi (stern tüp perdesi) kalınlaştırılacaktır.

2.4 Perdelerin yatay kısımlarında, perde levhasının kalınlığı, perdenin yatay kısmına kadar ölçülen basınç yüksekliğine göre 2.1’de istenilenden, ilave korozyon payı olarak, 1 mm. daha kalın olacaktır.

3. Stifnerler

3.1 Perde stifnerlerinin kesit modülü aşağıdaki değerden az olamaz:

$$W = c_s \cdot a \cdot l^2 \cdot p \quad [\text{cm}^3]$$

3.2 Perdelerin yatay kısımlarındaki stifnerler, aynı zamanda, kemere için verilen kurallara uymalıdır. (Bölüm 11’e bakınız)

3.3 Braketlerin boyutları, Bölüm 4, C.2’ye göre, stifnerlerin kesit modülüne bağlı olarak tayin edilir. Stifner boyu 3,5 m. veya daha fazla ise, braketler en yakın kemere veya döşeğe kadar uzatılmalıdır.

3.4 Braketsiz stifnerler güverteye kaynakla bağlanmalıdır. Bunların kaynak boyu, profil derinliğinin 0,6 katından az olamaz.

3.5 Perde güvertesi ile bir alttaki güverte arasındaki stifner boyu 3 m. veya daha kısa ise, istenen nihayet bağlantısına gerek yoktur. Bu durumda stifner nihayetleri güverteden yaklaşık 25 mm. mesafede biter ve uçları açılı kesilir.

3.6 Su geçmez kapıların olduğu bölgede kesilen perde stifnerleri, mesnet profilleri veya stifnerler ile desteklenmelidir.

4. Ondüle Perdeler

4.1 Ondüle perde levhasının kalınlığı, 2.1’de istenen değerden az olamaz. a stifner arası olarak, 4.3’de gösterilen b [m] veya s [m] değerlerinden büyük olanı alınır.

4.2 Ondüle perde elemanının kesit modülü 3.1’e göre tayin edilir. a aralık değeri olarak 4.3’deki e [m] eleman genişliği alınır. Nihayet bağlantıları için Bölüm 4, C.4’e bakınız.

4.3 Ondüle perde elemanının gerçek kesit modülü, aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$W = t \cdot d \cdot (b + s/3) \quad [\text{cm}^3]$$

e = Eleman genişliği, [cm]

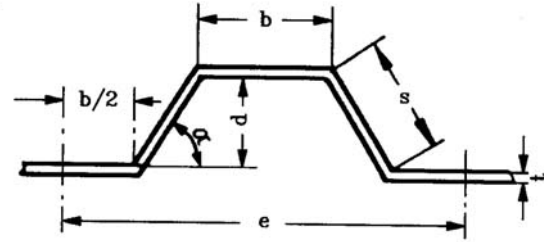
b = Alın kısmı genişliği, [cm]

s = Gövde kısmı genişliği, [cm]

d = Alın kısımları arasındaki mesafe, [cm]

t = Levha kalınlığı, [cm]

$\alpha \geq 45^\circ$



Şekil 12.2

C. Şaft Tünelleri

1. Genel

1.1 Şaft ve salmastra kutusuna her zaman ulaşılabilir. Kış pik perdesiyle (stern tüp perdesiyle) makina dairesi arasında bir veya birden fazla bölme varsa, su geçirmez bir şaft tüneli düzenlenmelidir. Şaft tüneli, onarım ve bakım-tutum hizmetlerinin eksiksiz olarak yapılabilmesini sağlayacak büyüklükte olmalıdır.

1.2 Makina dairesiyle şaft tüneli arasındaki geçiş açıklığı, A.3.3’te belirtilen istekleri yerine getiren bir su geçirmez kapı ile kapatılmalıdır. Çok kısa şaft tüneline, özel onay alınarak, makina dairesi ile tünel arasına su geçirmez kapı konulmayabilir.

1.3 Tünel havalandırma kanalları ile, emercensi çıkış açıklıkları fribord güverteye kadar su geçirmez olmalıdır.

2. Boyutlandırma

2.1 Şaft tüneli levhaları, perdeler gibi B.2.1'e göre boyutlandırılır.

2.2 Tünel üstündeki yuvarlak kısmın levhaları, %10 daha ince olabilir.

2.3 Ambar ağızları altındaki şaft tüneli üstü, farşlarla korunmaya alınmadığı takdirde, levha kalınlığı 2 mm. artırılarak sağlanmalıdır.

2.4 Şaft tüneli stifnerlerinin kesit modülü, B.3.1'e göre tayin edilir.

2.5 Tünelin yatay kısımları, benzer şekilde perdelerin yatay kısımları ve kargo güverteleri gibi değerlendirilecektir.

2.6 Tanklardaki şaft tünelleri, Bölüm 13'e göre, tank gibi incelenir.

2.7 Tünel, puntelerin altına rastlayan kısımlarda, uygun bir şekilde takviye edilmelidir.

D. Taşınabilir Balık Ambar Bölmeleri

1. Genel

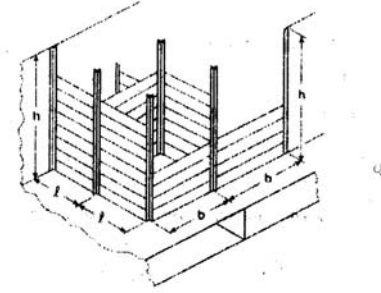
1.1 Her taşınabilir balık ambar bölmesi, ambarın dibinden güverteye kadar devam etmelidir.

1.2 Kargo ambarının en büyük iç genişliğinin 6 m. olduğu yerlerde, bir boyuna bölme konulacaktır. Bu genişliğin 6 m. yi geçtiği yerlerde, boyuna bölmeler arasındaki veya boyuna bölmeler ile gemi bordası arasındaki mesafe 3 m. yi geçmeyecek tarzda, en az 2 boyuna bölme konulacaktır. Boyuna bölmeler, geminin merkez hattına göre simetrik olacak şekilde yerleştirilecektir.

1.3 Bir boyuna bölmeye sahip gemilerde, yükleme sırasında bölmenin her iki tarafında, kargo seviyesinin yaklaşık olarak aynı olacağı kabul edilmiştir.

1.4 Bu kısımda, taşınabilir balık ambar bölmelerinin, düşey dikmeler ile bunların arasına

konulan yatay ahşap tirizlerden oluştuğu esas alınmıştır (Şekil 12.3'e bakınız).



Şekil 12.3

1.5 Dikmeler arasındaki veya dikmeler ile sabit enine perdeler arasındaki ℓ boyuna mesafesi, normalde 2,0 m. yi aşmayacaktır.

1.6 Taşınabilir balık ambar bölmelerinin yerleşimi ve ayrıntıları onay için TL'na verilecektir.

2. Dikmeler

2.1 Çelik veya alüminyum dikmelerin kesit modülü aşağıda belirtilenden az olamaz:

$$w = c \cdot h^3 \cdot (b + \ell) \cdot k \quad [\text{cm}^3]$$

c = 1,6 , bir boyuna bölme konulmuşsa

c = 2,0 , iki veya daha fazla boyuna bölme konulmuşsa

h = Dikmelerin desteklenmeyen boyu, [m]

b = Geminin enine doğrultusunda dikmeler arası mesafe, [m]

ℓ = Geminin boyuna doğrultusunda dikmeler arası mesafe, [m]

k = Bölüm 3, B.2 veya D.1'e göre malzeme faktörü

2.2 Minimum kesit modülü $40 \cdot k \text{ [cm}^3\text{]}$ 'dir.

2.3 Tepki kuvvetlerinin bitişik elemanlara iletimin sağlanması için, dikmeler alt ve üstlerinden sabitlenecektir.

2.4 Üst sıradaki tirizlerin konulabilmesi bakımından dikmelerde yarık açılması durumunda, bu bölümde tirizlerin yerinden çıkmasını önlemek için, tirizler yerlerine sabitlenecektir.

$$t = 25 \cdot \ell \cdot \sqrt{h} \quad [\text{mm}]$$

veya

$$t = 25 \cdot b \cdot \sqrt{h} \quad [\text{mm}]$$

3. Taşınabilir Ahşap Tirizler

3.1 Tirizlerin kalınlığı aşağıda belirtilenlerin büyük olanından daha az olamaz :

3.2 Minimum tiriz kalınlığı 65 mm. dir.

BÖLÜM 13

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - TANK YAPILARI

	Sayfa
A. Genel	13- 1
B. Boyutlandırma	13- 2
C. Asma Tanklar	13- 3
D. İçme Suyu Tankları	13- 4
E. Çalkantı Perdeleri	13- 4
F. Sızdırmazlık Testi	13- 4
G. Salamura için Mambran Tip Tanklar	13- 4

A. Genel

1. Tankların Bölmelendirilmesi

1.1 Genişliği gemi genişliğine ulaşan ve kısmen dolu olarak kullanılan tanklarda çalkantı perdesi de olabilen, en az bir boyuna perde bulunmalıdır.

1.2 Baş pikin tank olarak kullanılması ve tank genişliğinin 0,5B veya 6 m. den büyük olması halinde (hangisi büyükse), en azından bir adet tam veya kısmi boyuna çalkantı perdesi konulmalıdır. Kıç pikin tank olarak kullanılması halinde ise, en az bir adet tam veya kısmi çalkantı perdesi konulmalıdır. Kıç pikteki sıvı yüzeyinin en büyük genişliği, 0,3B'yi geçmemelidir.

1.3 Boyu 0,06L veya 6 m. yi geçen pik tanklarına, bir enine çalkantı perdesi konulmalıdır.

2. Hava Firar, Taşıntı ve Iskandil Boruları

Her tank, hava firar, taşıntı ve iskandil borularıyla donatılmalıdır. Hava firar boruları açık güverteye kadar uzatılmalı ve tankın tam doldurulmasını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Güverte üstünden hava firar borusu ağızına kadar olan yükseklik en az, fribord güvertesinde 760 mm. ve üst yapı güvertesinde 450 mm. olmalıdır.

Ayrıca [Bölüm 22](#), D'ye de bakınız. Iskandil boruları tank dibine kadar uzanmalıdır ([Bölüm 7](#), F.1.4'e de bakınız).

3. Baş Pik Tankı

Baş pik tankı yakıt taşınmasında kullanılamaz.

4. Genel İstekler

4.1 Tank perdesi su geçirmez perdenin bir kısmını oluşturuyorsa, bu perdenin mukavemeti Bölüm 12'de istenilenden az olamaz.

4.2 Tankların testi için F'ye bakınız.

4.3 Yakıt tankları için, [Bölüm 12](#)'ye de bakınız.

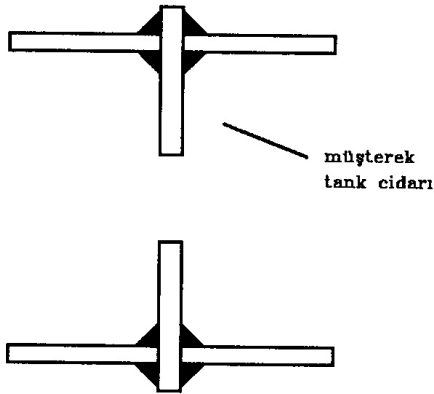
4.4 Sörveyler ve temizleme amaçlarıyla gerekli olan ve yakıt geçirmez kapakları bulunan yakıt tankı açıklıkları, tankın üzerinde veya tank perdelerinin üst kısmında yer alacaktır. Eğer tank perdesinin alt kısmında bir açıklık bulunması gerekiyorsa, bu açıklık bir menholden daha büyük olmayacaktır.

5. Yakıt Tanklarının, Diğer Cins Sıvıların Taşıdığı Tanklardan Ayrılması

5.1 Yakıt tankları; yağlama yağı, hidrolik yağı, termal yağ, bitkisel yağ, besleme suyu, yoğunlaşım suyu ve içme suyu tanklarından koferdamlar ile ayrılmalıdır.

5.2 Aşağıda belirtilen şartların yerine getirilmesi ve özel inceleme sonucunda, yakıt ve yağlama yağı tanklarının koferdamlar ile ayrılması istejinden vazgeçilebilir.

- Tankların ortak olan cidarı devamlı olacak, yani, bitişik tanka doğru taşmayacaktır. **Şekil 13.1**'de görülebileceği şekilde, bitişik olan tank cidarı devamlı olarak yapılamıyorsa, ortak cidarın her iki yüzünde çift taraflı iç köşe kaynağı uygulanacak ve kaynak dikiş kalınlığı, t levha kalınlığı olmak üzere, $(0,5 \cdot t)$ den az olmayacaktır.
- Stifnerler veya borular, ortak olan tank cidarını delerek geçmeyecektir.
- Ortak olan tank cidarı için korozyon payı 2,5 mm. den az olmayacaktır.



Şekil 13.1

5.3 Yağlama yağı sirkülasyon tanklarına bitişik olan yakıt tankları, yukarıda 5.2 maddesinde belirtilenlere ek olarak, **Makina Kuralları, Bölüm 10**'daki koşulları da yerine getirmelidir.

6. Minimum Kalınlık

Tüm tank yapısı için kalınlık aşağıda verilen değerden az olamaz :

$$t_{\min} = (5,5 + 0,02L) \cdot \sqrt{k} \quad [\text{mm}]$$

L 'nin, 100 m. den büyük alınmasına gerek yoktur.

B. Boyutlandırma

1. Tanımlar

a = Stifner arası uzaklık veya yük genişliği, [m]

ℓ = Bölüm 4, B'ye göre, desteklenmeyen boy, [m]

p = Bölüm 5, D.1'e göre, p_1 yükü, $[\text{kN/m}^2]$,

p_2 = Bölüm 5, D.2'ye göre yük, $[\text{kN/m}^2]$.

"Ankastre" ve "basit mesnetli" tanımları için, Bölüm 4, C.1'e bakınız.

2. Perde Levhaları

2.1 Perde levhası kalınlığı aşağıdaki değerlerden az olamaz:

$$t_1 = 1,1 \cdot a \cdot \sqrt{p \cdot k} + t_K \quad [\text{mm}]$$

$$t_2 = 0,9 \cdot a \cdot \sqrt{p_2 \cdot k} + t_K \quad [\text{mm}]$$

2.2 Derin tanklardaki şaft tüneli kaplamasının kalınlığı, bir tank perdesi gibi hesaplanır. Ancak bu kalınlık, Bölüm 12, C'de istenilenden az olamaz.

3. Stifner ve Kirişler

3.1 Boyuna mukavemet elemanı olarak değerlendirilmeyen ve her iki ucu ankastre bağlı olan stifner ve kirişlerin kesit modülü, aşağıdaki değerlerden az olamaz:

$$W_1 = k \cdot 0,55 \cdot a \cdot \ell^2 \cdot p \quad [\text{cm}^3]$$

$$W_2 = k \cdot 0,44 \cdot a \cdot \ell^2 \cdot p_2 \quad [\text{cm}^3]$$

Uç bağlantılarından biri veya her ikisi de basit mesnetli ise, kesit modülü %50 arttırılacaktır.

Kiriş gövdesinin kesit alanı, aşağıdaki değerlerden az olamaz:

$$f_1 = k \cdot 0,050 \cdot a \cdot \ell \cdot p \quad [\text{cm}^2]$$

$$f_2 = k \cdot 0,040 \cdot a \cdot \ell \cdot p_2 \quad [\text{cm}^2]$$

Ankastre bağlı uç tarafında f_2 değeri, 0,1ℓ için, %50 arttırılır.

3.2 Tank güvertelerinin güverte altı boyuna kirişlerinin ve kemerelerinin boyutları, **Bölüm 11**'de istenilenleri de sağlayacak şekilde olmalıdır.

3.3 Tank Postları için, **Bölüm 10, A.3**'e bakınız.

3.4 Derin tanklardaki şaft tüneli stifnerlerinin boyutları, **Bölüm 12, C**'de istenilenden daha az olmayacaktır.

3.5 Tank perde stifnerlerinin uçları, **Bölüm 4, C.2**'de belirtilen şekilde braketlerle bağlanır. Braket ölçüleri, stifner kesit modülüne göre hesaplanır. Stifner boyu 2 m. yi geçiyorsa, braket konulması gereklidir.

3.6 Stifner braketleri en yakın kemere, döşek ve postaya kadar uzatılmalıdır, aksi halde serbest uçlarından desteklenmelidir.

4. Ondüle Perdeler

4.1 Ondüle perde levha kalınlığı ile, ondüle perde elemanları için gerekli kesit modülü, **Bölüm 12, B.4**'e benzer şekilde, 2 ve 3'e göre hesaplanmalıdır.

Levha kalınlığı **A.6**'daki $t_{\min}$ değerinden veya aşağıdaki hesaplanan değerden az olamaz:

Eğer p_1 yükü etkisindeyse;

$$t_{\text{krit}} = \frac{b}{905} \sqrt{\sigma_D} + t_K \quad [\text{mm}]$$

Eğer p_2 yükü etkisindeyse;

$$t_{\text{krit}} = \frac{b}{960} \sqrt{\sigma_D} + t_K \quad [\text{mm}]$$

σ_D = Basınç gerilmesi, $[\text{N/mm}^2]$

b = Alın levha şeridinin genişliği, $[\text{mm}]$

4.2 Uç bağlantıları için **Bölüm 4, C.4**'de istenen hususlar göz önüne alınmalıdır.

C. Asma Tanklar

1. Genel

1.1 Asma tanklar, geminin denizdeki hareketlerine karşı yeterli şekilde güvenliğe alınacaktır.

1.2 Asma yakıt tankları balık ambarlarına konulmamalıdır. Bu tür düzenlemelerden kaçınılamıyorsa, balığın sızan yakıttan zarar görmemesi sağlanmalıdır.

1.3 Asma tanklardaki borular ve donanımlar trizlerle korunmalı ve sızıntıları boşaltmak üzere dereler oluşturacak lamalar konulmalıdır.

2. Boyutlandırma

2.1 Asma tankların levha kalınlığı, aşağıda belirtilenden az olamaz:

$$t = 1,1 \cdot a \cdot \sqrt{p} + t_K \quad [\text{mm}]$$

2.2 Asma tank stifnerlerinin kesit modülleri aşağıda belirtilen değerden az olamaz:

$$W = c \cdot a \cdot \ell^2 \cdot p \quad [\text{cm}^3]$$

c = 0,36, stifnerler her iki uçlarında ankastre ise

c = 0,54, bir veya iki ucu basit mesnetli ise

p = Levhanın alt kenarından veya ℓ desteklenmeyen boyunun orta noktasından, taşıntı borusunu üstüne kadar ölçülen h yüksekliğine karşılık gelen yük $[\text{kN/m}^2]$. Tankın üstünden taşıntı borusunun üstüne kadar olan yükseklik 2,5 m. den az alınamaz.

p = $10 \cdot h \quad [\text{kN/m}^2]$

2.3 Minimum kalınlık için, genel olarak, **A.7**'deki istekler uygulanır.

D. İçme Suyu Tankları

1. İçme suyu tankları, içme suyu, balast suyu, damıtılmış su veya besleme suyundan başka sıvı bulunan tanklardan ayırık tutulmalıdır (ortak perdeleri bulunmamalıdır).
2. Hiç bir surette içme suyu tankları üstüne, sıhhi tesisat veya boruları yerleştirilmemelidir.
3. Tank üstüne konulan menhollerin mezarası olmalıdır.
4. İçme suyundan başka bir sıvı taşıyan borular, içme suyu tankından geçiriliyorsa, bir boru tüneli içerisine yerleştirilmelidir.
5. İçme suyu tanklarına ait taşıntı ve hava firar boruları, diğer tanklara ait borulardan bağımsız olmalıdır.

E. Çalkantı Perdeleri

1. Levha kalınlığı, genel olarak, A.6'ya göre belirlenen minimum kalınlığa eşit olacaktır. Yük taşıyan yapısal elemanların takviye edilmeleri istenebilir.

Çalkantı perdesinin alt serbest kenarı yeterli bir şekilde takviye edilmelidir.

3. Piklerde, her postada bir stifner konulacaktır.

F. Sızdırmazlık Testleri

1. Tüm tanklar, tank üstünden itibaren 2,5 m. veya 2,5 m. den büyük olduğu takdirde, tank üstünden yüklü su hattına kadar olan mesafeye eşit bir test yüksekliğinde teste tabi tutulacaktır. Test su yüksekliği, en az, hava firar veya taşıntı borusunun üstüne kadar olan düzeyde olacaktır.
2. Testler, genel olarak denize inişten önce ve çimento ile kaplama veya boya işlemlerinden önce yapılır.

Bu husustaki farklı uygulamalar, TL'nun onayına tabidir. Eğer, testlerden sonra, tank cidarlarından boru geçişi veya diğer amaçlarla delik açıldığı takdirde, sövveyörün isteği doğrultusunda ikinci bir test yapılır. Bu test, gemi denizde iken yapılabilir.

3. Aynı zamanda balast tankı olarak görev gören kuru yük ambarları, taşıntı borusunun en üstüne kadar su ile doldurularak test edilecektir.
4. Asma tanklar, tank üstünden itibaren 3 m. veya tank üstünden itibaren hava firar veya taşıntı borusunun üstüne kadar olan mesafeye eşit bir test yüksekliğinde (hangisi büyükse) teste tabi tutulacaktır.

G. Salamura için Mambran Tip Tanklar**1. Genel**

1.1 Salamura membran tankları, yük taşıyıcı bir tank yapısı tarafından desteklenen, çepeçevre izolasyonlu, sıvı geçirmez bir cidardan (mambran) oluşur. Yük taşıyıcı tank yapısı, normalde, tekne yapısından (perdeler, güverteler, dış kaplama, iç dip) meydana gelir.

1.2 Yük taşıyıcı tank yapısı; güverteler, dış kaplama, iç dip, vs. gibi elemanlarla ilgili isteklere uygun olmalı ve en az B'de belirtilen boyutlandırma gereklerini sağlamalıdır.

1.3 Önceden imal edilmiş membran tanklar; membran cidarlarında aşırı gerilmeler oluşmaksızın taşınabilecek şekilde dizayn edilecektir.

1.4 Mambran tankların ayrıntıları ve izolasyon malzemesi (tercihen poliüretan köpük) onay için TL'na verilecektir.

2. Mambranın Sızdırmazlık Testleri

2.1 Boyadan önce tanklar; 0,15 bar'dan az olmayan bir test basıncı (hava basıncı) uygulanmak suretiyle sızdırmazlık testine tabi tutulacaktır.

2.2 Mambran ile tekne bünyesi arasındaki boşluklar, 2.1'de belirtilen şekilde test edilecektir.

2.3 Mambranın montajından önce, dış kaplamanın, güvertelerin, perdelerin, vs.'nin hortumla sızdırmazlık testi yapılacaktır.

3.2 Köpüğün uygulanması, üreticinin yönergelerine göre yapılacaktır.

3.3 Mambran ile tekne bünyesi arasındaki boşlukların köpük ile tamamen doldurulması sağlanacaktır.

3. Köpük Malzemesi, Köpüğün Uygulanması

3.1 Köpük malzemesi, sıvı basıncını mambrandan tekne bünyesine iletmeye yeterli mukavemette olmalıdır.

BÖLÜM 14

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - BAŞ VE KIÇ BODOSLAMA

Sayfa

A. Baş Bodoslama	14- 1
B. Kıç Bodoslama	14- 1
C. Şaft Braketleri	14- 4

A. Baş Bodoslama

1. Lama Bodoslama

1.1 Yüklü su hattı altında lama bodoslamanın kesit alanı, aşağıdaki değerden küçük olamaz:

$$f = 1,25 \cdot L \quad [\text{cm}^2]$$

1.2 Lama bodoslamanın kesit alanı, bodoslamanın üst ucunda $0,75 \cdot f$ olacak şekilde, yüklü su hattından itibaren azaltılabilir.

2. Levha Bodoslama

2.1 Kaynakla imal edilen bodoslamanın levha kalınlığı, aşağıdaki değerden küçük olamaz:

$$t = 0,1 \cdot L + 6 \quad [\text{mm}]$$

2.2 Yüklü su hattının 600 mm. yukarısından başlamak üzere levha kalınlığı, bodoslama üst nihayetinde $0,8 \cdot t$ olacak şekilde, giderek azaltılabilir.

2.3 Levha bodoslama ve balblar, aralıkları 1,0 m. den fazla olmayan federler ile desteklenecektir.

2.4 Federler arasının 0,5 m. ye indirilmesi halinde, bodoslama levha kalınlığı %20 oranında azaltılabilir.

2.5 Balb levha kalınlığı, genellikle 2.1'de istenilenden az olmayacaktır.

B. Kıç Bodoslama

1. Genel

1.1 Pervane ve dümen bodoslamaları üst kısımlarından teknenin içine uzatılmalı, uygun ve etkin bir şekilde tekne ile birleştirilmelidir. Dümen bodoslamasının tekne ile birleştiği yerde kaplama levhası [Bölüm 7, E'](#)ye uygun olarak kuvvetlendirilecektir. Kıç gövdenin, dümenin ve pervane boşluğunun dizaynında pervane tarafından üretilen kuvvetlerin etkisinin en aza indirilmesine dikkat edilmelidir.

1.2 Kıç bodoslamanın alt kısmı şaft kovan bosası ön kenarından itibaren, en az üç posta arası mesafesi olmak üzere, baş tarafa doğru devam ettirilecektir.

1.3 Stern tüp döşek levhaları ile çepeçevre sarılı olmalı veya gemi formunun daralmasından dolayı bu yapılamıyorsa, iç takviye halkaları konulmalıdır. Topuk bulunmuyorsa, iç takviye halkaları konulmayabilir.

2. Pervane Bodoslaması

2.1 Dikdörtgen kesitli ve dolu pervane bodoslamasının boyutları, aşağıdaki formüllere göre belirlenir:

$$\ell = 1,4 L + 90 \quad [\text{mm}]$$

$$b = 1,6 L + 15 \quad [\text{mm}]$$

Dikdörtgenden başka kesitlerin kullanılması durumunda, bunların kesit modülleri, ℓ ve b için elde edilenden daha az olmayacaktır.

2.2 Kaynaklı olarak üretilen pervane bodoslamalarının boyutları, aşağıda verilen formüllere göre belirlenecektir:

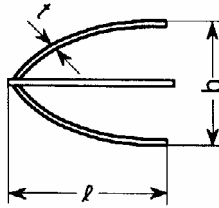
$$\ell = 50 \cdot \sqrt{L} \quad [\text{mm}]$$

$$b = 36 \cdot \sqrt{L} \quad [\text{mm}]$$

$$t = 2,4 \cdot \sqrt{L} \quad [\text{mm}]$$

2.3 Çelik döküm olarak üretilecek ve kesit şekli, Şekil 14.1'de gösterilmiş olandan farklı olan pervane bodoslamalarının, boy eksenine göre hesaplanacak kesit modülü aşağıdaki değerden az olmamalıdır:

$$W_x = 1,2 \cdot L^{1,5} \quad [\text{cm}^3]$$



Şekil 14.1

2.4 Pervane bodoslamasında, stern tüp kıç bosaşının işlenmiş durumdaki et kalınlığı, paragraf 2.1'e göre belirlenen, pervane bodoslaması kalınlığının en az %60'ı olmalıdır.

3. Dümen Bodoslaması ve Dümen Merkezleme Şaftı

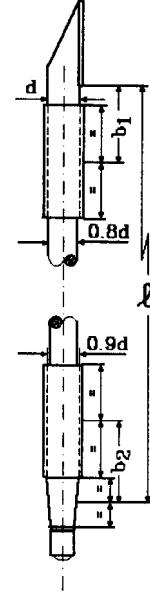
3.1 Dümen bodoslamasının, gemi boyu eksenine göre hesaplanan kesit modülü, aşağıdaki değerden az olmaz:

$$W = \frac{C_R \cdot \ell}{1000} \quad [\text{cm}^3]$$

C_R = Bölüm 15, B'ye göre dümen kuvveti, [N]

ℓ = Dümen bodoslamasının desteklenmeyen boyu, [m].

Topuğun rijitliğinin az olması halinde, dümen bodoslaması mukavemet hesaplarında, y-doğrultusunda topuğun dümen bodoslamasına yeterli destek teşkil edemeyeceği ve bundan dolayı, dümen bodoslamasının üst ankastre ucunda ilave eğilme gerilmelerinin hasıl olacağı, göz önüne alınmalıdır. Eğilme gerilmesi, σ_b , 85 N/mm²'yi geçemez.



Şekil 14.2

3.2 Balanslı dümende, merkezleme şaftı çapı, aşağıdaki değerden az olamaz:

$$d = 4,4 \cdot \left[\frac{C_R \cdot b(\ell - b)}{\ell} \right]^{1/3} \quad [\text{mm}]$$

$$\ell \quad [\text{m}], \quad b = \frac{b_1 + b_2}{2} \quad [\text{m}] \text{ dir.}$$

Dümen şaftının mukavemet hesaplarında, 3.1'de yapılan uyarı göz önünde tutulmalıdır.

4. Topuk

4.1 Topuk ile kaide hattı arasındaki açısı, karaya oturma durumunda topuğun hasarlanmasının önlenmesi bakımından, öngörülen maksimum kıça trim açısından daha büyük olmamalıdır.

4.2 Topuğun z-eksenine göre hesaplanacak kesit modülü, aşağıdaki değerden az olmamalıdır:

$$W_z = \frac{B_1 \cdot x \cdot k}{80} \quad [\text{cm}^3]$$

$$W_y = \frac{W_z}{3}$$

B_1 = Bölüm 15, C.3'e göre hesaplanan mesnet kuvveti, [N].

İki mesnetli dümenlerde, topuğun elastisitesi dikkate alınmaksızın, mesnet kuvveti $B_1 = C_R/2$ 'dir.

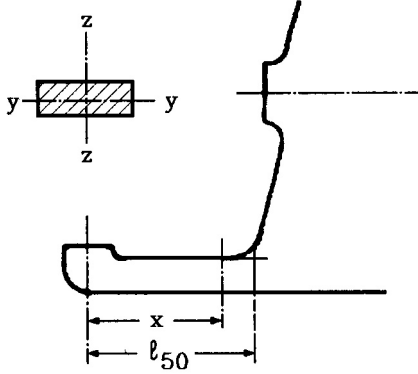
x = Göz önüne alınan kesitin dümen ekseninden uzaklığı, [m].

$$x_{\min} = 0,5 \cdot \ell_{50}$$

$$x_{\max} = \ell_{50}$$

ℓ_{50} için Şekil 14.3'e ve Bölüm 15, C.3.2'ye bakınız.

k = Bölüm 3, B.2'ye göre malzeme faktörü



Şekil 14.3

4.3 W_z kesit modülü değeri, Madde 3.1'e uygun dümen bodoslamasının olması halinde, %15 oranında azaltılabilir.

4.4 y-eksenine göre hesaplanacak kesit modülü W_y aşağıdaki değerlerden az olamaz:

- Dümen bodoslaması veya dümen merkezleme şaftı yoksa;

$$W_y = \frac{W_z}{2}$$

- Dümen bodoslaması veya dümen merkezleme şaftı varsa;

4.5 Topuğun, $x = \ell_{50}$ değeri için, kesit alanı aşağıda verilenden az olmamalıdır:

$$A_s = (B_1/48) \cdot k \quad [\text{mm}^2]$$

4.6 ℓ_{50} mesafesi içinde kalan herhangi bir noktada eğilme ve kayma gerilmelerinin birlikte göz önüne alınmaları halinde, eşdeğer gerilme, σ_v aşağıda verilenden büyük olmamalıdır:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2} = 120 / k \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$\sigma_b = \frac{B \cdot x}{W_b(x)} \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$\tau = B_1 / A_s \quad [\text{N/mm}^2]$$

5. Yarı Askı Dümenlerin Dümen Boynuzu

5.1 Eğilme momenti, kesme kuvveti ve burulma momenti dağılımı aşağıdaki formüllere göre belirlenir :

$$\text{Eğilme momenti} : M_b = B_1 \cdot z \quad [\text{Nm}]$$

$$M_{b\max} = B_1 \cdot d \quad [\text{Nm}]$$

$$\text{Kesme kuvveti} : Q = B_1 \quad [\text{N}]$$

$$\text{Burulma momenti} : M_T = B_1 \cdot e_{(z)} \quad [\text{Nm}]$$

B_1 = Bölüm 15, C.3'e göre hesaplanan, dümen boynuzundaki mesnet kuvveti, [N]

Ön boyutlandırma sırasında dümen boynuzunun esnekliği göz önüne alınmayabilir ve B_1 mesnet kuvveti, aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanabilir:

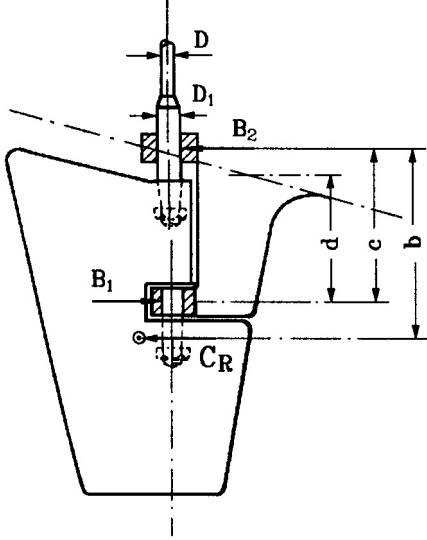
$$B_1 = C_R \cdot (b/c) \quad [\text{N}]$$

C_R = Bölüm 15, B.2'ye göre hesaplanan dümen kuvveti.

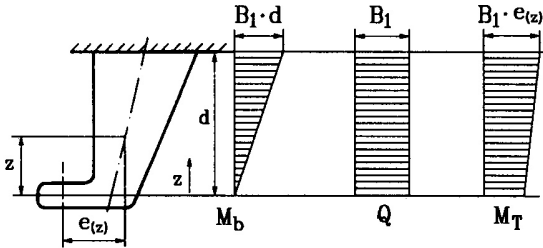
$c, d, e_{(z)}$ ve z için Şekil 14.4 ve 14.5'e bakınız.

5.2 Dümen boynuzunun enine doğrultuda eğilmesi ile ilgili olarak x- eksenine göre hesaplanacak kesit modülü, hiçbir (z) noktasında aşağıdaki değerden az olmamalıdır:

$$W_x = \frac{W_b \cdot k}{67} \quad [\text{cm}^3]$$



Şekil 14.4



Şekil 14.5

5.3 Dümen boynuzunun herhangi bir kesitinde, kesme kuvveti Q'dan oluşan kayma gerilmesi, aşağıdaki değerden büyük olamaz:

$$\tau = 48/k \quad [\text{N/mm}^2]$$

5.4 Eşdeğer gerilme, dümen boynuzunun hiç bir (z) noktasında, aşağıda verilen değeri aşamaz:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_b^2 + 3(\tau^2 + \tau_f^2)} = 120/k \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$\sigma_b = M_b/W_x \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$\tau_T = \frac{M_T \cdot 10^3}{2 \cdot A_T \cdot t_h} \quad [\text{N/mm}^2]$$

A_T = İncelenen noktada, dümen boynuzunun çevrelediği kesit alanı, $[\text{m}^2]$.

t_h = Dümen boynuzu levha kalınlığı, $[\text{mm}]$.

5.5 Dümen boynuzunun kaplama levhası kalınlığının belirlenmesinde 5.2+5.4'deki isteklere uyulacaktır. Bununla beraber kaplama levhasının kalınlığı, aşağıdaki değerden az olamaz:

$$t_{\min} = 2,4 \cdot \sqrt{L} \quad [\text{N/mm}^2]$$

5.6 Yeterli sayıda ve gerekli kalınlıkta düzenlenmesi zorunlu olan dümen boynuzunun enine federleri, tekne yapısının içine girmeli ve bir üstteki güverteye kadar devam etmelidir.

5.7 Dümen boynuzunun tekne ile yeterli bir şekilde birleştirilmesini sağlamak amacıyla, enine dümen boynuzu federleri hizasında kuvvetlendirilmiş dolu döşekler tertiplenmelidir. Bu döşeklerin levha kalınlıkları, Bölüm 9'a göre bulunan %50 daha fazla olmalıdır.

5.8 Kıç pikte merkez boy perdesi (çalkantı perdesi), dümen boynuzuna bağlanmalıdır.

C. Şaft Braketleri

1. Sökülebilir şaft braketlerinin kolları, birbirleriyle, pervane kanatları arasındaki açıdan farklı olmak üzere, bir α açısı oluşturacak şekilde yerleştirilecektir. 3 veya 5 kanatlı pervanelerde α açısının yaklaşık 90° olması tavsiye edilir. 4 kanatlı pervanelerde bu açı 70° veya 110° olmalıdır. Braket kollarının eksenleri pervane şaftı ekseninde kesişmelidir.

2. Braket kolları dış kaplama levhasından geçip döşeklere ve postalara, gerekli sağlamlığı temin edecek şekilde bağlanmalıdır. Braket kollarının dış kaplama levhasına geçişinin ve bağlanmasının işçiliğine özen gösterilmelidir.

Braket kollarının dış kaplama levhasına kaynakla bağlanması halinde, kollar kaynak flençli veya kalınlaştırılmış kısımlı ya da kaplama levhasına birleştirilmeye uygun bir şekilde imal edilmelidir. Braket kollarının ve şaft bosalarının bulunduğu bölgede, dış kaplamanın takviye edilmesi için [Bölüm 7, E](#)'ye bakınız. Bölüm 20, B.4.3'ün istekleri göz önüne alınmalıdır.

- Kalınlık $0,44 d$
- Kesit alanı $0,44 d^2$
- Bosa boyu $3,00 d$
- Bosa et kalınlığı $0,35 d$

3. Dolu malzemeden imal edilmiş braket kollarının boyutları, şaft çapı (d)'ye bağlı olarak, aşağıda verilmiştir:

4. Levhalardan imal edilen şaft braketleri ve şaft bosaları, dolu olanlarla aynı mukavemette olmalıdır.

BÖLÜM 15

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - DÜMEN VE MANEVRA DONANIMI

	Sayfa
A. Genel	15- 1
B. Dümen Kuvveti ve Burulma Momenti	15- 2
C. Dümen Rodunun Boyutlandırılması	15- 4
D. Dümen Kaplinleri	15- 6
E. Dümen Yelpazesi, Dümen Yatakları	15- 8
F. Dümen Rodunun Dizayn Akma Momenti	15-11
G. Stoper, Kilitleme Düzeni	15-11
H. Pervane Nozulları	15-12

A. Genel

1. Dümen Donanımı

1.1 Her gemi yeterli derecede manevrayı sağlayacak dümen donanımına sahip olmalıdır.

1.2 Dümen donanımı, dümen yelpazesi ve makinasından itibaren dümen konsoluna kadar olan ve geminin manevrası için gereken tüm elemanları içerir.

1.3 Dümen rodu ve yatakları, kaplin ve yelpaze bu bölümün konusunu oluşturur. Dümen makinası Bölüm 36'ya uygun olmalıdır.

1.4 Dümen makinası dairesi kolayca girilebilir olacak ve mümkünse makina bölümlerinden ayrılacaktır.

Uyarı :

Kaptan köşkünde, manyetik pusula civarında antimanyetik malzemenin kullanılması halinde, yetkili ulusal idarenin ilgili kuralları dikkate alınmalıdır.

2. Yapısal Ayrıntılar

2.1 Aşırı yatak basıncı meydana gelmeden yelpaze ağırlığının taşınması için, dümen rodunun üst kısmına tespit edilmiş dümen taşıyıcısı gibi etkili düzenekler tertiplenmelidir. Dümen taşıyıcısı çevresindeki tekne bünyesi, yeterli şekilde takviye edilmelidir.

2.2 Uygun bir tertibatla, dümen yelpazesinin yukarıya doğru hareketine engel olunmalıdır.

2.3 Dümen rodu, ya gemi bünyesini su geçirmez bir kovan içerisinden geçmeli veya yüklü su hattının üstündeki kısmına salmastra kutuları yerleştirilmelidir. Böylece dümen makina dairesine su geçişi ve dümen taşıyıcılarından yağ kaçması önlenir. Eğer dümen kovanının üst kenarı yüklü su hattının altında kalıyorsa, iki ayrı salmastra kutusu gerekir.

Uyarı :

Düşük sıcaklıklı bölgelerde seyir yapan gemilerde, dümen gövdesi ile tekne arasındaki mesafenin az olması, donma nedeniyle dümenin tekneye sabitlenmesine neden olabilir. Bu nedenle, ara mesafenin, dümen gövde kalınlığının 1/20'sinden veya 50 mm. den az olmasından kaçınılması veya ısıtma donanımı gibi bir dümenin konulması tavsiye edilir.

3. Malzemeler

Minimum akma gerilmesi değerinin 200 N/mm²'den az olduğu ve minimum çekme mukavemeti değerinin 400 N/mm²'den az ve 900 N/mm²'den fazla olduğu malzemeler, genel olarak, dümen rodu, iğnecik, kama ve cıvata için kullanılmayacaktır.

Bu bölüm kapsamındaki malzemeler için, malzemenin akma gerilmesinin 235 N/mm² olduğu varsayılmıştır. Akma gerilmesi değerinin 235 N/mm²'den farklı olduğu malzemelerin kullanımı söz konusu ise, k_r malzeme faktörü, aşağıda belirtildiği şekilde belirlenecektir:

$$k_r = \left[\frac{235}{R_{eH}} \right]^{0,75}, \quad R_{eH} > 235 \text{ N/mm}^2 \text{ için,}$$

$$k_r = \frac{235}{R_{eH}}, \quad R_{eH} < 235 \text{ N/mm}^2 \text{ için}$$

R_{eH} = Kullanılan malzemenin akma gerilmesi, [N/mm²].

R_{eH} , hangisi az ise, 0,7 R_m veya 450 N/mm²'den büyük alınmayacaktır. R_m kullanılan malzemenin çekme mukavemetidir.

B. Dümen Kuvveti ve Burulma Momenti

1. Normal Dümenler için Dümen Kuvveti ve Burulma Momenti

1.1 Dümen kuvveti aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$$C_R = \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3 \cdot 132 \cdot A \cdot v_0^2 \quad [\text{N}]$$

A = Toplam dümen yelpazesi alanı, [m²]

Nozul dümenlerde, A nozul projeksiyon alanının 1,35 katından daha az alınmaz.

v_0 = Geminin hızı [kn], [Bölüm 2, J.5'e](#) bakınız.

10 kn'dan daha düşük hızlar için, v_0 yerine aşağıdaki değer alınır:

$$v_{min} = \frac{v_0 + 20}{3}$$

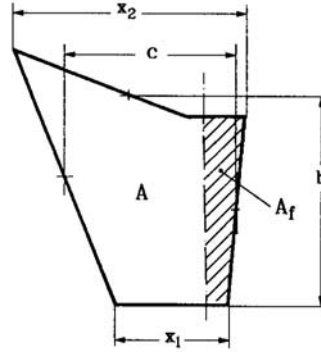
Eğer tornistan hızı $v_a \leq 0,4 \cdot v_0$ veya 6 kn'dan küçük ise, tornistan durumu için dümen kuvveti ve burulma momenti hesabı gerekli değildir. Daha büyük tornistan hızları için, dümen açısının bağılısı olarak dümen kuvveti ve dümen burulma momentinin özel olarak incelenmesi istenebilir. Eğer tornistan durumunda dümen açısı için bir sınırlama getirilmemiş ise, κ_2 faktörü, Tablo 15.1'de tornistan durumu için belirtilmiş değerden az alınamaz:

κ_1 = Kenar oranına (Λ) bağlı katsayı

κ_1 = ($\Lambda + 2$)/3, Λ 'nın 2'den büyük alınmasına gerek yoktur.

Λ = b^2 / A_t Burada;

b = Dümen yelpazesi alanının ortalama yüksekliği Şekil 15.1'e bakınız.



$$c = \frac{x_1 + x_2}{2}, \quad b = \frac{A}{c}$$

Tablo 15.1

Dümen yelpazesi (profili/tipi)	κ_2	
	ileri	tornistan
NACA-00 serisi, Göttingen profilleri	1,1	1,4
Düz kenarlı profiller	1,1	1,4
İç bükey profiller	1,35	1,4
Yüksek güçlü dümenler	1,7	Özel olarak belirlenecek

$A_t = A + \text{dümen boynuzu alanı (varsa), [m}^2\text{]}$

$\kappa_2 = \text{Tablo 15.1'e göre, dümen tipine ve dümen yelpaze profili tipine bağlı katsayı.}$

$\kappa_3 = \text{Dümen yelpazesinin konumuna bağlı katsayı}$

$\kappa_3 = 0,8$, pervane jetinin dışında bulunan dümen yelpazesi

$\kappa_3 = 1,15$, pervane nozulunun kış tarafında bulunan dümen yelpazesi

$\kappa_3 = 1,0$, diğer konumlarda (pervane jetinin içinde yer alma durumunu da içerir)

1.2 Dümen burulma momenti aşağıdaki formüle göre belirlenir:

$$Q_R = C_R \cdot r \quad [\text{Nm}]$$

$$r = c \cdot (\alpha - k_b) \quad [\text{m}]$$

$c = \text{Dümen yelpazesi alanının ortalama genişliği, [m].}$
Şekil 15.1'e de bakınız.

$\alpha = 0,33$, ileri durum için

$\alpha = 0,66$, tornistan durumu için

Dümen boynuzu gibi sabit yapının arkasında yer alan dümen kısımları için;

$\alpha = 0,25$, ileri durum için

$\alpha = 0,55$, tornistan durumu için

Yüksek güçlü dümenler için α özel olarak değerlendirilecektir. Eğer bilinmiyorsa, ileri durumu için $\alpha = 0,4$ değeri kullanılabilir.

$k_b = \text{Aşağıda açıklandığı gibi, balans faktörü}$

$$k_b = A_f / A$$

$A_f = \text{Dümen şaftı ekseninin baş tarafında yer alan dümen yelpazesi kısmının alanı, [m}^2\text{]}$

Balanssız dümenler için $k_b = 0,08$ değeri kullanılabilir.

$$r_{\min} = 0,1 \cdot c \quad [\text{m}], \text{ ileri durum için}$$

2. Yelpazesinde Kesintiler olan Dümenler (Yarı-askı Dümenler) için Dümen Kuvveti ve Burulma Momenti

2.1 Toplam dümen kuvveti, C_R , 1.1'e göre hesaplanacaktır. Dümen burulma momentinin ve yelpaze mukavemetinin belirlenmesi için esas alınan yelpaze üzerindeki basınç dağılımı aşağıda açıklandığı gibi bulunacaktır. Toplam dümen alanı, herbirinin alanı $A = A_1 + A_2$ olacak şekilde, herbirinin alanı, ve A_1 veya A_2 olan iki dikdörtgene veya yamuğa bölünür (Şekil 15.2'ye bakınız).

Her parça için bileşke kuvvet, aşağıdaki gibi alınır:

$$C_{R1} = C_R \cdot (A_1/A) \quad [\text{N}]$$

$$C_{R2} = C_R \cdot (A_2/A) \quad [\text{N}]$$

2.2 Her bir parça için bileşke burulma momenti, aşağıdaki gibi alınır:

$$Q_{R1} = C_{R1} \cdot r_1 \quad [\text{Nm}]$$

$$Q_{R2} = C_{R2} \cdot r_2 \quad [\text{Nm}]$$

$$r_1 = c_1 \cdot (\alpha - k_{b1}) \quad [\text{m}]$$

$$r_2 = c_2 \cdot (\alpha - k_{b2}) \quad [\text{m}]$$

$$k_{b1} = A_{1f} / A_1$$

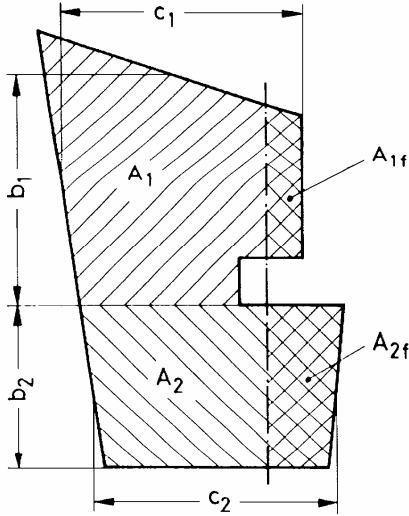
$$k_{b2} = A_{2f} / A_2$$

$$r_{1,2\min} = \frac{0,1(c_1 \cdot A_1 + c_2 \cdot A_2)}{A} \quad [\text{m}], \text{ ileri durumu için}$$

$$c_1 = A_1 / b_1$$

$$c_2 = A_2 / b_2$$

$b_1, b_2 = A_1$ ve A_2 alan parçalarına ait ortalama yükseklik, [m] (Şekil 15.2'ye bakınız).



Şekil 15.2

2.3 Dümen toplam burulma momenti, aşağıdaki formüle göre belirlenir:

$$Q_R = Q_{R1} + Q_{R2} \quad [Nm]$$

$$Q_{Rmin} = C_R \cdot r_{1,2min} \quad [Nm]$$

Büyük olan değer alınacaktır.

C. Dümen Şaftının Boyutlandırılması

1. Dümen Rodu Çapı

1.1 Burulma momentini ileten dümen rodı çapı aşağıda verilen değerden az olamaz:

$$D_t = 4,2 \cdot \sqrt[3]{Q_R \cdot k_r} \quad [mm]$$

Q_R için B.1.2 ve B.2.2 + B.2.3'e bakınız.

Bununla ilgili olan burulma gerilmesi aşağıda belirtilmiştir:

$$\tau_t = \frac{68}{k_r} \quad [N / mm^2]$$

k_r için A.3.1'e bakınız.

1.2 Madde 1.1'e uygun olarak hesaplanan dümen rodı çapı; dümen makinası, dümen kaplini, stoperler ve kilitleme düzeni için belirleyici olacaktır.

1.3 Mekanik dümen makinasının kullanılması halinde rod'un çapı, yalnız yardımcı dümen makinasından gelen burulma momentini taşıyan üst kısımda, $0,9 \cdot D_t$ değerine eşit alınabilir. Yardımcı yeke dörtköşe çıkıntısının anahtar ağız açıklığı $0,77 \cdot D_t$ 'den, yüksekliği ise, $0,8 \cdot D_t$ 'den küçük olamaz.

1.4 Dümen rodı aksel doğrultudaki kaymalara karşı emniyete alınmış olmalıdır. İzin verilen aksel klerenslerin mertebesi, dümen makinasının ve yatakların yapım şekline bağlıdır.

2. Dümen Rodunun Takviyesi (Genel)

2.1 Dümen yelpazesinin tipi nedeniyle dümen rodunda burulma momentine ilaveten, eğilme momenti meydana geldiğinde, dümen rodı çapı uygun olarak arttırılacaktır.

Arttırılmış dümen rodı çapı, kaplin boyutlarının seçiminde belirleyici olacaktır. Arttırılmış dümen rodı çapı için eğilme ve burulmanın birlikte etkili olması durumunda, eşdeğer gerilme aşağıda verilmiş değeri aşmayacaktır:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_b^2 + 3 \cdot \tau^2} \leq 118/k_r \quad [N/mm^2]$$

Eğilme gerilmesi:

$$\sigma_b = \frac{10,2 \cdot M_b}{D_1^3} \quad [N/mm^2]$$

M_b = Boğaz yatağındaki eğilme momenti, [Nm].

Burulma gerilmesi:

$$\tau_t = \frac{5,1 \cdot Q_R}{D_1^3} \quad [N / mm^2]$$

D_1 = Arttırılmış dümen rodı çapı, [cm]

Arttırılmış dümen rodı çapı, aşağıdaki formül ile hesaplanabilir:

$$D_1 = D_t \cdot \sqrt[6]{1 + \frac{4}{3} \left[\frac{M_b}{Q_R} \right]^2}$$

Q_R için B.1.2 ve B.2.2 ÷ 2.3'e bakınız.

$D_t = 1.1$ 'e bakınız.

Uyarı :

Çift pistonlu bir dümen makinasının kullanılması halinde, dümen makinasından dümen roduna ilave eğilme momenti iletilir. Bu ilave eğilme momenti, dümen rodunun belirlenmesinde dikkate alınmış olmalıdır.

3. Hesap Yolu

3.1 Genel

Dümen-dümen rod sistemi için eğilme momentleri, kesme kuvvetleri ve mesnet kuvvetlerinin hesaplanması, Şekil 15.3 + 15.5'te gösterilen bazı dümen tipleri esas alınarak, aşağıda ana hatları açıklandığı gibi yapılabilir.

3.2 Hesaplar için veriler

$\ell_{10} - \ell_{50}$ = Sistemdeki her bir ayrılmış kirişin boyu, [m]

$I_{10} - I_{50}$ = Yukarıda belirtilen kirişlerin atalet momentleri, [cm⁴]

Topuk vasıtasıyla mesnetlendirilmiş dümenlerde ℓ_{20} boyu, dümenin alt kenarı ile, topuk merkezi arasındaki mesafe. I_{20} ise topuk içindeki iğneciğin atalet momentidir.

Dümen yelpazesindeki yük (genel);

$$P_R = \frac{C_R}{10^3 \cdot \ell_{10}} \quad [kN / m]$$

Yarı askı tipindeki dümen yelpazelerindeki yük;

$$P_{R10} = \frac{C_{R2}}{10^3 \cdot \ell_{10}} \quad [kN / m]$$

$$P_{R20} = \frac{C_{R1}}{10^3 \cdot \ell_{20}} \quad [kN / m]$$

C_R , C_{R1} ve C_{R2} için B.1 ve B.2'ye bakınız.

Z = Topuk veya dümen boynuzundaki mesnetin yaylanma katsayısı

I_{50} = Topuğun z-eksenine göre atalet momenti, [cm⁴]

ℓ_{50} = Topuğun etkin boyu, [m]

$$Z = \frac{6,18 \cdot I_{50}}{\ell_{50}^3} \quad [kN / m] \quad \text{Şekil 15.3'te görülen topuk mesnedi için.}$$

$$Z = \frac{1}{f_b + f_t} \quad [kN / m] \quad \text{Şekil 15.4'te görülen dümen boynuzu mesnedi için.}$$

f_b = Mesnet merkezini etkileyen 1 kN'luk birim yük için dümen boynuzunun sehim, [m]

$$f_b = 0,21 \frac{d^3}{I_n} \quad [m / kN] \quad , \quad (\text{başvuru değeri})$$

I_n = Dümen boynuzunun, d/2 de x-eksenine göre atalet momenti, [cm⁴] (Şekil 15.4'e de bakınız)

f_t = Burulma nedeniyle birim sehim, [m]

$$f_t = \frac{d \cdot e^2 \cdot \sum u_i / t_i}{3,14 \cdot 10^8 \cdot F_T^2} \quad [m / kN] \quad \text{çelik için}$$

F_T = Dümen boynuzunun ortalama kesit alanı, [m²]

u_i = F_T alanını teşkil eden her bir levhanın genişliği, [mm]

t_i = u_i genişliğindeki her bir levhanın kalınlığı, [mm]

e, d = Şekil 15.4'e göre mesafeler, [m].

3.3 Hesaplanacak momentler ve kuvvetler

3.3.1 Dümen gövdesindeki eğilme momenti M_R ve kesme kuvveti Q_1 ile, boğaz yatağındaki eğilme momenti M_b ve mesnet kuvvetleri B_1 , B_2 , B_3 hesaplanacaktır. Hesaplanan bu kuvvetler ve momentler, bu bölümün 2 ve E.1 maddeleri ile, Bölüm 14, B.5'te istenen gerilme kanıtlanmasında kullanılacaktır.

3.3.2 Askı dümenler için momentler ve kuvvetler, aşağıdaki formüllerle hesaplanabilir:

$$M_b = C_R \cdot \left[\ell_{20} + \frac{\ell_{10}(2 \cdot c_1 + c_2)}{3 \cdot (c_1 + c_2)} \right] [Nm]$$

$$B_3 = \frac{M_b}{\ell_{30}} [N], \quad B_2 = C_R + B_3 [N]$$

4. Dümen Kovanı

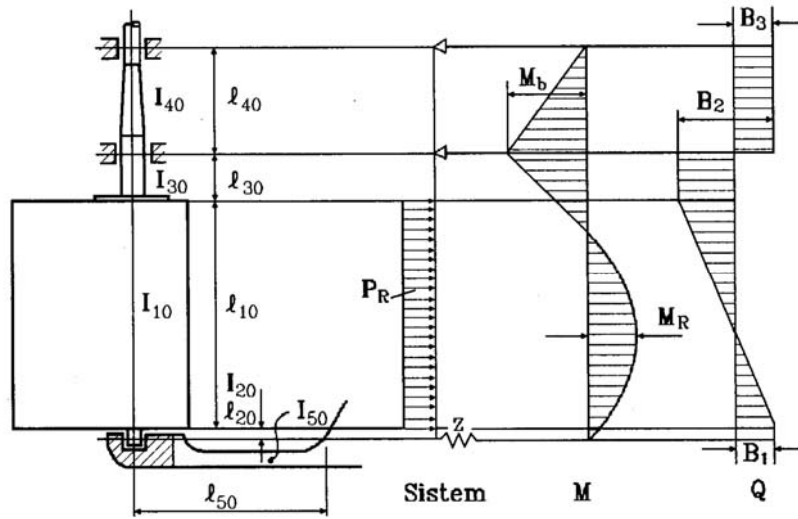
Dümen rodunun, dümen etkisinden kaynaklanan kuvvetlerin meydana getirdiği gerilmelere maruz

kalan bir kovan içinden geçmesi halinde, kovanın boyutları, eğilme ve kesme gerilmelerine bağlı eşdeğer gerilme, kullanılan malzemenin akma sınırının 0,35'ini geçmeyecek şekilde belirlenir.

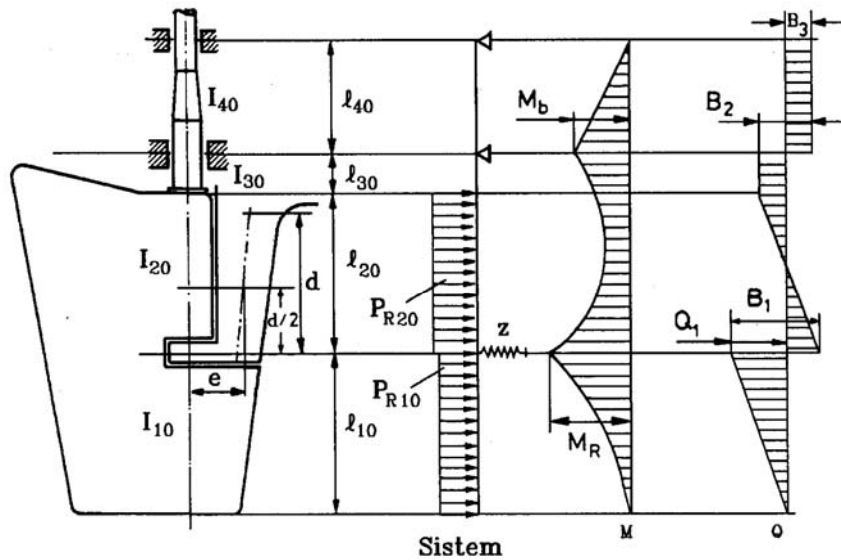
D. Dümen Kaplinleri

1. Genel

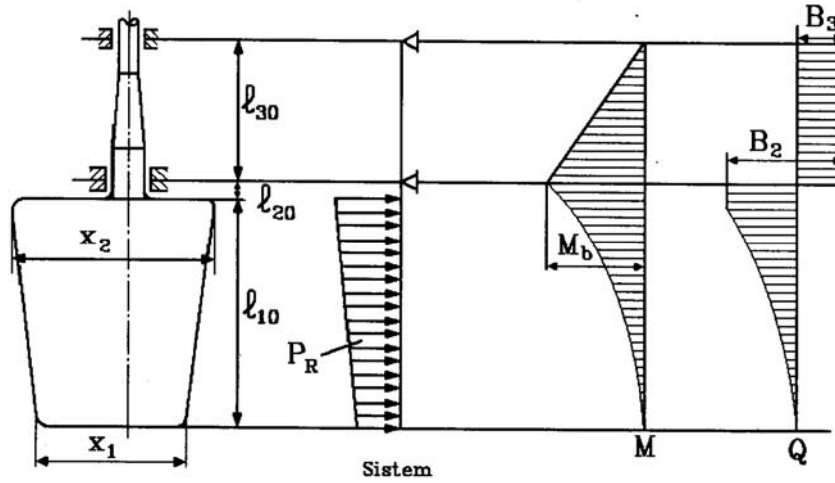
1.1 Kaplinler, dümen rodundaki burulma momentinin tamamını iletebilecek şekilde boyutlandırılacaktır.



Şekil 15.3 Topuk ile taşınan dümen



Şekil 15.4 Yarı askı dümen



Şekil 15.5 Askı dümen

1.2 Cıvata ekseninin flençin kenarından mesafesi, cıvata çapının 1,2 katından az olmayacaktır. Yatay kaplinlerde, rod ekseninin baş tarafında kalan kaplin kısmına, en az iki adet cıvata konulacaktır.

1.3 Kaplin cıvataları, raybalı cıvata tipinde olacaktır. Cıvatalar ve somunlar laçka olmayacak şekilde emniyete alınmalıdır.

2. Yatay Kaplinler

2.1 Kaplin cıvatalarının çapı, aşağıdaki formül ile bulunan değerden daha küçük olamaz:

$$d_b = 0,62 \cdot \sqrt{\frac{D^3 \cdot k_r}{k_b \cdot n \cdot e}} \quad [mm]$$

D = C'ye göre dümen rodu çapı, [mm]

n = Toplam cıvata sayısı. Altı (6) adetten az olamaz.

e = Cıvata ekseninin, cıvata sisteminin merkezine ortalama uzaklığı, [mm]

k_r = A.3'de dümen rodu için verilen malzeme faktörü.

k_b = A.3'de verilene benzer şekilde, cıvatalar için malzeme faktörü.

2.2 Kaplin flenç kalınlığı, aşağıdaki formül ile verileden daha az olamaz:

$$t_f = 0,62 \cdot \sqrt{\frac{D^3 \cdot k_r}{k_f \cdot n \cdot e}} \quad [mm]$$

$$t_{fmin} = 0,9 \cdot d_b$$

k_f = A.3'de verilene benzer şekilde, kaplin flenci için malzeme faktörü.

Cıvatalar dışında kalan kısmında kaplin flenç kalınlığı 0,65 · t_f den küçük olamaz.

2.3 Kaplin flençleri, kaplin cıvatalarına ilave olarak, DIN 6885'e veya eşdeğer standarta uygun olan sıkı geçme kama ile donatılmalıdır. Ancak, cıvataların çapı %10 oranında artırılarak kamadan vazgeçilebilir.

2.4 Yatay kaplin flençleri ya dümen şaftı ile birlikte tek parça halinde dövülerek imal edilecek veya Bölüm 20, B.4.4.3'de özetlendiği gibi dümen roduna kaynakla birleştirilecektir.

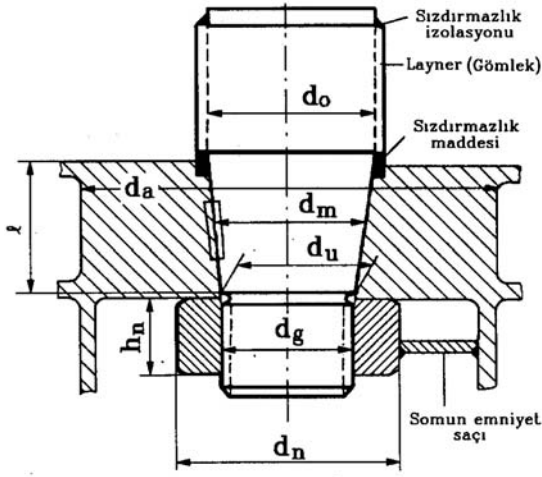
2.5 Kaplin flençlerinin dümen gövdesine birleştirilmesi için, Bölüm 20, B.4.4'e de bakınız.

3. Konik Kaplinler

3.1 Konik kaplinlerde k koniklik değeri, 1:8 ile 1:12 arasında olacaktır.

$$k = (d_o - d_u)/\ell \quad , \quad \text{Şekil 15.6'ya göre}$$

Koniklik çok düzgün olmalı, somun Şekil 15.6'da gösterildiği gibi, kendi kendine çözülmemesi için emniyete alınmış olmalıdır.



Şekil 15.6

3.2 Kaplin uzunluğu ℓ , genellikle, dümenin üst kısmındaki d_o değerinden daha küçük olamaz.

3.3 Dümen rodı ve dümen yelpazesi arasına kama yerleştirilen konik kaplinlerde, kesmeye çalışan alan, aşağıdaki değerden az olamaz:

$$a_s = \frac{16 \cdot Q_F}{d_k \cdot R_{eH1}} \quad [cm^2]$$

Q_F = F'ye göre, dümen rodunun dizayn akma momenti, [Nm]

d_k = Kamanın olduğu bölgede, dümen rodunun konik olan kısmının çapı, [mm]

R_{eH1} = Kama malzemesinin minimum akma sınırı, [N/mm²]

3.4 Kama ile dümen rodı veya konik kaplin arasındaki kamanın taşıyıcı yüzey alanı, yuvarlatılmış kenarlar hariç olmak üzere, aşağıdaki formülle verilen a_k değerinden küçük olamaz:

$$a_k = \frac{5 \cdot Q_F}{d_k \cdot R_{eH2}} \quad [cm^2]$$

R_{eH2} = Kama, dümen rodı veya konik kaplin malzemelerinin, hangisi küçük ise, akma gerilmesi, [N/mm²].

3.5 Somun boyutları aşağıda verilenlerden az olamaz:

Yükseklik : $h_n = 0,6 \cdot d_g$

Dış çap : $d_n = 1,2 \cdot d_u$ veya
: $d_n = 1,5 \cdot d_g$

Dış dibi çapı : $d_g = 0,65 \cdot d_o$

Şekil 15.6'ya bakınız

3.6 Sökme ve takma için özel donanımı gerektiren konik kaplinler özel olarak değerlendirilecektir.

E. Dümen Yelpazesi, Dümen Yatakları

1. Dümen Yelpazesinin Mukavemeti

1.1 Dümen yelpazesi düşey ve yatay federler vasıtasıyla, eğilmeye zorlanan bir kirişte olduğu gibi, etkin şekilde takviye edilmelidir. Dümenin ayrıca arka kenarındaki levhalara da ek takviyeler yapılmalıdır.

1.2 Dümen yelpazesinin mukavemeti, C.3'e göre doğrudan hesap yolu ile de kanıtlanmalıdır.

1.3 Kesintili kısımları olmayan dümen yelpazelerindeki (kesintisiz dümenler), aşağıdaki gerilme değerleri aşılmayacaktır:

1.1 M_R 'den dolayı eğilme gerilmesi :
 $\sigma_b = 110 \text{ N/mm}^2$

1.2 Q_1 den dolayı kayma gerilmesi :
 $\tau = 50 \text{ N/mm}^2$

1.3 Eğilme ve kaymanın bir arada olması halinde eşdeğer gerilme:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2} = 120 \quad \text{N/mm}^2$$

M_R ve Q_1 için C.3.3, Şekil 15.3 ve 15.4'e bakınız.

2.3 Dümen yan kaplamasının federlere bağlanmasında geçme göbek kaynağı uygulanmasına müsaade edilmez. Bunun yerine, köşe kaynağının kullanılması mümkün olamıyorsa, federlere kaynak edilmiş lamalara cogul kaynağı yapılarak birleştirilmesi sağlanır.

2.3 Federlerin kalınlığı, 2.1'e göre hesaplanmış dümen yelpazesi kalınlığından az olamaz.

3. Dümen Burulma Momentinin İletilmesi

3.1 Dümen burulma momentinin iletilmesi için, kaplama levhasının 2.1'e göre bulunan kalınlığı, kaplin yöresinde %25 oranında artırılmalı ve yeterli sayıda düşey federler düzenlenmelidir.

3.2 Eğer dümen burulma momenti, dümen içinden geçen bir şaft vasıtasıyla iletilecek ise, bu şaftın çapı, dümenin üst kenarından itibaren içeri giren boyunun %10'u kadar olan kısmında, evvelce belirlenen D_t veya D_1 'in büyük olanına eşit olmalıdır. Geri kalan kısmında, alt nihayette $0,6 \cdot D_t$ değerini alacak şekilde giderek azaltılabilir. Askı dümenlerde, yeterli desteklenme sağlanmışsa, alt nihayette artırılmış çapın 0,4'üne kadar indirilebilir.

4. Dümen Yatakları

4.1 Yatak yörelerine laynerler ve burçlar yerleştirilmelidir. Küçük gemilerde burçların tertiplenmemesi halinde, daha sonra yeniden işlenerek aşınma ve oyulmaların giderilmesine imkan vermek için, dümen rodı çapı uygun miktarda artırılır.

4.2 Yatak kuvvetleri C.3'te verilen hesaplama yöntemiyle elde edilir. İlk yaklaşım olarak yatak kuvvetleri, mesnetlerin elastisitesi dikkate alınmaksızın belirlenebilir. Bu şekilde yaklaşık hesaplama aşağıda belirtildiği gibi yapılabilir:

.1 İki mesnetli normal dümen

Dümen kuvveti C_R , dümen alanı ağırlık merkezi ile mesnetler arasındaki düşey mesafeler dikkate alınmak suretiyle, mesnetler üzerine dağıtılır.

.2 Yarı-askı dümen

Dümen boynuzundaki mesnet kuvveti:

$$B_1 = C_R \cdot (b/c) \text{ [N]}$$

Boğaz yatağındaki mesnet kuvveti:

$$B_2 = C_R - B_1, \text{ [N]}$$

b ve c için Bölüm 14, B.5'deki Şekil 14.4'e bakınız.

4.3 Yatak üst yüzeyi izdüşüm alanı A_b (yatak yüksekliği x layner dış çapı) aşağıda verilen değerden küçük olamaz:

$$A_b = B/q \text{ [mm}^2\text{]}$$

B = Mesnet kuvveti, [N]

q = Tablo 15.2'ye göre müsaade edilen yüzey basıncı, [N/mm²]

4.4 Genel olarak yatak yüksekliği yatak çapına eşit olmalı ve hiçbir şekilde çapın 1,2 katını da geçmemelidir. Yatak yüksekliğinin yatak çapından küçük olması halinde, belirtilenlerden daha yüksek yüzey basınçlarına izin verilebilir.

4.5 Dümen topuğunda ve boynuzunda iğnecik yataklarının et kalınlığı, iğnecik çapının yaklaşık 1/4'ü alınır.

4.6 Paslanmaz ve aşınmaya dayanıklı çelikler, bronz ve sıcak preslenmiş bronz-grafit malzemeler alaşımsız çeliğe nazaran dikkate değer farklılıkta elektrikli potansiyele sahiptirler. Buna karşı koruyucu önlemler alınmalıdır.

5. İğnecikler

5.1 İğnecikler, 4.3 ve 4.4'da verilen koşulları karşılayacak boyutlarda olmalıdır. İğnecik çapı aşağıda verileden az olamaz:

$$d = 0,35 \cdot \sqrt{B_1 \cdot k_r} \quad [\text{mm}]$$

$B_1 = 4.3$ 'e göre mesnet kuvveti, [N]

$k_r = A.3$ 'de verildiği şekilde, iğnecik için malzeme faktörü.

Tablo 15.2

Yatak malzemesi	q [N/mm ²]
Pelesenk	2,5
Yağ ile yağlanan beyaz metal	4,5
Sentetik malzeme (1)	5,5
Çelik (2) bronz ve sıcak olarak preslenmiş bronz-grafit malzemeler	7,0

(1) Sentetik malzemeler onaylı tip olacaktır. Yatak üreticisi şartlarına ve testlere göre 5,5 N/mm²'yi aşan yüzey basınçları kabul edilebilir. Ancak bu değer 10 N/mm²'yi aşamaz.

(2) Dümen rodu layneri ile olan malzeme uyumu onaylı paslanmaz ve aşınmaya dayanıklı çelik. Testlerle doğrulanması koşuluyla 7 N/mm²'den daha büyük yüzey basınçları kabul edilebilir.

5.2 Herhangi bir burçtaki kalınlık aşağıdaki değerden küçük olamaz:

$$t = 0,01 \cdot \sqrt{B_1} \quad [mm]$$

$t_{min} = 8$ mm. , Metalik ve sentetik malzemeler için

$t_{min} = 22$ mm., Pelesenk ağacı için

5.3 İğnecikler konik ise, çaptaki koniklik 1:8 ile 1:12 arasında olmalıdır.

5.4 İğnecikler, gevşemeyecek ve düşmeyecek şekilde tertiplenmelidir.

Somunlar ve dişleri için, D.3.5'deki istekler uygulanır.

6. Yatak Boşlukları için Öngörülen Değerler

Yatak malzemesinin metalik olması halinde yatak boşluğu genellikle aşağıda verilenden küçük olamaz:

$$d_b / 1000 + 1,0 \quad [mm]$$

$d_b =$ Burç'un iç çapı, [mm]

Eğer metalik olmayan yatak malzemesi kullanılmış ise, malzemenin şişmesi ve ısı genleşme özelliği dikkate alınarak yatak boşluğu özel olarak belirlenecektir.

Yatak boşluğu, hiçbir durumda, çapta 1,5 mm. den az alınmayacaktır.

F. Dümen Rodunun Dizayn Akma Momenti

Dümen rodunun dizayn akma momenti, aşağıdaki formül yardımı ile belirlenir:

$$Q_F = 0,02664 \cdot D_t^3 \cdot k_r \quad [Nm]$$

$D_t = C.1$ 'e göre, dümen rodu çapı, [mm]

$k_r = A.3$ 'de verildiği şekilde, dümen rodu için malzeme faktörü

Gerçek dümen rodu çapı D_{ta} , eğer hesap ile bulunan D_t çapından büyük ise, D_{ta} değeri kullanılacaktır. Fakat D_{ta} değerinin $1,145 \cdot D_t$ değerinden daha büyük alınmasına gerek yoktur.

G. Stoper, Kilitleme Düzeni

1. Stoper

Yeke ya da kuadrantın iskele ve sancağa hareketleri stoperler vasıtasıyla sınırlandırılır. Stoperler ve temellerinin tekneye bağlantıları, kullanılan malzemelerin akma sınırı değerinin, dümen rodu dizayn akma momentini geçmeyeceği şekilde, sağlam olmalıdır.

2. Kilitleme Düzeni

Her dümen donanımı, dümeni herhangi bir pozisyonda sabit tutmaya yarayacak, kilitleme düzeni ile donatılmış olmalıdır. Kilitleme düzeni ve temelinin tekneye bağlantısı, kullanılan malzemelerin akma sınırı değerinin, F'de belirtilen dümen rodunun dizayn akma momentini geçmeyeceği şekilde, olmalıdır.

Gemi hızının 12 kn'u geçmesi halinde, dizayn akma momentinin, $v_0 = 12$ kn hıza karşılık gelen dümen rodu çapı için hesaplanması yeterlidir.

3. Stoper ve kilitleme düzeni ile ilgili, ayrıca, [Bölüm 36](#)'ya bakınız.

H. Pervane Nozulları

1. Genel

1.1 Aşağıdaki kurallar, iç çapı 5 m. ye kadar olan pervane nozulları için geçerlidir. Daha büyük çaptaki nozullar özel olarak incelenecektir.

1.2 Sabit nozulların tekne bünyesine bağlanmasına ayrıca önem verilecektir.

2. Dizayn Basıncı

Pervane nozulları için dizayn basıncı, aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$p_d = c \cdot p_{d0} \quad [\text{kN/m}^2]$$

$$p_{d0} = \varepsilon \frac{N}{A_p} \quad \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right]$$

N = Maksimum shaft gücü, [kW]

A_p = Pervane disk alanı, [m^2]

$$A_p = \frac{\pi}{4} D^2$$

D = Pervane çapı, [m]

ε = Aşağıdaki formül ile belirlenen faktör

$$\varepsilon = 0,21 - 2 \cdot 10^{-4} \frac{N}{A_p}$$

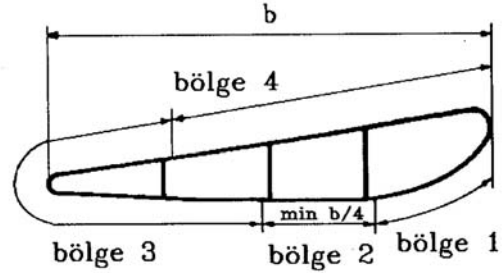
$$\varepsilon_{\min} = 0,10$$

$c = 1,0$, 2 numaralı bölge için (pervane bölgesi)

$c = 0,5$, 1 ve 3 numaralı bölgeler için

$c = 0,35$, 4 numaralı bölge için

Şekil 15.8'e bakınız. (2 numaralı bölge boyu en az $b/4$ olmalıdır)



Şekil 15.8

3. Levha Kalınlığı

3.1 Nozul kaplama kalınlığı, aşağıdaki değerden küçük olamaz:

$$t = 5 \cdot a \cdot \sqrt{\frac{p_d}{t_k}} + t_k \quad [\text{mm}]$$

$$t_{\min} = 7,5 \text{ mm. dir.}$$

a = Dairesel stifnerler arasındaki uzaklık, [m]

3.2 Dairesel stifner gövdelerinin kalınlıkları, Bölge No. 3 için istenilen kaplama levha kalınlığından küçük olamaz. Bununla beraber, en az kalınlık 7,5 mm. dir.

4. Kesit Modülü

Şekil 15.8'de gösterilen kesitin tarafsız eksenine göre kesit modülü, aşağıdaki değerden küçük olmamalıdır:

$$W = n \cdot d^2 \cdot b \cdot v_0^2 \quad [\text{cm}^3]$$

d = Nozulun iç çapı, [m]

v_0 = B.1'e göre geminin hızı, [kn]

b = Nozulun boyu, [m]

$n = 1,0$, dümen nozulları için

$n = 0,7$, sabit nozullar için

5. Kaynak

Nozulun iç ve dış kaplama levhaları, dairesel stifnerlerle, mümkün olduğunca, çift taraflı devamlı kaynak ile birleştirilecektir. Cogul kaynağı, sadece nozulun dışı taraf kaplama saclarının birleştirilmesinde kullanılabilir.

BÖLÜM 16

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - BUZ TAKVİYESİ

Sayfa

A. Genel	16- 1
B. "B" Ek Klas İşareti ile İlgili İstekler	16- 2
C. BF Ek Klas İşareti ile İlgili İstekler	16- 2

A. Genel

1. B Ek Klas İşaretleri

İzlanda veya Barent Denizinde veya benzeri bölgelerde çalışması öngörülen balıkçı gemilerine, herhangi bir sınırlayıcı işaret olmaksızın, 1A4 B ek klas işareti verilir.

2. BF Ek Klas İşareti

Grönland ve Labrador'a yakın bölgelerde çalışması öngörülen balıkçı gemilerine C.2'de belirtilen buz takviyelerinin yapılması tavsiye edilir. Bu takviyelere sahip gemilere BF ek klas işareti verilir.

3. Fin-İsveç Buz Klasları, Kutup Buz Klasları

3.1 Fin-İsveç buz klaslarından birine uygunluk gerekli ise, Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 15'deki istekler sağlanacaktır.

3.2 Kutup buz klaslarından birine uygunluk gerekli ise, Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 15, D'deki istekler sağlanacaktır.

4. Tanımlar

4.1 Buz kuşağı

4.1.1 Buz kuşağı, takviye edilecek dış kaplama bölgesidir.

.1 Baş bölge (F)

Baş bodoslama ile, paralel gövde ve baş kuruzlu bölgenin kesişme (sınır) hattına paralel ve ondan (c) kadar kıç tarafa olan hat arasındaki bölge.

.2 Orta bölge (M)

Yukarıda .1 maddesinde tanımlanan baş bölge (F) kıç sınırı ile, paralel gövde ve kıç kuruzlu bölgenin kesişme (sınır) hattına paralel ve ondan (c) kadar kıç tarafta olan hat arasındaki bölge.

.3 Kıç bölge (A)

Yukarıda .2 maddesinde tanımlanan (M) bölgesinden kıç bodoslamaya kadar olan bölge.

$$c = 0,04 L$$

4.1.2 B ek klas işareti için, düşey olarak ölçülen buz kuşağının genişliği, BWL'nin 500 mm. altından LWL'nin 400 mm. üstüne kadar devam eder. BF ek klas işareti için, düşey olarak ölçülen buz kuşağının genişliği aşağıdaki Tablo 16.1'deki gibi belirlenir.

Tablo 16.1

Bölge	Genişlik
F	BWL'nin 800 mm. altından daha az olmamak üzere, sintine sırasının alt kenarından, LWL'nin 600 mm. üstüne kadar
M,A	BWL'nin 800 mm. altından, LWL'nin 600 mm. üstüne kadar
BWL: Minimum balastlı çektiği sudaki balastlı su hattı LWL: Maksimum çektiği suda, yüklü su hattı	

açı 15° yi geçmemelidir. Su hatları hiçbir surette iç bükey olmamalıdır.

1.2 Formları yönünden 1.1'de belirtilenlerden önemli ölçüde farklı olan ve/veya buz kuşağı içinde iç bükey su hatlarına sahip gemiler, özel inceleme neticesinde BF ek klas işareti verilebilir.

2. Dış Kaplama

2.1 Buz kuşağı bölgesinde dış kaplama takviye edilecek ve kalınlığı aşağıda belirtelenden az olmayacaktır:

F bölgesi için : 1,5 x kural orta kesit kalınlığı M ve A bölgeleri için : 1,25 x kural orta kesit kalınlığı

2.2 Kış rampanın alt kısmında kalan düz dip; kaplama kalınlığının, kural orta kesit kalınlığının 1,25 katı kadar artırılması ve döşekler arasına dip boyuna postaları koyulması suretiyle takviye edilmelidir.

3. Postalar ve Stringerler

3.1 A.4.1.3'de belirtilen b_E düşey uzanım bölgesinde gemi boyunca ara postalar konulacaktır. F ve M bölgelerine konulan ara postaların kesit modülü, ana postalarla aynı olacaktır. A bölgesine konulan ara postaların kesit modülü, ana postalarinkinden %25 daha az olabilir.

Tüm ara postalar, alt ve üst nihayetlerinden 3.3'de belirtilen bir stringere veya bir güverteye bağlanacaktır. Güverteye bağlanması halinde, güverte kaplamasının yeterince takviyesi gereklidir.

3.2 F ve M bölgelerinde, düşey aralığı 1,3 m. den fazla olmayan, 3.3 ve 3.4'de belirtilen ve [Bölüm 10, A.7](#)'de istenilen destek kemerele ve stringerler hizasına, stringerler konulacaktır.

3.3 Ara postaların bir güverteye veya dip yapısına bağlanmadığı hallerde, b_E 'nin minimum düşey uzanımının sınırlarını oluşturan stringerin boyutları, en az ara postalar kadar olmalıdır.

3.4 Diğer stringerler için; postaların üzerine konulan ve dış kaplama ile postalara atlamalı olarak yerleştirilen levhalarla bağlı olan, lamalar yeterlidir.

Lamanın kalınlığı, arttırılmış dış kaplama kalınlığı kadar olacaktır. Lamanın genişliği ise, kalınlığının 10 katı olacaktır.

4. Baş Bodoslama

4.1 Kaynaklı levhalardan imal edilen baş bodoslamanın **LWL**'nin 600 mm. üstüne kadar olan kalınlığı, Bölüm 14, A.2'de istenilen kalınlığın 1,75 katı olacaktır. Ancak, bu kalınlığın 30 mm. yi geçmesine gerek yoktur. Kalınlık, **LWL**'nin 600 mm. üstünden itibaren yukarıya doğru, [Bölüm 14, A.2](#)'de istenilen kalınlığa kademeli olarak indirilebilir.

4.2 Balblı baş bodoslamanın, omurganın baş kısmından itibaren buz kuşağının üst sınırına kadar, çelik dökümden yapılması tercih edilmelidir.

Bu kısım levhalardan imal edilecekse, balbın formu ve yapısal dizaynı, levhaların sadece bir doğrultuda eğilerek imal edileceği tarzda olmalıdır. Levha kalınlığı, buz kuşağı içindeki borda kaplaması için gerekli olan kalınlığa kadar giderek azaltılabilir.

Balblı kısımdaki posta arasının, baş buz kuşağı içindeki posta arasından daha büyük olmamasını sağlamak üzere ara postalar, göğüs levhaları ve mesnet profilleri konulacaktır.

BÖLÜM 17

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - ÜST YAPILAR VE GÜVERTE EVLERİ

	Sayfa
A. Genel	17- 1
B. Etkisiz Üst Yapıların Yan Kaplamaları ve Güverteleri	17- 2
C. Üst Yapı Sonu Perdeleri ve Güverte Evi Duvarları	17- 2
D. Güverte Evlerinin Güverteleri	17- 4
E. Açıklıklar	17- 4

A. Genel

1. Tanımlar

1.1 Dış kaplamaları güvertelerine kadar devam eden baş kasara ve kış kasara, bu Bölümde üst yapı olarak değerlendirilecektir.

1.2 0,4 L gemi ortası dışında yer alan veya boyları 0,2 L veya 15 m. den küçük olan ve bordaları, [Bölüm 10, A.1.1](#)'de belirtilen kural posta arası a_0 'ın en az 1,6 katı olacak şekilde düzenlenen ve mukavemet güvertesi üzerinde yer alan yapılar, güverte evi kurallarına göre boyutlandırılır. Yukarıda belirtilenden daha küçük olacak şekilde düzenlenen güverte evleri ile 0,4 L gemi ortası dışında yer alan ve boyları 0,2 L veya 15 m. yi geçen güverte evleri özel olarak değerlendirilecektir.

1.3 Gemi ortasında 0,4L bölgesinin içine uzanan ve boyları 0,15L den büyük olan üst yapılar, etkili üst yapı olarak tanımlanır. Bunların yan kaplamaları borda kaplaması, güverteleri de mukavemet güvertesi gibi kabul edilecektir.

1.4 Boyları 12 m. den veya 0,15L den kısa olan veya gemi ortasında 0,4L bölgesi dışında düzenlenmiş bulunan bütün üst yapılar, bu bölümde etkisiz üst yapılar olarak kabul edilecektir.

1.5 Alüminyumdan yapılmış güverte evleri için [Bölüm 3, D](#) istekleri göz önüne alınacaktır.

1.6 Diğer yapılara bitişik olmayan bacalar, güverte evlerindeki gibi boyutlandırılacaktır.

2. Üst Yapı Sonlarında Takviye

2.1 Üst yapı sonlarında, şiyer sırası levhasının, gemi bordasından 0,1B genişliğinde olmak üzere mukavemet güvertesi levhasının ve üst yapı yan duvar levhasının kalınlıkları, Tablo 17.1'de verilen yüzdeler kadar takviye edilmelidir. Takviyeli bölge, takviye edilen üst yapı son perdelerini $4 \cdot a_0$ kadar geçmelidir. 0,5 L gemi ortası dışında takviyeye gerek yoktur.

Tablo 17.1

Üst yapının tipi	Nihayet perdesinin konumu	[%]=de olarak takviye	
		Mukavemet güvertesi ve şiyer sırası	Üst yapının yan duvarları
1.3'e göre etkili üst yapı	0,4L gemi ortasında	50	25
	Gemi ortası 0,4 L-0,5L arasında	30	20
1.4'e göre etkisiz üst yapı	0,4 L gemi ortasında	25	10
	Gemi ortası 0,4 L-0,5L arasında	20	10

2.2 Gemi ortasında 0,6L içinde mukavemet güvertesi altına, üst yapının boyuna duvarları ile aynı hizada olan ve bunların uç noktalarından en az üç posta arası kadar dışa uzatılan, güverte altı boyuna kirişleri tertiplenmelidir. Güverte altı boyuna kirişleri, en az iki posta arası kadar, boyuna duvarlara bindirme olmak üzere üst yapıda uzatılmalıdır.

3. Üst Yapıların ve Güverte Evlerinin Enine Yapısı

Kaporta ve iç bölme çelik duvarlarının, derin postaların, yapı sonlarındaki perdelerin veya daha başka elemanlarının uygun şekilde tertiplenmesiyle, üst yapıların ve güverte evlerinin enine yapısının yeterli mukavemeti sağlanmalıdır.

4. Kapalı Üst Yapılardaki Kapılar

4.1 Kapalı üst yapı sonlarında yer alan perdelerdeki bütün geçiş açıklıkları, perde ile aynı sağlamlıkta ve perdeye daimi şekilde bağlanmış olan su geçmez kapılar ile donatılmalıdır. Kapılar, perdenin her iki tarafından da açılıp kapatılabilecek şekilde olmalıdır. İniş kaportalarının mezarna yükseklikleri [Bölüm 18'e](#) göre belirlenecektir.

4.2 Fribord güvertesinin hemen üstünde düzenlenmiş üst yapının veya güverte evinin güvertesindeki açıklıklar, su geçmez kapama düzeni ile korunmalıdır.

B. Etkisiz Üst Yapıların Yan Kaplamaları ve Güverteleri

1. Yan Duvar Levhası

1.1 Yan duvar levhasının kalınlığı, aşağıdaki formüllerden elde edilen en büyük değerden küçük olamaz:

$$t = 1,21 \cdot a \cdot \sqrt{p_s} + t_K \quad [mm] \quad \text{veya}$$

$$t = 0,8 \cdot t_2 \quad [mm]$$

p_s = [Bölüm 5, B.2'](#)ye göre yük, $[kN/m^2]$. p_2 levhanın alt kenarından ölçülecektir.

t_2 = [Bölüm 7, B.3.1'e](#) bakınız.

1.2 Bir üst yapının üstündeki üst yapıların yan duvar levhalarının kalınlığı 0,5 mm. daha az olabilir.

2. Güverte Kaplaması

2.1 Güverte kaplama kalınlığı, aşağıdaki formüllerden elde edilen değerlerin büyük olanından küçük olamaz:

$$t = 1,21 \cdot a \cdot \sqrt{p \cdot k} + t_K \quad [mm]$$

$$t = 5,5 + 0,02L \quad [mm]$$

p = [Bölüm 5, B.1](#) veya [C.1'e](#) göre p_D veya p_L =den büyük olanı alınacaktır,

2.2 Mukavemet güvertesi üstündeki etkisiz üst yapının üstüne bir başka üst yapının tertiplenmiş olması halinde, alttaki etkisiz üst yapının güverte levhası kalınlığı, 2.1'e göre bulunacak kalınlıktan %10 daha az olabilir.

2.3 Güverte levhaları bir malzeme ile kaplandığında, 2.1 ve 2.2'ye göre bulunacak levha kalınlığı t_K kadar azaltılabilir. Bununla beraber, kaplama nedeniyle azaltılan levha kalınlığı, 5 mm. den küçük olamaz.

Güverte levhaları, ahşaptan başka bir malzeme ile kaplandığında, kullanılan kaplamanın çeliğe etki etmemesine dikkat edilmelidir. Kaplama güverte levhasına iyice tespit edilmelidir.

3. Güverte Kemereleri, Taşıyıcı Güverte Yapısı

Güverte kemerelerinin ve taşıyıcı güverte yapısı elemanlarının boyutları [Bölüm 11'e](#) göre belirlenir.

4. Postalar

Üst yapı postalarının boyutları, [Bölüm 10, A.5'](#)de verilmiştir.

C. Üst Yapı Sonu Perdeleri ve Güverte Evi Duvarları

1. Tanımlar

Boyutlandırma ile ilgili dizayn yükü :

$$P_A = n \cdot c \cdot (b \cdot f - z) \quad [kN/m^2] \quad \text{dir.}$$

$n=20+L/12$: Korunmamış göğüs perdesinin alt sırası için. Alt sıra, genelde, kural H yüksekliğinin ölçüldüğü en üst devamlı güvertenin hemen üstüne tertiplenmiş üst yapı sırasıdır. Bununla beraber, eğer $H - T$ mesafesi en az bir standart üst yapı yüksekliği kadar düzeltilmemiş friborddan büyük ise, korunmamış göğüs perdelerinin en alt sırası 2. sıra ve bunun üstündeki 3. sıra olarak kabul edilir.

$n=10+L/12$: Korunmamış göğüs perdesinin 2. sırası için.

$n=5+L/15$: Korunmamış göğüs perdesinin 3. ve üstündeki sıraları ile, yan duvarlar ve korunmuş göğüs perdeleri için.

$n=7+L/100-8 \cdot x/L$: Gemi ortasının kıç tarafındaki kıç perdeleri için.

$n=5+L/100-4 \cdot x/L$: Gemi ortasının baş tarafındaki kıç perdeleri için.

$$b = 1,0 + \left[\frac{x/L - 0,45}{c_B + 0,2} \right]^2, x/L \leq 0,45 \text{ için}$$

$$b = 1,0 + 1,5 \left[\frac{x/L - 0,45}{c_B + 0,2} \right]^2, x/L \geq 0,45 \text{ için}$$

$0,60 \leq C_B \leq 0,80$ dir. Gemi ortasının baş tarafındaki kıç perdelerin boyutlarının belirlenmesinde C_B 'nin 0,80'den küçük alınmasına gerek yoktur.

x = Kıç kaime ile, göz önüne alınan enine perde arasındaki mesafedir, [m]. Bir güverte evinin yan duvarları boyutlandırıldığında güverte evi, beheri $0,15L$ 'den uzun olmayan eşit parçalara ayrılır ve her bir parçanın merkezi ile kıç kaime arasındaki mesafe, göz önüne alınan parça için " x " değeri olur.

$$f = 0,1 \cdot L \cdot e^{-L/300} - [1 - (L/150)^2]$$

f faktörü Tablo 17.2'den alınabilir.

z = Yaz yüklü su hattı ile stifnerin desteklenmeyen boyunun orta noktası veya levha sahasının orta noktası arasındaki düşey uzaklık, [m].

$$c = (0,3 + 0,7 \cdot b/B')$$

b' = Göz önüne alınan yerde güverte evi genişliği, [m].

B' = Göz önüne alınan yerde geminin açık güvertesinde ölçülen en büyük genişlik, [m].

b/B' ; 0,25 'ten küçük alınmaz.

Tablo 17.2

L	f	L	f	L	f
20	0,89	65	4,42	110	7,16
25	1,33	70	4,76	115	7,43
30	1,75	75	5,09	120	7,68
35	2,17	80	5,41	125	7,93
40	2,57	85	5,72	130	8,18
45	2,96	90	6,03	135	8,42
50	3,34	95	6,32	140	8,65
55	3,71	100	6,61	145	8,88
60	4,07	105	6,89	150	9,10

Makina kaportasının havaya açık kısımları için " c " değeri 1,0'dan küçük olamaz.

Dizayn yükü p_A , değeri, [Tablo 17.3](#)'de verilen minimum değerden az olamaz.

a = Stifner arası, [m]

ℓ = Desteklenmeyen boy, [m]. Üst yapı yüksekliğine veya güverte evi yüksekliğine eşit alınacaktır. Ancak, 2,0 m. den küçük alınamaz.

Tablo 17.3

L [m]	Min. p _A [kN/m ²]	
	Korunmamış göğüs perdesi alt sırası	Diğer yerler
≤ 50	30	15
> 50	25 + L/10	12,5 + L/20

2. Boyutlandırma

2.1 Stifnerler

Stifnerlerin kesit modülleri aşağıdaki formüle göre belirlenecektir:

$$W = 0,35 \cdot a \cdot \ell^2 \cdot p_A \quad [\text{cm}^3]$$

Alt sıra stifner gövdelerinin güvertelere yeterli şekilde kaynak edildiği varsayılır. Başka şekildeki uç bağlantıları halinde stifner boyutları özel olarak değerlendirilecektir. Güverte evi yan duvarları stifnerlerinin kesit modülleri, üstünde bulunduğu güvertenin altındaki aynı "a" aralığında ve ℓ boyundaki postaların kesit modüllerinden büyük olması gerekmez.

2.2 Levha Kalınlığı

Levha kalınlığı aşağıda verilen formüllere göre saptanır:

$$t = 0,9 \cdot a \cdot \sqrt{p_A} + t_K \quad [\text{mm}]$$

$$t_{\min} = 5,0 + L/100, \quad \text{Alt sıra için}$$

$$t_{\min} = 4,0 + L/100, \quad \text{Üst sıra için, ancak 5,0 mm. den küçük olamaz}$$

D. Güverte Evlerinin Güverteleri

1. Kaplama

Güverte kaplamasının kalınlığı, aşağıdaki değerden küçük olamaz:

$$t = 8 \cdot a \cdot t_K, \quad [\text{mm}] \quad \text{havaya açık güverteler için}$$

Kaplanmış havaya açık güvertelerde veya kapalı güvertelerde kalınlık t_K kadar azaltılabilir.

Kalınlık, minimum kalınlık olan $t_{\min} = 5,0$ mm. den küçük olamaz.

2. Güverte Kemereleri

Kemereler ve taşıyıcı güverte yapısı Bölüm 11'e göre belirlenir.

E. Açıklıklar

1. Genel

Tüm açıklıklar, her türlü deniz koşullarında suyun girmesini önleyecek etkili kapatma düzenleri ile donatılmalıdır.

Açıklıklar ve kapatma düzenleri, kapalı durumda iken tüm yapılar, açıklığı bulunmayan perdeye eşdeğer olacak tarzda imal ve takviye edilecektir.

2. Kapılar

2.1 Dış kapılar çelik veya eşdeğeri malzemeden yapılacak, perdeler sabit ve sağlam olarak bağlanacaktır.

Tüm kapılarda, perdeler veya kapılara sabit olarak bağlanmış contalar ve kilitleme donanımları veya eşdeğer düzenler bulunacaktır. Tüm kapılar, perdenin her iki tarafından da açılıp kapatılabilecek ve dışa doğru açılacak şekilde olacaktır.

2.2 Açık güvertede yer alan üst yapı ve güverte evlerinin havaya açık baş ve nihayet perdelerindeki kapılar, mümkün olduğu kadar merkez hattına yakın olarak düzenlenecek ve su geçmez olacaktır.

BÖLÜM 18

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - GÜVERTE AÇIKLIKLARININ KORUNMASI

	Sayfa
A. Genel	18- 1
B. Balık Ambarı Ağızları, İniş ve Giriş Ağızları	18- 1
C. Ambar Kapakları	18- 2
D. Makina ve Kazan Daireleri Kaportaları	18- 2
E. Havaya Açık Perde Güvertelerindeki ve Üst Yapı Güvertelerindeki Çeşitli Açıklıklar	18- 3
F. Manikalar	18- 3

A. Genel

1. Ambar ve kaporta ağızları, kapılar ve manikalar gibi tüm açık güverte açıklıklarında mezarnalar ve eşikler ile yeterli kapatma düzenleri bulunacaktır.

Bu açıklıklar konumlarına göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılırlar:

Pozisyon 1 : Açık perde güverteleri, set güverteler ve baş taraftan itibaren $0,25 L_c$ içinde kalan üst yapı güverteleri

Pozisyon 2 : Baş taraftan itibaren $0,25 L_c$ 'nin gerisinde kalan üst yapı güverteleri.

2. Açık perde güvertesinin ve üst yapı güvertesinin üzerindeki mezarnaların ve eşiklerin yükseklikleri [mm], Tablo 18.1'e uygun olacaktır.

Tablo 18.1

	Pozisyon 1	Pozisyon 2
Ambar ve kaporta ağızları	600	300
İniş kaportaları ve makina kaportaları kapıları, giriş kaportaları ağızları	600	300
Manikalar	900	760

B. Balık Ambarı Ağızları, İniş ve Giriş Ağızları

1. Balık ambarı ağızlarının mezarna yüksekliği için A.2'ye bakınız. Geminin güvenliğinin tehlikeye düşmemesi koşuluyla ve özel olarak incelenmek suretiyle bu mezarna yükseklikleri azaltılabilir veya mezarnalar tamamıyla kaldırılabilir. Bu durumda, bahis konusu açıklık ağızı mümkün olduğunca küçük tutulacak, menteşeli sabit kapaklar veya eşdeğerleri düzenlenecek ve hızlı bir şekilde kapatılabilecektir.

2. İniş ve giriş ağızlarının mezarna yüksekliği için A.2'ye bakınız. Buna seçenek olarak, iniş ve giriş ağızlarının kaportaları üst yapı veya güverte evinin içinde ise, bu yapıların uygun şekilde korunması zorunludur.

3. İniş kaportalarının kapıları, her iki taraftan da açılıp kapatılabilecektir. Bu kapılar, lastik contalar ve sıkma kolları ile su geçmez şekilde kapatılacaktır.

4. Giriş kaportalarının net açıklığı en az 600x600 mm. olacaktır.

5. A.2'de belirtilen konumlardaki mezarnaların levha kalınlıkları, bu bölgedeki güverte kaplaması kalınlığının, fiili desteklenmeyen yüksekliğe göre düzeltilmiş değerinden daha az olamaz.

6. Yüksekliği 450 mm. veya daha fazla olan mezarların üst kenarları, yatay stifnerlerle takviye edilecektir.

7. Stifnerler, aralıkları 3 m. den fazla olmayan etkili braketler veya dikmelerle güverteye bağlanacaktır.

Havaya açık mezarların yüksekliği 750 mm. veya daha fazla ise, stifnerler ile braketler veya dikmeler yeterli destek sağlayacak şekilde düzenlenecektir. Korumalı mezaralarda stifnerlerin, braketlerin veya dikmelerin düzenlenmesinde değişiklik yapılabilir.

8. Açıklıkların Takviyesi

Güvertelerdeki tüm açıklıklar, yeterli mukavemet sağlanmak ve nihayetlerinden güverte elemanlarına bağlanmak üzere stifnerlerle takviye edilecektir.

C. Ambar Kapakları

1. Genel

Havaya açık konumda bulunan ambar kapakları çelikten imal edilecektir. Diğer malzemeler özel değerlendirmeye tabidir.

2. Çelik Ambar Kapaklarının Boyutlandırılması

2.1 Kaplama

Kaplama kalınlığı aşağıdaki değerden az olamaz:

$$t = 10 \cdot a \quad [\text{mm}]$$

a = Stifnerler arası, [m].

2.2 Stifnerler

Stifnerlerin kesit modülü aşağıdaki değerden az olamaz:

$$W = k \cdot 0,8 \cdot a \cdot p \cdot \ell^2 \quad [\text{cm}^3]$$

ℓ = Stifnerlerin desteklenmeyen boyu [m]

p = $0,3 \cdot L + 7,0$ [kN/m²] , tank üstleri için

p = $0,2 \cdot L + 4,5$ [kN/m²] , diğer yerlerde.

2.3 Su geçmezliği sağlama düzenleri

Su geçmezliği sağlayıcı düzenler, tüm deniz koşullarında işlevlerini yerine getirecek özellikte olmalıdır.

Kapaklar hortum testine tabi tutulacaktır. Su basıncı 2 bar'dan daha az olmamalı ve hortum nozulu denenecek ambar kapağından 1,5 m. den daha uzakta tutulmamalıdır. Aşırı soğuk hava koşulları nedeniyle don olayı olasılığı varsa, sörveyör onayına bağlı olarak eşdeğer sızdırmazlık testleri yapılabilir.

D. Makina ve Kazan Daireleri Kaportaları

1. Perde güverteleri ve açık üst yapıların iç kısmındaki makina ve kazan daireleri açıklıkları, yeterli yükseklikteki kaportalarla korunmalıdır.

2. Açık perde güvertelerindeki kaporta yükseklikleri, gemi boyu L, 75 m. ye kadar olan gemilerde 1,8 m. gemi boyu L'nin 125 m. ve daha fazla olduğu hallerde 2,3 m. den az olamaz ara değerler enterpolasyonla bulunur.

3. Kaporta yanlarının ve üstlerinin kaplama kalınlığı 7,0 mm. den daha az olamaz. Mezarna kalınlığı 8,0 mm. den daha az olamaz. Kaporta yüksekliği 1,8 m. ve daha fazla ise, kaporta üstünün kalınlığı 6,5 mm. ye indirilebilir.

4. Mezarnalar, mümkün olan hallerde, kemerelerin alt kenarına kadar uzatılacaktır.

5. Üst bina güvertelerindeki kaportaların yükseklikleri en az 760 mm. olmalıdır. Levha kalınlığı 3. de istenilen değerden 0,5 mm. daha az olabilir. Stifnerlerin gövde yüksekliği 75 mm. ve 750 mm. aralıkla düzenlendiğinde de, gövde kalınlığı levha kalınlığının aynı olmalıdır.

6. Havaya açık güvertelerdeki ve açık üst binaların içindeki kapılar çelikten imal edilmiş, stifnerlerle yeterince takviye edilmiş, menteşeli ve her iki taraftan da kapatılabilecek şekilde olmalı, lastik conta ve sıkma kolları vasıtasıyla, su geçmez şekilde kapatılmalıdır.

7. Kapılar, en az monte edildikleri kaporta duvarı mukavemetinde olmalıdır.

E. Havaya Açık Perde Güvertelerindeki ve Üst Yapı Güvertelerindeki Çeşitli Açıklıklar

1. Pozisyon 1 ve 2'deki güvertelerdeki veya açık üst yapıların içindeki menholler ile, silme küçük ambar ağız açıklıkları, su geçirmez şekilde kapatılmalıdır.
2. Eğer cıvatalı olarak su geçirmez şekilde kapatılmamışsa, bunlar bayonet tip veya vidalı kapaklı çelik konstrüksiyondan imal edilmelidir. Kapaklar menteşeli olmalı veya güverteye zincirle sabit olarak bağlanmalıdır.
3. Ambar ağız ve makina kaportaları dışında kalan fribord güvertesindeki açıklıklar, sadece su geçmez şekilde kapalı üst yapılar veya güverte evlerinde veya aynı mukavemetteki su geçmez şekilde kapalı iniş ağızlarında düzenlenebilir.

F. Manikalar

1. Mezarna yüksekliği için A.2'ye bakınız.
2. Kargo ambarlarındaki manikalar, diğer mahallerle bağlantılı olamaz.
3. Net açıklık kesit alanı 300 cm^2 veya daha az olan manika mezarnalarının levha kalınlığı 7,5 mm. ve net açıklık kesit alanı 1600 cm^2 'yi geçerse 10 mm. olacaktır. Ara değerler enterpolasyonla bulunacaktır. Sabit olarak kapalı olmayan üst yapılar içinde 6 mm. lik mezarna kalınlığı genelde yeterlidir.
4. Manika gövdesinin kalınlığı, en az 3. de manika için istenilen kalınlığa eşit olmalıdır.
5. Net açıklık kesit alanı 1600 cm^2 'yi geçen manika gövdelerinin kalınlığı, öngörülen yüklere uygun olarak artırılacaktır.

6. Genelde, manika mezarnası ve gövdesi güverteyi delerek geçecek ve güverte kaplaması alttan ve üstten kaynatılacaktır.

Manika mezarnasının veya gövdesinin güverteye kaynatıldığı durumlarda, dıştan ve içten yapılacak kaynak için $a = 0,5 \cdot t_0$ olan iç köşe kaynağı uygulanacaktır.

7. Deniz etkilerine doğrudan maruz manika mezarnaları ve gövdeleri, gemi bünyesine etkin bir şekilde bağlanacaktır.

8. Güverte kaplamasının kalınlığı 10 mm. den az ise, 10 mm. kalınlığında bir dabin levhası veya insert levhası konulacaktır. Bu levhaların kenar uzunlukları, mezarnanın boyu veya genişliğinin iki katına eşit olacaktır.

9. Kemerelerin, manika mezarnaları tarafından kesildiği yerlerde, güvertenin mukavemetinin sağlanması bakımından, kemereler arasına yeterli boyutlarda takviye profilleri konulacaktır.

10. Makina dairesindeki manikalar, güverte altında kemereler arasında gaz birikimi olmayacak şekilde düzenlenecektir.

11. Havalandırma sisteminin ana giriş ve çıkış açıklıkları, deniz etkilerine karşı su geçirmez olarak kapatılabilen kolayca ulaşılabilir kapatma düzenleri ile donatılacaktır. Boyları 100 m. den küçük gemilerde, kapatma düzenleri sabit olacaktır. Boyları 100 m. den büyük olan gemilerde, söz konusu kapatma düzenleri, ait oldukları açıklıkların yakınında muhafaza edilebilir.

12. Pozisyon 1 güvertelerde, güverte üzerinden yüksekliği 4,5 m. yi ve pozisyon 2 güvertelerde, güverte üzerinden yüksekliği 2,3 m. yi geçen manika gövdeleri için kapatma düzenleri sadece özel hallerde gereklidir.

BÖLÜM 19

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - TEÇHİZAT

	Sayfa
A. Genel	19- 1
B. Teçhizat Numarası	19- 1
C. Demirler	19- 2
D. Demir Zincirleri	19- 2
E. Zincirlik	19- 3
F. Demir Zinciri Yerine Çelik Halat Kullanılması	19- 3
G. Bağlama Donanımı	19- 4

A. Genel

1. Her gemi, öngörülen tüm çalışma koşullarında hızlı ve güvenli işlev görmek üzere ve gemiyi demirde tutmak üzere dizayn edilmiş demirleme donanımı ile teçhiz edilecektir. Demirleme donanımı; demirin atılması, toplanması ve geminin demirde tutulması için, demirleri, zincirleri ve ırgatları veya eşdeğeri donanımları kapsamalıdır.

İki adet göz demiri, demir zincirine bağlanmış olarak, demir loçalarına yerleştirilecektir.

F. maddesinde belirtilen koşullarla, demir zincirleri yerine halatlar kullanılabilir.

2. Demir ırgatları, varsa zincir tutucusu ve tel halat vinçleri Bölüm 36'ya uygun olmalıdır.

3. Demirler, demir zincirleri ve tavsiye edilen bağlama halatları, EN_F ve EN_K teçhizat numaralarına göre belirlenecektir.

.1 $EN_F > 720$ olursa, **TL** Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 18 uygulanır.

.2 $EN_F \leq 720$ olursa, [Tablo 19.1](#) uygulanır.

Tablo 19.1'e göre teçhiz edilen teknelerin, sertifikalarındaki ve Sicil Kitabındaki teçhizat numaralarına "F" ek işareti verilecektir.

.3 Boyları $L \leq 40$ m. olan ve K ek klas işareti (kıyı seferi) verilmiş olan tekneler için EN_K teçhizat numarası ve [Tablo 19.2](#) uygulanır.

Boyları $L \leq 20$ m. olan tekneler için, teçhizat numarası L boyuna göre belirlenecektir.

Tablo 19.2'ye göre teçhiz edilen teknelerin sertifikalarındaki ve Sicil Kitabındaki teçhizat numaralarına "K" ek işareti verilecektir.

4. Özel nedenlerden dolayı, 3. maddede istenilenden daha küçük bir demirleme donanımı ile teçhiz edilen tekneler için, her durum için ayrı ayrı inceleme yapılarak onay verilebilir. Bu teknelerin sertifikalarına ve Sicil Kitabına "özel demirleme donanımı" ek işareti verilecektir.

5. **TL** sürveyi altında inşa edilerek, sertifikalarına ve Sicil Kitabında (+) işaretine sahip olan gemiler, malzeme kurallarına uygun ve onaylanmış cihazlarla sürveyör gözetiminde test edilmiş olan demir ve demir zincirleri ile teçhiz edilmelidir. K ek klas işaretine (kıyı seferi) sahip gemiler için, demir ve demir zincirlerinin uygun şekilde test edildiğinin belgelenmesi yeterlidir.

B. Teçhizat Numarası

1. EN_F teçhizat numarası aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$EN_F = D^{2/3} + 2 \cdot h \cdot B + A/10$$

D = Yaz yüklü su hattındaki kalıp deplasmanı, [t]
(Yoğunluğun 1,025 t/m³ olduğu deniz suyunda)

h = f_b + Σh' = Yaz yüklü su hattından, en üst güverte evinin üst noktasına kadar olan etkin yükseklik, [m],

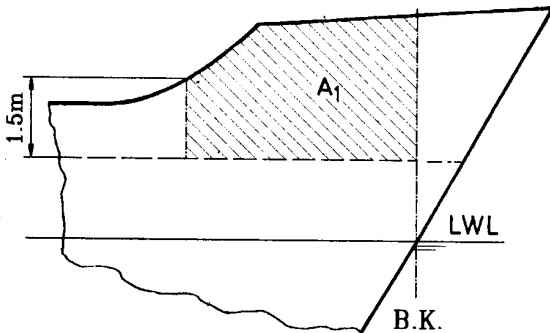
f_b = Gemi ortasında, yaz yüklü su hattındaki fribord, [m].

Σh' = Genişliği B/4'den büyük olan üst yapı veya güverte evlerinin, her sırasının, merkez hattındaki yükseklikleri toplamı, [m]. Varsa, güverte şiyeri hesaba katılmaz.

En alttaki üst yapı veya güverte evinde kesiklik veya kademe varsa, h yüksekliği sanal güvertenin merkez hattından ölçülür. Genişliği B/4 veya daha az olan bir güverte evi üzerinde genişliği B/4'den daha büyük olan bir güverte evi yer alıyorsa, geniş güverte evi yüksekliği dahil edilir, ancak dar olan hesaba katılmaz.

A = Teknenin ve genişliği B/4 den fazla olan üst yapılar ve güverte evlerinin, L boyu içinde, yaz yüklü su hattı üzerinde kalan ve h yüksekliğine kadar olan boyuna izdüşüm alanı, [m²].

A ve h'nın hesabında, yüksekliği 1,5 m.den daha fazla olan parampetler güverte evlerinin bir parçası kabul edilirler. Örneğin; Şekil 19.1'deki A₁ alanı, A alanına dahil edilir. A ve h'nın hesabında, ambar mezarları, konteyner gibi güverte yükleri dikkate alınmaz.



Şekil 19.1

2. EN_K teçhizat numarası aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$EN_K = L (B+H) + \sum 0,5 \cdot \ell \cdot h$$

ℓ = L boyu içinde tekil üst yapı ve güverte evlerinin boyu, [m]

h = Tekil üst yapı ve güverte evlerinin merkez hattındaki yüksekliği, [m].

Genişliği B/4'den daha az olan güverte evleri hesaba katılmayabilir.

C. Demirler

1. Demirler onaylanmış bir dizayna sahip olmalıdır. Normal çiposuz demirlerin, pim ve donanımı dahil, baş kısmının ağırlığı, toplam demir ağırlığının %60'ından daha az olamaz.

2. Çipolu demirlerin çipo dahil toplam ağırlığı, [Tablo 19.1](#) ve [19.2](#)'de verilenlere uygun olacaktır. Çipo ağırlığı, bu toplam ağırlığın %20'si olacaktır.

3. Her bir göz demirinin ağırlığı, beher demir için kuralda istenilen ağırlığın %7 altında veya üstünde olabilir. Ancak, göz demirlerinin toplam ağırlığı, gerekli demir ağırlığının toplamından az olamaz.

4. "Yüksek taşıma kuvvetli demir" olarak onaylanmış demirler kullanıldığında demir ağırlığı [Tablo 19.1](#) ve [19.2](#)'de verilen demir ağırlığının %75'i olarak alınabilir. "Yüksek taşıma kuvvetli demirler" gemilerde her zaman kullanılmaya uygun olan demirlerdir. Demirin "Yüksek taşıma kuvvetli demir" olarak onaylanması için, çeşitli zeminlerde test edilmesi ve admiralti çiposuz demirine göre, en az iki misli tutma kuvvetine sahip olması gereklidir. Demir zincirinin ve ırgatının boyutlandırılmasında, tablolarda verilen indirimsiz demir ağırlığı esas alınır.

D. Demir Zincirleri

1. Tablolarda verilen zincir çapları, **TL** Malzeme Kurallarında belirtilen demir zinciri malzemesi kullanılarak aşağıdaki kalitelerde üretilen zincirlere uygulanır.

Kalite derecesi	K1	(normal kalite)
Kalite derecesi	K2	(özel kalite)
Kalite derecesi	K3	(ekstra özel kalite)

2. Kalite derecesi K1 olan malzeme, "Yüksek taşıma kuvvetli demir" lerle bağlantılı olan zincirlerin üretiminde kullanılıyorsa, R_m , çekme mukavemetinin, 400 N/mm^2 den az olmaması gerekir.

3. Tablolarda verilen toplam zincir boyu, iki göz demir arasında, olanak bulunduğu oranda, eşit olarak bölünür.

4. 16 mm. çapa kadar, lokmalı demir zincirleri yerine aynı kopma yükü değerine sahip DIN 766'ya uygun kısa baklalı demir zincirleri kullanılabilir.

5. Demir ile demir zincirinin bağlantısı için, normal D tipi kilit yerine, onaylı kenter tip demir kilitleri kullanılabilir. Demir ile zincir arasına fırdöndülü uç baklası konulur. Fırdöndülü uç baklası yerine, onaylı fırdöndülü kilit de kullanılabilir. Ancak, özel olarak onaylanmadıkça, fırdöndülü kilit, demire direkt olarak bağlanamaz.

Gemide her zaman yeterli miktarda yedek kilit bulundurulacaktır.

6. Zincirin gemi bünyesindeki uç bağlantısı, tehlike anında personele zarar vermeden demirin denize serbestçe bırakılması için, zincirliğin dışında kolayca ulaşılabilir bir durumda olması sağlanacak şekilde yapılmalıdır. Zincirin gemideki uç bağlantısını sağlayan hırça mapasının mukavemeti, demir zincirinin kopma mukavemetinin %15'inden az, %30'undan fazla olmamalıdır.

E. Zincirlik

1. Zincirlik, zincirin, zincirlik borusundan kolayca akışını sağlayacak ve zincirin kendi kendine istifine uygun olan derinlik ve büyüklükte olmalıdır. Zincirlik, sancak ve iskele zincirlerinin ayrı ayrı ve tamamıyla istif edilmesini sağlayacak şekilde, bir perde ile iki kısma bölünmelidir.

2. Zincirlik perdeleri ve giriş açıklıkları, su geçirmez olmalıdır. Böylece zincirliğin su ile dolmasından dolayı yanındaki bölmelere su girmesi önlenerek, buralarda bulunan önemli tertibat ve teçhizatın zarar görmemesi ve geminin çalışmasının engellenmemesi sağlanmalıdır.

3. Zincirlikte yeterli bir dreyn sistemi bulunmalıdır.

4. Zincirliğin perdeleri, aynı zamanda tank perdeleri ise, bu perdelerin levha ve stifnerlerinin boyutları, Bölüm 13'de tanklar için verilen değerlere göre hesap edilir. Tank perdesi değilse, levha kalınlığı Bölüm 13, B.2'deki t_2 'ye, stifnerlerin kesit modülü ise, Bölüm 13, B.3'deki W_2 'ye uygun olarak hesaplanır. Yük hesaplamasında, yük merkezinden zincirliğin en üst noktasına kadar olan mesafe alınır.

F. Demir Zinciri Yerine Çelik Halat Kullanılması

1. Boyları 30 m. ile 40 m. arasında olan gemiler için, bir göz demirinin zinciri yerine çelik halat kullanılabilir (aynı zamanda 3.'e da bakınız).

2. Boyları 30 m. den küçük gemilerde, her iki göz demirinin zinciri yerine çelik halatlar kullanılabilir (aynı zamanda 3.e de bakınız).

3. Demir zinciri yerine çelik halatlar kullanıldığında, aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır.

.1 Halat boyu, tabloda belirtilen zincir boyunun en az 1,5 katına eşit olmalıdır. Halatın kopma mukavemeti, cetvelde verilen K1 kalite zincirin kopma mukavemetinden az olamaz.

.2 12,5 m. den veya yerleşmiş pozisyonundaki demir ile vinç arasındaki mesafeden hangisi daha az ise, o boyda olacak şekilde, demir ile tel halat arasına zincir konulur.

.3 Demir ırgatı kurallarına uygun olan çelik halat vinçleri kullanılmalıdır (Bölüm 36, B'ye bakınız).

.4 Ağ vinçlerinin çelik halatları demir zinciri olarak kullanılabilir. Yön bastıkları ve kılavuz makaralar, halatların güverte evlerini, üst yapıları, güverte kaplamasını ve güverte teçhizatını aşındırmayacağı şekilde düzenlenmelidir. Halat çapı 18 mm. ve daha büyük ise, kılavuz makaralar sabit olarak yerleştirilecektir. Ağ vinci, demir ırgatı kurallarına uygun olacaktır (Bölüm 36, B'ye bakınız).

4. Boyları 20 m. den küçük olan gemilerde, ikinci göz demiri için 2. de belirtilen tel halat yerine, çapı 20 mm. den az olmayan manila veya sentetik lif halat kullanılabilir.

Manila halatın kopma yükü, zincirin kopma yükünden az olamaz. Gemiye demirde tutmak için (halat vinci, baba) ve demir almak için (halat tamburu veya halat vinci ya da ağ çekme vincinin fenerlikleri gibi) gereken donanımlar bulundurulmalıdır. **Bölüm 13, B'**deki istekler de göz önüne alınmalıdır.

5. Demir ağırlığı 60 kg. veya daha az olan gemiler için aşağıda belirtilenler uygulanır:

- .1** Her iki demire de manila veya sentetik lif halat bağlanabilir. Halat boyu, istenilen demir zinciri boyunun 1,5 katından az olamaz. Halat çapı 20 mm. den daha az olamaz.
- .2** Demir ve demir halatı arasına, **3.2'**ye göre kısa boylu bir zincir bağlanacaktır.
- .3** **Madde 3.3'**e göre istenilen halat vinci yerine, gemiyi demirde tutmak ve demiri almak için diğer uygun donanım (örneğin; baba, ağ çekme vinci veya halat vinci fenerlikleri) kullanılabilir. Bölüm 13, B'deki istekler dikkate alınabilir. Özel durumlarda ve armatörün isteğine bağlı olarak; demirin atılıp alınması, mürettebatı herhangi bir tehlikeye maruz bırakmaksızın el ile sağlanabildiği ispat edilirse, vinç kullanılmayabilir.

- .4** Boyları 10 m. den küçük olan gemiler için vinç gerekli değildir.

G. Bağlama Donanımı

1. Tablolarda ve aşağıdaki 2. maddede belirtilen bağlama halatları, klaslama şartı olmayıp bir tavsiye niteliğindedir.

2. Yedekleme ve bağlama halatları için, çelik tel halatlar, doğal veya sentetik lif halatlar ve lif özlü çelik halatlar kullanılabilir.

Tablo 19.1'de belirtilen kopma yükleri, sadece çelik halatlar ve doğal lif halatlar (manila) için geçerlidir.

Manila halatlar yerine aynı çaptaki sentetik lif halatlar kullanılabilir.

Kopma yüküne bakılmaksızın, lif halatların çapı 20 mm. den daha az alınamaz.

3. Babalar, loçalar ve koç boynuzları halatların aşırı derecede aşınmasını önleyecek tarzda dizayn edilmeli, denenmiş bir konstrüksiyonu sahip olmalı ve ilgili standartlara uymalıdır.

Tablo 19.1 Balıkçı gemileri için demirler, zincirler ve halatlar

Tescil numarası	Teçhizat numarası EN _F	Göz demiri		Göz demirleri için lokmalık demir zincirleri (1)				Tavsiye edilen bağlama halatları		
		Adet	Tek demir ağırlığı kg	Toplam boy m	Çap			Adet	Boy m	Kopma yükü kN
					d ₁ mm	d ₂ mm	d ₃ mm			
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
101	<30	2	70	137,5	11	11	11	2	40	25
102	30 - 40	2	80	165	11	11	11	2	50	30
103	40 - 50	2	100	192,5	11	11	11	2	60	30
104	50 - 60	2	120	192,5	12,5	12,5	12,5	2	60	30
105	60 - 70	2	140	192,5	12,5	12,5	12,5	2	80	30
106	70 - 80	2	160	220	14	12,5	12,5	2	100	35
107	80 - 90	2	180	220	14	12,5	12,5	2	100	35
108	90 - 100	2	210	220	16	14	14	2	110	35
109	100 - 110	2	240	220	16	14	14	2	110	40
110	110 - 120	2	270	247,5	17,5	16	16	2	110	40
111	120 - 130	2	300	247,5	17,5	16	16	2	110	45
112	130 - 140	2	340	275	19	17,5	17,5	2	120	45
113	140 - 150	2	390	275	19	17,5	17,5	2	120	50
114	150 - 175	2	480	275	22	19	19	2	120	55
115	175 - 205	2	570	302,5	24	20,5	20,5	2	120	60
116	205 - 240	2	660	302,5	26	22	20,5	2	120	65
117	240 - 280	2	780	330	28	24	22	3	120	70
118	280 - 320	2	900	357,5	30	26	24	3	140	80
119	320 - 360	2	1020	357,5	32	28	24	3	140	85
120	360 - 400	2	1140	385	34	30	26	3	140	95
121	400 - 450	2	1290	385	36	32	28	3	140	100
122	450 - 500	2	1440	412,5	38	34	30	3	140	110
123	500 - 550	2	1590	412,5	40	34	30	4	160	120
124	550 - 600	2	1740	440	42	36	32	4	160	130
125	600 - 660	2	1920	440	44	38	34	4	160	145
126	660 - 720	2	2100	440	46	40	36	4	160	160

(1) 16 mm. çapa kadar lokmalık demir zincirleri yerine, en az aynı kopma yükü değerine sahip DIN 766'ya uygun lokmasız demir zincirleri kullanılabilir.

Tablo 19.2 Kıyı seferi yapan balıkçı gemileri için demirler, zincirler ve halatlar

Tescil numarası	Boy L m	Teçhizat numarası EN _K	Göz demiri		Göz demirleri için lokmalı demir zincirleri (1)			Tavsiye edilen bağlama halatları		
			Adet	Tek demir ağırlığı kg	Toplam boy m	Çap		Toplam Boy	Çap	
						d ₁	d ₂		d ₄	d ₅
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
101	-6	-	1	10	4xL	6,0(2)	6,0(2)	35	-	20
102	6 - 8	-	1	20	33,0	8,0(2)	8,0(2)	40	-	20
103	8 - 10	-	1	30	38,0	8,0(2)	8,0(2)	55	-	20
104	10 - 12	-	1	50	45,0	10,0(2)	10,0(2)	65	-	20
105	12 - 14	-	2	60	95,0	11,0	11,0	80	-	20
106	14 - 17	-	2	80	110,0	11,0	11,0	100	10	20
107	17 - 20	-	2	95	110,0	12,5	12,5	120	10	20
108	-	<270	2	110	137,5	12,5	12,5	150	10	22
109	↑	270 - 300	2	140	165,0	14,0	12,5	180	10	22
110		300 - 330	2	180	165,0	14,0	12,5	200	10	22
111		330 - 360	2	210	220,0	16,0	14,0	225	10	24
112	20 - 40	360 - 400	2	250	220,0	16,0	14,0	225	10	24
113		400 - 450	2	300	247,5	17,5	16,0	225	10	24
114	↓	450 - 500	2	370	247,5	19,0	17,5	250	12	26
115	-	>500	2	440	275,0	22,0	19,0	250	12	26
(1) 16 mm. çapa kadar lokmalı demir zincirleri yerine, en az aynı kopma yükü değerine sahip DIN 766'ya uygun lokmasız demir zincirleri kullanılabilir.										
(2) DIN 766'ya göre lokmasız demir zincirleri.										

Tablo 19.1 ve 19.2 ile ilgili notlar:

Tablo 19.1'e göre teçhiz edilen balıkçı gemilerin tescil numaralarına "F" işareti,

Tablo 19.2'ye göre teçhiz edilen balıkçı gemilerinin tescil numaralarına "K" işareti ilave edilecektir.

d₁ = Zincir çapı Kalite **K1** (Normal kalite)

d₂ = Zincir çapı Kalite **K2** (Özel kalite)

d₃ = Zincir çapı Kalite **K3** (Ekstra özel kalite)

Bölüm 19, D'ye de bakınız.

d₄ = 6x24 tel halat çapı, nominal kopma mukavemeti : 1570 N/mm²

d₅ = Normal yapıdaki poliamid halatlar ve manila halatların (Kalite 1) çapı.

Polyester ve polipropilen halatların kopma yükü, poliamid halatlarındaki kadar olacaktır.

BÖLÜM 20

TEKNE KONSTRÜKSİYONU - KAYNAKLI BİRLEŞTİRMELER

Sayfa

A. Genel	20- 1
B. Dizayn ve Boyutlandırma	20- 2

A. Genel

1. Üretim Dokümanlarında Bulunacak Bilgiler

1.1 Kaynak dikişlerinin şekilleri ve boyutları resimlerde ve parça listelerinde, kaynak ve kontrol planları gibi üretim dokümanlarında belirtilmelidir.

Özel hallerde (örneğin; özel malzemelerin söz konusu olması halinde) resim ve dokümanlar, yukarıda bahsedilenlerin haricinde, kaynak yöntemi ve dolgu malzemeleri, ısı girişi ve kontrolü, dikiş yapısı ve istenebilecek kaynak sonrası işlemler hakkında bilgileri içermelidir.

1.2 Kaynaklı birleştirmelerin (kaynak dikişlerinin) genel anlamda tanıtımı için kullanılmış işaret ve semboller, sembol ve tarifleri içeren ilgili standartlardan, (örneğin; DIN, TS) farklıysa, bunların açıklamaları yapılacaktır. Onaylanmış olan kaynak yöntemine bağlı olarak, kaynak dikişi hazırlanmasının, normal gemi yapım pratiği ile, bu bölümde verilen kurallara ve uygulaması mümkün olan tanınmış diğer standartlara uygun olması halinde, ayrıca özel açıklamaların yapılması gerekmez.

2. Malzemeler, Kaynağa Elverişlilik

2.1 Kaynaklı yapılarda sadece kaynak için elverişliliği kanıtlanmış olan ana malzemenin kullanılmasına müsaade edilir. Çeliğin onaylanması ve çelik imalatçıların tavsiyeleri ile ilgili hususlar, yerine getirilmiş olmalıdır.

2.2 TL tarafından test edilmiş A, B, D ve E kaliteli normal tekne yapım çeliklerinin kaynağa elverişli olduklarının kanıtlanmış olduğu kabul edilir. Bu çeliklerin kaynaklı birleştirmelerinde, bu bölümde belirtilenlerin dışında herhangi bir hususun dikkate alınması gerekmez.

2.3 TL tarafından onaylanmış olan AH, DH, EH ve FH kalitede yüksek mukavemetli tekne yapım çeliklerinin, kaynağa elverişliliği denenmiş ve normal gemi inşa pratiğine göre kullanılmalarının kanıtlanmış olduğu da varsayılacaktır.

2.4 Yüksek mukavemetli (su verilmiş ve temperlenmiş) ince taneli yapım çelikleri, düşük sıcaklık çelikleri, paslanmaz ve diğer (alaşımli) yapım çelikleri TL'nun özel onayını gerektirir. Burada bahsedilen yüksek mukavemetli çeliklerin herbirinin kaynağa elverişliliklerinin ispatı, kaynak yöntemi ve kaynak dolgu malzemeleri ile bağlantılı olarak, belgelendirilecektir.

2.5 Çelik döküm ve dövme parçaların TL tarafından test edilmeleri zorunludur. Kaynaklı yapıda birleştirilen elemanların kimyasal bileşimindeki karbon içeriği %0,23 C den fazla olmayacaktır (Parça analizinde karbon içeriği %0,25 C den fazla olamaz).

2.6 Alüminyum alaşımlarının TL tarafından test edilmeleri zorunludur. Bunların kaynağa elverişlilikleri, kaynak yöntemi ve kaynak dolgu malzemesine bağlı olarak, kanıtlanmış olmalıdır.

2.7 Kullanılan kaynak dolgu malzemeleri kaynatılacak esas malzemeye uygun olacak ve **TL** tarafından onaylanacaktır. **TL**'nin özel onayına bağlı olarak, kaynatılan ana malzemelerin mukavemet özelliklerinden farklı olan (daha düşük) kaynak dolgu malzemeleri kullanılıyorsa, kaynaklı birleştirmelerin boyutlandırılmasında bu durum göz önünde tutulmalıdır.

3. Üretim ve Kontrolü

3.1 Kaynaklı yapı elemanlarının üretimi, ancak, onaylanmış olan atölyelerde veya işletmelerde yapılabilir. Kaynak işlemlerinin yapılması ile ilgili olarak göz önüne alınması zorunlu istekler Kaynak Kuralları'nda belirtilmiştir.

3.2 Kaynak dikişlerinin kalite derecesi, kaynak dikişinin toplam yapı içindeki önemine ve yapı elemanındaki yerine (asal gerilme doğrultusuna göre konumuna) ve maruz kalacağı gerilmeye bağlıdır. Kaynak kontrolünün tipi, kapsamı ve test tarzı ile ilgili olarak, imalatçı ile **TL** arasında anlaşma sağlanmalıdır.

B. Dizayn ve Boyutlandırma

1. Genel Dizayn Esasları

1.1 Kaynaklı birleştirmeler, dizayn aşamasında, üretim safhasında kolayca ulaşılabilecek, kaynak işlemi için en uygun olan pozisyonda tertiplenecek ve gerekli olan kaynak sırası takip edilebilecek, şekilde planlanacaktır.

1.2 Kaynaklı birleştirmeler ve gereken kaynak sırası, aşırı şekil değiştirmeye yol açan kalıcı kaynak gerilmelerini en alt düzeyde tutmaya olanak verecek şekilde planlanmalıdır. Kaynak dikişi ölçüleri gereğinden daha büyük olmamalıdır.

1.3 Kaynaklı birleştirmelerin planlanması yapılırken ilk olarak, öngörülen kaynağın; tip ve kalitesinin, imalat şartları altında kusursuz olarak yapılabileceğinden emin olunmalıdır (örneğin; V ve K kaynak ağızlı kaynak dikişlerinde kök nüfuziyetinin tam olması gibi). Aksi takdirde, daha basit bir tip kaynak dikişi seçilmeli ve muhtemelen düşük mertebedeki yük taşıma kapasitesi, kaynatılacak elemanların boyutlandırılmasında dikkate alınmalıdır.

1.4 Yüksek gerilmelerin etkilediği hallerde genellikle muayeneye tabi tutulması gereken kaynak dikiş yerleri, kaynak hatalarının bulunması için kullanılan "Röntgen" "Ultrasonik" ve "Yüzey Çatlağı Tesbit Deneyleri" gibi, en uygun muayene yöntemlerinin güvenilir olarak uygulanabilmesini sağlayacak şekilde, dizayn edilmiş olmalıdır.

1.5 Haddelenmiş malzemelerin kalınlık doğrultusundaki düşük mukavemet değerleri veya kaynak sonucu olarak soğuk sertleştirilmiş alüminyumun yumuşaması şeklinde görülen malzemeye has özellikler, kaynak dikiş yerlerinin dizaynında ve ölçülendirilmesinde dikkate alınması zorunlu etkenlerdir. Asıl malzeme ile kaplama malzemesi arasındaki bağlantı mukavemetinin yeterliliğinin kanıtlanması halinde, "Kaplanmış Sac Levha" tek parça sac levha olarak göz önüne alınabilir (Kaplanmış sac levhaların köşe kaynaklı birleştirilmelerinde ortalama sac kalınlığına kadar alınır).

1.6 Deniz suyunda veya diğer elektrolitik bir ortamda çalışan farklı iki malzemenin bir çift teşkil etmesi halinde (örneğin; dümen şaftlarının ve dümen nozulunun aşınmaya karşı kaplanması için alaşımsız çelikle paslanmaz çeliğin kaynakla birleştirilmesinde) potansiyel farkından dolayı meydana gelebilecek büyük ölçüdeki olası korozyona, özellikle kaynak dikişleri civarında, dikkat edilmelidir. Mümkün olduğunca bu şekildeki kaynaklar korozyon tehlikesinin daha az olduğu yerlere (örneğin; tankların dışına) tertiplenmeli veya korozyona karşı koruyucu önlemler alınmalıdır (örneğin; koruyucu kaplama "boya", katodik korunma gibi).

2. Dizayn Detayları

2.1 Kuvvet akışı, geçişler

2.1.1 Ana taşıyıcı elemanlar üzerindeki tüm kaynaklı birleştirmeler, önemli iç veya dış çentik etkisi oluşturmayacak, rijitlikte süreksizlik yaratmayacak ve uzamalara engel olunmayacak şekilde, düzgün gerilme dağılımı sağlamak üzere dizayn edilecektir.

2.1.2 Bu husus, benzer şekilde, kaynakla birleştirilmiş elemanlar nedeniyle oluşan çentik etkisinden olanaklar elverdiğince kaçınmak için, ana elemanların serbest olan levha veya flenç kenarlarına diğer alt elemanların kaynak edilmesi sırasında da uygulanacaktır.

Şiyer levhasının üst kenarında kaynaklı birleştirmeye izin verilmemesi konusunda [Bölüm 7, C.3.4'e](#) bakınız. Bu husus, benzer şekilde, devamlı ambar ağız yan mezarnalarının üst kenarlarında yapılacak kaynaklı birleştirmeler için de geçerlidir.

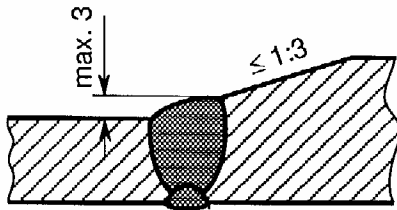
2.1.3 Ana taşıyıcı elemanlara eklenmiş olan etek sacları, usturmaçalar, yalpa omurgaları, vs. gibi uzun veya devamlı yapı elemanlarının alın birleştirmeleri, kesitleri boyunca devamlı kaynak ile yapılacaktır.

2.1.4 Kirişlerin ve profillerin, özellikle saha montajı sırasında olmak üzere, birleştirilmeleri, olanaklar ölçüsünde yüksek eğilme gerilmelerinin etki ettiği bölgelere rastlatılmamalıdır. Alın lamalarının kırıklığının olduğu yerde kaynaklı birleştirme olmamalıdır.

2.1.5 Boyutları farklı olan elemanların birbirleri ile birleştirilmelerinde bir boyuttan diğerine geçiş düzgün ve tedricen olacaktır. Kirişlerin yahut profillerin gövde yükseklikleri arasındaki fark; gövdelerini yarmak, açmak, birlikte imal etmek suretiyle giderilecektir. Bunların flençlerinin, alın lamalarının veya balblarının ölçü farkları, pahlandırmak sureti ile giderilecektir.

Böylece sağlanmış olan bir boyuttan diğer bir boyuta geçiş işlemi, yükseklikler arasındaki farkın iki katından küçük olmayan bir geçiş boyu içinde gerçekleştirilmiş olacaktır.

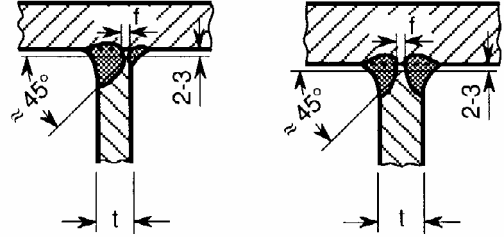
2.1.6 Asal gerilme doğrultusuna dik olan kaynak dikişlerinde sac kalınlıkları farkının 3 mm. den büyük olması halinde, kalın olan sacın kenarı, [Şekil 20.1'de](#) görüldüğü gibi, en az 1:3 oranında veya çentik sınıfına uygun olarak, pahlandırılacaktır. Sözü edilen sac kalınlıkları farkı 3 mm. yahut daha az ise, pah kaynak içinde yer alacağı için bu işleme gerek yoktur.



Kalınlıkları farklı elemanların kaynağı

Şekil 20.1

2.1.7 Çelik döküm veya dövülerek elde edilen elemanların, sac veya oldukça küçük et kalınlıklı diğer elemanlara kaynatılması için, dövme veya çelik döküm elemanlar uygun şekilde inceltilecek veya imal edilmeleri esnasında [Şekil 20.2'de](#) görüldüğü gibi, kaynak flençleriyle bütünleştirilmiş olacaktır.



Dövme yahut çelik döküm elemanlarda kaynak flenci

Şekil 20.2

2.1.8 Şaft braketleri kollarının bosaya ve tekne kaplama levhasına birleştirilmesi için [4.3'e](#), yatay kaplin flencinin dümen yelpazesine birleştirilmesi için [4.4'e](#), dümen rodunun dolgu kaynağı ile kalınlaştırılması ve kaplin flencine birleştirilmesi için [2.7'ye](#) bakılmalıdır. Dümen rodu ile kaplin flenci arasındaki birleştirme, tüm enine kesit boyunca devamlı kaynak ile yapılmalıdır.

2.2 Kaynak dikişlerinde yerel yığılmalar ve en küçük aralık

2.2.1 Kaynak dikişlerinin yığılma oluşturmamasından ve aralarında kısa mesafenin bırakılmasından kaçınılmalıdır. Yan yana olan alın kaynaklarının arasında en az

$$50 \text{ mm.} + 4 \times \text{sac kalınlığı [mm]}$$

kadar aralık bulunmalıdır. Köşe kaynakları birbirlerinden ve alın kaynaklarından en az

$$30 \text{ mm.} + 2 \times \text{sac kalınlığı [mm]}$$

uzaklıkta olmalıdır.

Yenilenen veya eklenen levha parçalarının (şeritlerin) genişlikleri en az; 300 mm. veya kalınlıklarının 10 katından büyük olacaktır. Bu değerlerden büyük olanı alınır.

2.2.2 Sac levhaya geçme olarak kaynatılan zıvana levhaları, kaynak flençleri, montaj ve benzeri elemanlar aşağıda verilen en küçük ölçüde olmalıdır:

$$D_{\min} = 170 + 3 \cdot (t - 10) \geq 170 \quad [\text{mm}]$$

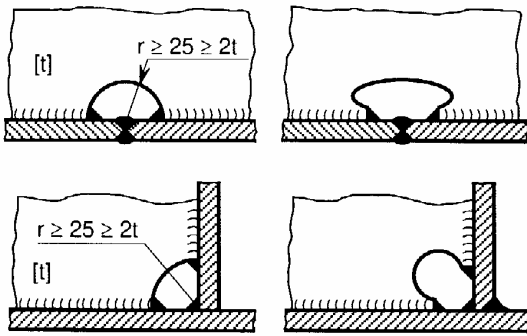
- D : Geçme elemanının, dairesel ise çapı, köşeli ise kenar uzunluğu, [mm]
- t : Geçme elemanının monte edildiği levhanın kalınlığı, [mm].

Köşeli geçme elemanlarında, köşe yarıçapı $5 \cdot t$ [mm] olmalıdır. Bu değer en az 50 mm. olacaktır.

Seçenek olarak, "boyuna dikiş", "enine dikiş" in dışında devam edecektir. Geçmeli elemanlar, monte edildiği kaplamalara tam olarak kaynatılacaktır.

2.3 Kaynak geçiş delikleri

2.3.1 Dikişlere açılı olarak gelen elemanların yerleştirilmesi sonrası alın veya köşe kaynaklarının yapılması için, açılı olarak konulan elemanlarda açılan delikler yuvarlatılmalı, bunların yarıçapları kalınlıklarının iki katından veya 25 mm. den küçük olmamalıdır. Bu değerlerden büyük olanı alınır. Bu delikler Şekil 19.3'te görüldüğü gibi, alın veya iç köşe kaynağını içeren elemanların satırlarında düzgün bir geçiş sağlayacak şekilde olacaktır. Özellikle dinamik zorlanmaların olduğu yerlerde bu şekildeki kaynak geçiş delikleri gereklidir.



Kaynak geçiş delikleri

Şekil 20.3

2.3.2 Kaynak dikişi, kendisine göre açılı olarak konulacak elemanların yerleştirilmesinden evvel tamamlanıyorsa, kaynak geçiş deliklerinin açılmasına gerek yoktur. Mevcut dikişlerdeki kaynak yükseklikleri,

üzerine oturacak elemanın yerleştirilmesinden evvel taşlanacaktır.

2.4 Lokal takviyeler, dabinler

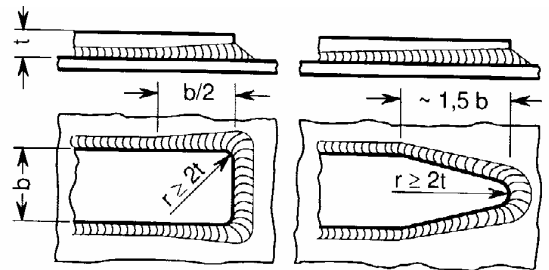
2.4.1 Kiriş levhaları ve boru cidarları da dahil olmak üzere lokal olarak gerilme artışına maruz kalacak levhalarda, mümkün olduğunca, dabin kullanılarak takviye yerine, daha kalın saclar kullanılmalıdır. Yatak burçları ve gövdeleri, vs. gibi elemanlar, sac levhaya geçme olarak kaynatılmış daha kalın takviye elemanları ile esas olarak aynı anlamda düşünülmelidir.

2.4.2 Dabin saclarından kaçınılamadığı hallerde, dabin sacı kalınlığı, takviye edilen levha kalınlığının 2 katını geçmemelidir. Kalınlığının takriben 30 katından daha büyük genişlikteki dabin sacları, kalınlığının 30 katından daha büyük olmayan aralıklarla 3.3.11'e uygun olarak altında kalan levhaya cogul kaynak metoduyla kaynatılmalıdır.

2.4.3 Dabin sacları; uzun kenarları boyunca kalınlıklarının 0,3 katı olan "a" dikiş kalınlığındaki iç köşe kaynağı ile, takviye edilen levhaya devamlı olarak kaynatılmalıdır. Dabin sacı nihayetlerinde "a" dikiş kalınlığı, Şekil 20.4'e uygun olarak, dabin sacı alınlarında kalınlığının yarısına eşit olacak şekilde artırılır, fakat takviye edilen levhanın kalınlığından fazla olamaz. Dabin sacı nihayetleri, kaynak dikişinin takviye edilen levhaya geçişi 45° veya daha az açılı olacak şekilde, düzenlenecektir.

2.4.4 Yorulma mukavemeti kontrolünün istenmesi halinde dabin sacı nihayetleri seçilmiş olan ayrıntı sınıfına uygun olmalıdır.

2.4.5 Tutuşabilir sıvıların bulunduğu tanklarda, dabin sacına izin verilmez.



Dabin saclarının uçları

Şekil 20.4

2.5 Kesişen elemanlar, kalınlık doğrultusunda gerilme

2.5.1 Birbirleri ile kesişen sac levhaların veya diğer haddeden geçmiş elemanların taşıdıkları kuvvet ve/veya kaynak çekmesi nedeniyle kalınlık doğrultusunda büzülme gerilmelerine maruz kalması halinde, yapıyı oluşturan elemanların haddelenmeleri esnasında bünyesel homojenlikleri bozularak tabaka oluşumunun ortaya çıkması nedeniyle, yırtılmalardan kaçınmak için dizayn ve yapım aşamasında gerekli önlemler alınmalıdır.

2.5.2 Bu gibi önlemler, en az dolgu malzemesi hacmi içerecek uygun kaynak ağzı şekillerinin kullanılmasını ve kaynak dikişine dik doğrultudaki büzölmeleri azaltacak kaynak sırasının tesbitini kapsar. Şekil 20.12'de görölen güverte stringeri, şiyer sırası bağlantısı örneğinde olduğu gibi, kalınlık doğrultusunda yüklenen elemanların çok sayıda tabakalarla birleştirilmesi veya dolgu kaynak kullanılmasıyla, gerilmelerin geniş bir sac yüzeyi alanına dağıtılması da diğer önlemlerdir.

2.6 Soğuk şekillendirilmiş elemanların kaynağı, eğrilik yarıçapları

2.6.1 Uzama yorulması olasılığı olan çelik yapı elemanlarının, %5'den fazla kalıcı uzama hasil olacak kadar soğuk halde eğim verilen kısımlarında ve civarında, mümkün olduğu kadar kaynaktan kaçınılmalıdır.

Eğim verilen elemanın dış çekme gerilmesine maruz kısımlarındaki uzama,

$$\varepsilon = \frac{100}{1 + 2 \cdot r / t} \quad [\%] \text{ dir.}$$

r : İç kısım eğrilik yarıçapı, [mm].

t : Sac kalınlığı, [mm].

2.6.2 En küçük eğrilik yarıçapı aşağıdaki tabloda verilenlerden küçük olmamak kaydıyla, tekne yapım çeliğinin ve eşdeğer yapı çeliğinin (örneğin; DIN-EN 10025 kalite grup No.su S...J... ve S...K...) eğim verilmiş kısımları ve civarında kaynak işlemi yapılabilir.

Tablo 20.1

Sac kalınlığı t	En küçük iç eğrilik yarıçapı r
4 mm. ye kadar	1xt
8 mm. ye kadar	1,5xt
12 mm. ye kadar	2xt
24 mm. ye kadar	3xt
24 mm. den büyük	5xt

Not: Malzemenin eğilme yeteneği, daha büyük eğrilik yarıçapını gerektirebilir.

2.6.3 Şüpheli halinde ve uygulanması mümkün olduğu takdirde, diğer çelikler ve malzemelerin en küçük eğrilik yarıçapları deney ile tespit edilir. Minimum akma sınırı üst anma değeri 355 N/mm² 'den büyük olan çelikler ile, soğuk şekillendirme sonunda %2 yahut daha fazla kalıcı uzamaya maruz 30 mm. ve daha büyük kalınlıktaki saclar için, kaynak sonrası yeterli mukavemetin kanıtlanması istenebilir.

2.7 Dümen şaftlarında ve iğneciklerinde dolgu kaynağı

2.7.1 Dümen şaftlarının, iğneciklerin ve benzerlerinin, yatak bölgelerine rastlayan ve çapları, bitişik şaft bölgelerindeki çapa göre en az 20 mm. daha büyük olan kısımlarında, aşınmaya ve/veya korozyona dayanıklı dolgu kaynağı uygulanacaktır.

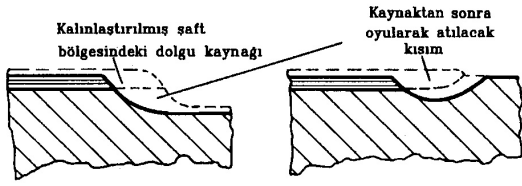
2.7.2 Dizayna bağlı nedenlerle şaftın yatak içinde kalan kısımlarında şaft çapını arttırmak mümkün olmuyorsa, geriye yeterli şaft çapının kalacağı şekilde 2.7.3'te açıklanan oyma işlemine olanak bulunması durumunda, düz şaftların üzerine de dolgu kaynağı uygulanabilir.

2.7.3 Dolgu kaynağından sonra, şaftın kaynak yapılmış kısmı ile kaynak yapılmamış kısmı arasında, Şekil 20.5'te gösterildiği gibi, büyük eğrilik yarıçapındaki çevresel oynama ile geçiş bölgesi sağlanmalıdır. Böylece konkav geçiş bölgelerinde dolgu kaynağı işlemi sırasında esas malzemenin terkinin değişmiş olduğu kısımlar atılır, metalurjik ve geometrik çentik etkilerini önleyici fiziksel ayırım sağlanır.

3. Kaynak Şekilleri ve Boyutları

3.1 Alın kaynağı birleştirmeleri

3.1.1 Alın kaynaklarında; sac kalınlığına, kaynak yöntemi ve pozisyonuna bağlı olarak, ilgili standartlara uygun (örneğin; DIN EN 22553, DIN EN 29629, DIN 8551 T4, DIN 8552 ve DIN 8553) küt alın, "V" veya "X" kaynak ağızı şekilleri uygulanır. Diğer kaynak şekilleri uygulanması halinde bunlar, resimlerde özellikle gösterilmelidir. Tek taraflı veya elektroslag kaynağı gibi özel işlemlerin uygulanmasındaki kaynak şekilleri; kaynak yöntemi testi kapsamına göre, test ve kabul edilmiş olmak zorundadır.



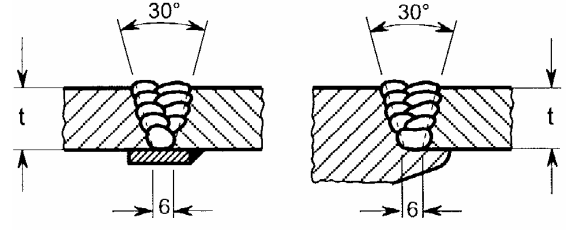
Dümen şaftlarına ve iğneciklere uygulanan dolgu kaynağı

Şekil 20.5

3.1.2 Prensip olarak, alın kaynağında kök ters tarafından oyularak bir ek kapak pasosu çekilir.

3.1.1'de bahsedilen kaynak uygulamaları veya toz altı otomatik kaynağı gibi bu kurala istisna teşkil eden haller, kaynak yöntemi testine göre test ve kabul edilmiş olmalıdır. Kaynak dikiş etkin kalınlığı hesabında, birleştirilen sacların kalınlığı veya sac kalınlıkları farklı olduğu hallerde daha ince olan sacın kalınlığı esas alınır.

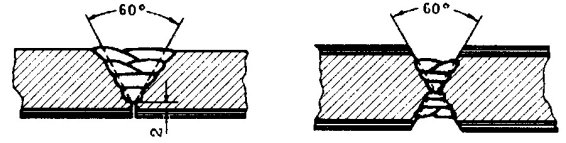
3.1.3 Yukarıda bahsedilen hususların gerçekleşmemesi halinde, örneğin; kaynak yerlerine sadece bir taraftan ulaşılabilen kaynaklı birleştirmelerde; **Şekil 20.6**'da görüldüğü üzere, çok az açılı "V" kökü aralıklı kaynak ağızı ile ve döküm veya talaşlı işleme yoluyla birleştirilen elemanların bünyesinde oluşturulmuş veya bunlara kaynakla sonradan eklenmiş sırt lamaları kullanarak, kaynak havuzu meydana getirmek suretiyle yapılırlar.



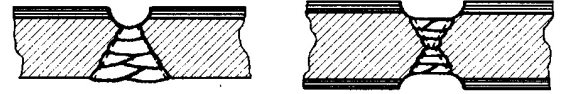
Kaynak havuzunu emniyete alan sabit altlıklı tek taraflı kaynaklar

Şekil 20.6

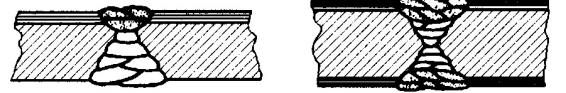
3.1.4 Kaplanmış sacların kaynağında Şekil 20.7'de gösterilen kaynak dikiş şekilleri kullanılır. Bunlar, aynı yöntemle, kaplanmış sacların, alaşımsız veya düşük alaşımlı tekne yapım çeliği ile birleştirilmesinde uygulanır.



Ana malzemenin kaynağı



Kaplanmış tarafın kaynağına hazırlanması



Kaplanmış tarafların kaynağı

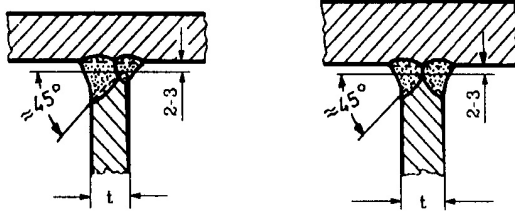
Kaplanmış sacların kaynak ağızları

Şekil 20.7

3.2 Köşe, T ve çift T kaynak birleştirmeleri

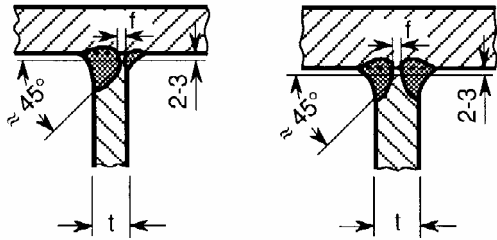
3.2.1 Birleşen saclar ile tam nüfuziyetli, köşe, T ve çift T (+ şeklinde) kaynakları, en az kök alını ve yeterli hava aralıklı, tek veya çift tarafta pahlı olarak yapılırlar. Kök alınlarına ters taraftan ağız açılarak kapak pasosu çekilir. Kaynak dikişi etkin kalınlığı birleştirilen sacların kalınlığına göre hesaplanmalıdır (Şekil 20.8'e bakınız).

3.2.2 Köşe, T ve çift T kaynakları, belirlenmiş değerlerdeki kök aralıklı olarak Şekil 20.9'da görüldüğü gibi, tek veya çift tarafta pahlı olarak yapılır. 3.2.1' de tariflendiği üzere, tek tarafta pahlı birleştirmede ters tarafa kapak pasosu çekilir, ancak tam paso için ağız açılmaz. Kaynak dikişinin etkin kalınlığı, birleştirilen sacın kalınlığı t den kök aralığı f nin çıkartılması ile bulunan değerdir. Kök aralığı f değeri $0,2 \cdot t$ olup, en büyük değeri 3 mm. dir.



Kök nüfuziyeti tam, tek ve çift taraflı T kaynak

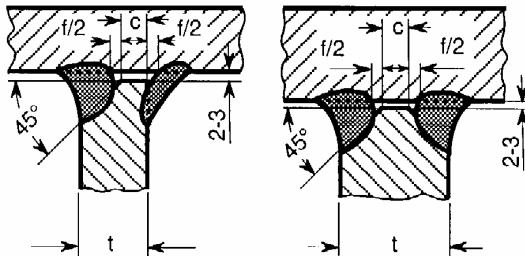
Şekil 20.8



Belirlenmiş kök nüfuziyeti olmayan T kaynağı

Şekil 20.9

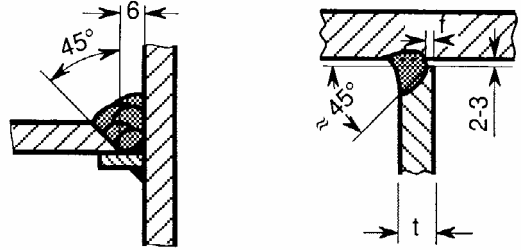
3.2.3 c genişliğinde kaynatılmayan kök alınlı ve f değeri ile tanımlanmış tamamlanmamış kök nüfuziyetli köşe, T ve çift T kaynakları, Şekil 20.10'a uygun olarak yapılırlar. Kaynak dikişi etkin kalınlığı, birleştirilen sacın kalınlığı (t)'den ($f + c$)'nin çıkarılması ile belirlenir ve f değeri $0,2 \cdot t$ olup, en fazla 3 mm. alınır.



**Tek ve çift taraf pahlı, kaynatılmamış kök alınlı,
Kök nüfuziyeti tam olmayan T kaynağı**

Şekil 20.10

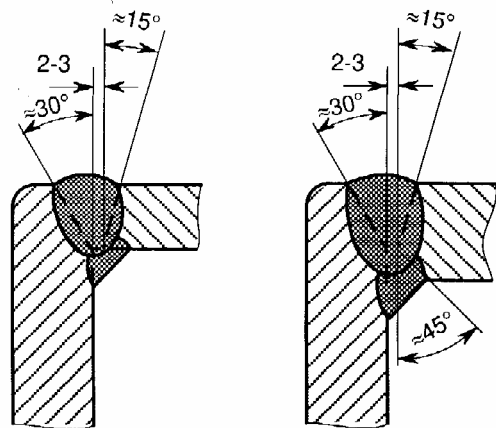
3.2.4 Sadece bir tarafına ulaşılabilen köşe, T ve çift T kaynakları; 3.2.2'de belirtilene benzer tarzda tek taraf ve pahlı veya 3.1.3'de belirtilen kaynak havuzu kullanılarak yapılan alın kaynağına benzer uygulama ile, Şekil 20.11 deki gibi yapılırlar. Kaynak dikişi etkin kalınlığı, 3.1.3 veya 3.2.2'deki gibi hesaplanır.



Tek taraf kaynaklı T bağlantısı

Şekil 20.11

3.2.5 Sacların herhangi birinde etek parçası bırakılmaksızın, düz köşe halinde birleştirmelerinde kaynak; 2.5'te açıklanan tabakaların ayrışması (kademeli kırılma) tehlikesinden kaçınmak için, düşey olarak sıralanmış saclara Şekil 20.12'de görüldüğü gibi en az 30°'lik pah verilerek yapılmalıdır. Benzer işlem, üç sacın "T" birleştirmesinde dik konulan sac araya girdiği zaman da uygulanır.

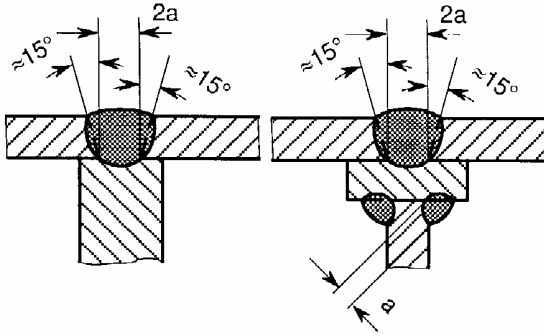


Düz köşe kaynağı

Şekil 20.12

3.2.6 Önemli dinamik yüklere maruz kalmayan "T" birleştirmelerde, ana gerilme doğrultusunun yatay sacların düzleminde olması ve bu saclarla dik üçüncü sacın ikinci derecede öneme sahip bulunması durumunda, üç sacın birleştirilmesinde kaynak Şekil 20.13'e uygun olarak yapılabilir.

Yatay sacların birleşim kaynağının etkin kalınlığı, 3.2.2'ye uygun olarak belirlenecektir. "a" ölçüsü; düşey sacın birleşimine göre ve gerektiğinde, Tablo 20.2'ye uygun olarak veya köşe kaynaklar için yapılacak hesaplama ile belirlenecektir.



Üç sacın birlikte kaynağı

Şekil 20.13

3.3 İç köşe kaynak birleştirmeleri

3.3.1 İç köşe kaynakları, esas olarak, çift taraflı yapılır. Buna karşılık (kapalı kutu kirişler ile başlıca kesme zorlamalarının kaynak dikişine paralel olması gibi) bu kaideye uymayan iç köşe kaynaklarında, her durum için, onay alınması gereklidir. Kaynak kesitinin oluşturduğu ikizkenar üçgenin taban yüksekliği olan ve kaynak dikişi kalınlığı olarak tanımlanan "a" değeri, Tablo 20.2'den belirlenir. Bir iç köşe kaynağının kenar uzunluğu, dikiş kalınlığı "a" değerinin 1,4 katından az olamaz. Dablin saclarında iç köşe kaynağı için 2.4.3'e, braketli birleştirmeler için de, Bölüm 4, C.2'ye bakınız.

3.3.2 Tablo 20.2'de belirtilen iç köşe kaynağı izafi dikiş kalınlıkları, normal ve daha yüksek mukavemetli tekne yapım çelikleri ile, bunlara eşdeğer yapı çelikleri içindir. Genellikle izafi dikiş kalınlıkları, dikiş meydana getiren kaynak metalinin çekmedeki kesme mukavemetinin, asıl malzemenin çekme mukavemetinden küçük olmaması şartıyla, yüksek mukavemetli yapı çelikleri ve çelik dışındaki metaller için de kullanılabilir. Aksi takdirde "a" boyutu, uygun olarak

arttırılmalı ve gerekli arttırma miktarı, uygulanacak kaynak yöntemi testi ile tespit edilmelidir

Note :

Yüksek mukavemetli alüminyum alaşımlarında (örneğin; AlMg 4,5 Mn), kaynak prosedür testlerinde, iç köşe kaynaklarının (uygun dolgu metali kullanılarak yapılan) çekme-kesme mukavemetinin, ana malzemenin çekme mukavemetine ulaşmadığı belirlenmiş olduğundan, çekme gerilmelerine maruz çift T kaynaklarında bu arttırma gerekli olabilir.

3.3.3 İç köşe kaynakları dikiş kalınlıkları, kaynak edilen parçaların ince olanının kalınlığının (genellikle gövde kalınlığı) 0,7 katını geçmeyecektir. Minimum dikiş kalınlığı aşağıdaki formülle belirlenir:

$$a_{min} = \sqrt{\frac{t_1 + t_2}{3}} \quad [mm] \quad , 3 \text{ mm. den küçük olamaz.}$$

Burada;

t_1 : İnce olan sacın kalınlığı (örneğin; T birleştirmede gövde kalınlığı), [mm].

t_2 : Kalın olan sacın kalınlığı (örneğin; T birleştirmede alın laması kalınlığı), [mm].

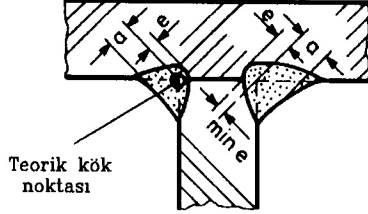
3.3.4 İç köşe kaynağı kesitinin ana malzemeye yumuşak geçişli ve düz yüzeyli olması istenir. Kaynak, en az teorik kök noktasına kadar nüfuz etmelidir.

3.3.5 Derin nüfuziyetin teorik kök noktası arkasına kadar iyice yapılmasını temin eden otomatik kaynak yöntemlerinin kullanılması ve bu gibi derin nüfuziyetin homojen olması ile imalat şartlarında güvenilirliğini muhafaza etmesi hallerinde, bu derin nüfuziyet için kaynak dikiş kalınlığının belirlenmesine müsaade edilebilir.

Hesap boyutu;

$$a_{derin} = a + \frac{2 \cdot \min e}{3} \quad [mm]$$

Şekil 20.14'e uygun olarak ve her kaynak işlemi için bir kaynak yöntemi testi ile tespit edilecek "min e" değerinin formülde kullanılmasıyla belirlenir. Dikiş kalınlığı, teorik kök noktası ile ilgili olan en küçük dikiş kalınlığından küçük olamaz.



Arttırılmış nüfuziyetli iç köşe kaynağı

Şekil 20.14

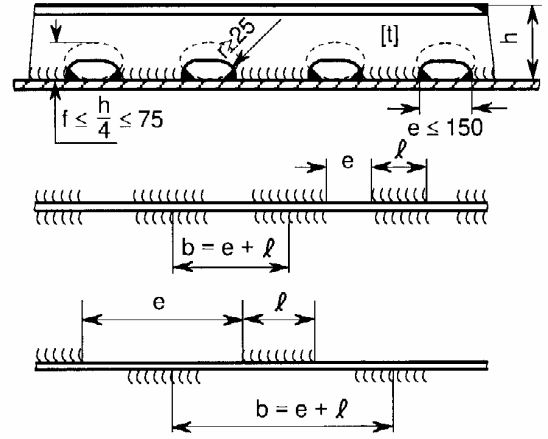
3.3.6 Özellikle gözeneklenmeye sebep olabilecek; astar boya üzerine kaynak yapılması halinde, uygulanacak kaynak yöntemine bağlı olarak, "a" ölçüsünde 1 mm. ye kadar arttırma öngörülebilir. Bu arttırma, özellikle en az dikiş kalınlıklı iç köşe kaynaklarının kullanılması halinde istenir.

Yapılacak arttırmanın miktarı, astar boyanın Tekne Yapımında Kaynak Kuralları'na göre yapılacak deney sonuçlarına göre, kaynak dikişinin maruz kalacağı yükün şiddeti ve özelliği de dikkate alınarak, her durum için ayrı ayrı belirlenir. Bu, benzer şekilde, yetersiz kök nüfuziyeti için önlem alınmış kaynak işlemlerine de uygulanır.

3.3.7 Kalınlaştırılmış çift taraf devamlı iç köşe kaynakları, şiddetli dinamik yüklere maruz yerlerde (örneğin; makina temeli boyuna ve enine kirişlerinin temel üst levhası ile makina bağlantı cıvataları civarındaki birleştirme yerlerinde) tek veya çift tarafa kaynak ağzı açılarak kaynak yapılacağı öngörülmedikçe, uygulanır. Şiddetli dinamik yüklere maruz yerlerde "a" ölçüsü, kaynatılan elemanlardan daha ince olanın kalınlığının 0,7 katına eşit olmalıdır.

3.3.8 Aralıklı iç köşe kaynakları Tablo 20.2'ye uygun olarak, tam karşılıklı çift taraflı (zincir kaynak, mümkün olduğunda kaynak oyuklu) veya Şekil 20.15'te görüldüğü gibi zikzak olarak çift taraflı yapılır. Su ve kargo tanklarında, yakıt tankları diplerinde, yoğunlaşma veya sıçranta sularının toplandığı yerlerde ve korozyona uğrayabilecek dümen yelpazeleri gibi içi boş

elemanlarda, sadece devamlı veya oyuklu aralıklı iç köşe kaynağı kullanılacaktır. Bu uygulama, bütünüyle ortam koşullarına veya korrozif etkisi olan kargoya açık alanlar, yapılar veya mahaller için de geçerlidir. Sac kaplamanın şiddetli lokal gerilmelere maruz kalacağı yerlerde (örneğin; geminin baş taraf dip yapısında) kaynakların oyuklu yapılmaması ve bilhassa etkili dinamik yüklerin varlığı halinde devamlı olması tercih edilecektir.



Oyuk, zincir ve zikzak kaynaklar

Şekil 20.15

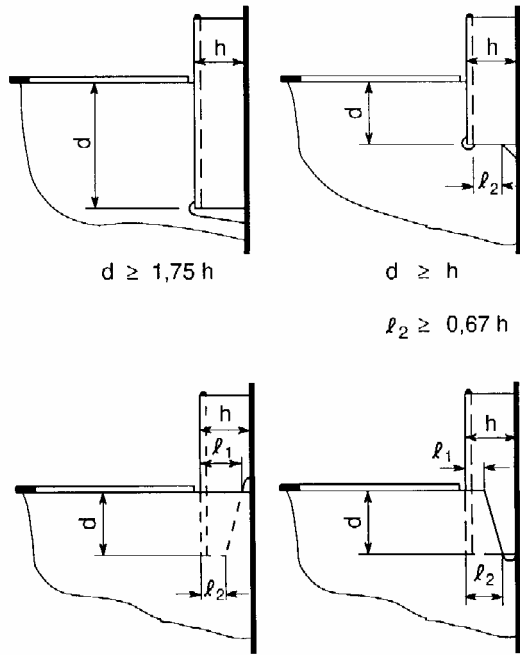
3.3.9 Aralıklı iç köşe kaynaklarında dikiş kalınlığı, a_u , seçilen, adımla köşe kaynak boyunun oranına (b/l) bağlı olarak aşağıdaki formülden hesaplanır:

$$a_u = 1,1 \cdot a \cdot b/l \quad [\text{mm}]$$

- a : Devamlı kaynak için Tablo 20.2'ye göre veya hesap yoluyla belirlenen gerekli dikiş kalınlığı, [mm].
- b : Adım = $e + l$ [mm].
- e : Kaynaklar arasındaki mesafe, [mm].
- l : Köşe kaynağı boyu, [mm].

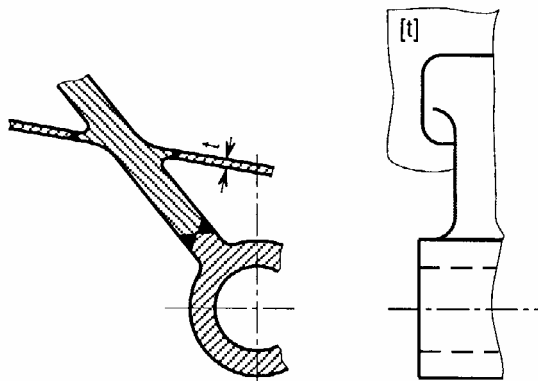
Adım oranı $b/l \leq 5$ olmalıdır. En büyük kaynatılmamış uzunluk (oyuklu ve zincir kaynak için : $b - l$, zikzak kaynak için $b/2 - l$) birleştirilen elemanların ince olanının kalınlığının 25 katından daha büyük olamaz. Oyuk boyu, e, hiç bir şekilde 150 mm. den fazla olmamalıdır.

Köşe kaynağı dikiş kalınlığı, 3.3.3'te belirtilen en az değerden küçük olamaz.



Levhaların ve profil sonlarının birbirleri ile birleştirilmesi

Şekil 20.17



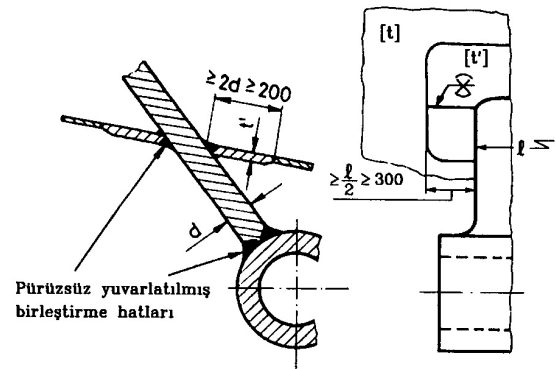
Kaynak flenci ile birlikte dökülen şaft braketleri

Şekil 20.18

4.3 Şaft braketlerinde kaynaklı birleştirmeler

4.3.1 Tek bir parça olarak veya 2.1.7'de belirtilenlere (Şekil 20.18'e bakınız) benzer şekilde kaynak flençleri ile birlikte dökülmemiş kollar, birbirleriyle ve dış kaplamayla, Şekil 20.19'da gösterilen tarzda birleştirilir.

4.3.2 Şaft braketlerinin tek kollu olması halinde, kol üzerindeki ankastre bağ civarında kaynak yapılmamalıdır. Bu husus birlikte dökülmüş veya dövülmüş kaynak flençleriyle sağlanmalıdır.



t = Bölüm 6, F'ye göre sac kalınlığı

$$t' = d/3 + 5, \text{ [mm]}, \quad d < 50 \text{ mm.}$$
$$t' = 3 \cdot \sqrt{d} \quad , \quad [mm] \quad d \geq 50 \text{ mm.}$$

Eliptik kesitli şaft braketlerinde, yukarıdaki formüllerde d yerine $2/3$ d konulabilir.

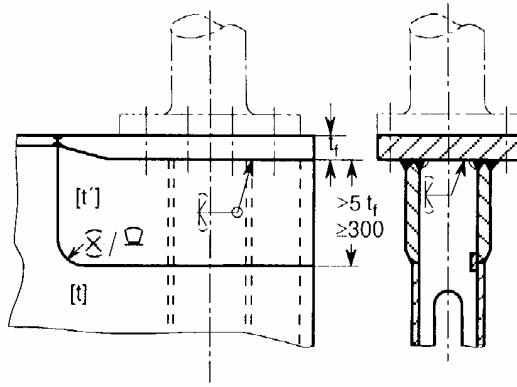
Birlikte dökülmüş kaynak flenci olmayan şaft braketleri

Şekil 20.19

4.4 Dümen kaplin flençleri

4.4.1 2.1.7'ye uygun olarak birlikte dövülmüş veya dövülmüş kaynak flanşlı dövme veya çelik döküm flanşların kullanılmaması halinde, dümenlerin yatay kaplin flanşları, kalınlığı kademeli arttırılmış levhalar ve 3.2.1'de belirtilen ([Şekil 20.20](#)'ye bakınız) tek veya çift taraf pahlı (kaynak ağızlı) tam nüfuziyetli kaynak ile, dümen yelpazesine birleştirilir. [Bölüm 15, D.2](#)'e bakınız.

4.4.2 Kaplin flencinin kalınlık doğrultusunda mukavemet azalması göz önüne alınmalıdır (1.5 ve 2.5'e bakınız). Şüphe halinde, yapılacak kaynaklı birleştirmenin yeterliliği hesap yoluyla kanıtlanmalıdır.



$t =$ Bölüm 15, E.3.1'e göre belirlenen sac kalınlığı, [mm]

$t_f =$ Fiili flenç kalınlığı, [mm]

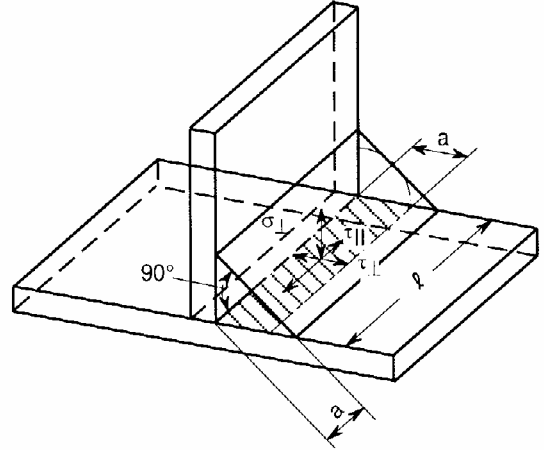
$t' = t/3 + 5$, [mm], $t_f < 50$ mm.

$t' = 3 \cdot \sqrt{t_f}$, [mm] $t_f \geq 50$ mm.

Yatay dümen kaplin flençleri

Şekil 20.20

4.4.3 Dümen rodı (kalınlığı arttırılmış rod, 2.1.8 'e bakınız) ile kaplin flenci arasındaki kaynaklı birleştirme, Şekil 20.21'e göre yapılacaktır.



**Dümen rodı ile kaplin flenci arasındaki
kaynaklı birleştirme**

Şekil 20.21

Tablo 20.2 İç Köşe Kaynak Birleştirmeleri

Birleştirilecek yapı elemanları	Çift taraftan devamlı iç köşe kaynakları için iç köşe kaynağı kalınlık oranı, a/t_0 (1)	Müsaade edilebilen, aralıklı iç köşe kaynakları (2)
Lama omurga ve baş bodoslama , dış kaplamaya	0,70	
Levha baş bodoslama , merkez stifnere ve federlere	0,24	x
Dümen yelpazesi kaplaması , federlere	0,24	x
Dip yapıları		
- Döşekler		
• lama omurgaya	0,30	
• merkez iç omurgaya (merkez giriş)	0,15	x
• dış kaplamaya veya iç dip kaplamasına	0,15	x
• baş dibin takviye edildiği bölgede ve kış pikte dış kaplamaya veya iç dip kaplamasına	0,30	
• makina faundeyşini bölgesinde dış kaplamaya veya iç dip kaplamasına	0,35	
• stern tüp muhafazasına	0,15	
• alın lamalarına	0,15	x
• makina mahallerindeki alın lamalarına	0,20	x
• yan iç omurgalara	0,15	x
• marcin levhasına veya sintine dönümü sırasına	0,40	
• stifnerlere	0,12	x
• kış pikte stifnerlere	0,30	x
- Merkez iç omurga		
• levha omurga veya lama omurgaya	0,40	
• alın lamalarına	0,12	x
• iç dibe	0,35	x
- Yan iç omurgalar,		
• dış kaplamaya ve iç dibe	0,15	x
• makina faundeyşini bölgesinde dış kaplamaya ve iç dibe	0,30	
• alın lamalarına	0,12	x
- Braket döşekler		
- Dip postaları, dış kaplamaya ve iç dibe	0,12	x
- Braketler,		
• merkez iç omurgaya ve dış kaplamaya	0,30	x
• dip ve iç dip postalarına	0,15	x
- Marcin levhası, dış kaplamaya ve iç dibe	0,40	
- İç dip, dış kaplamaya	0,40	
- Tank yan braketleri, dış kaplamaya	0,30	x
Makina faundeyşini		
- Boyuna ve enine kirişler,		
• birbirlerine, dış kaplamaya, iç dibe ve alın lamalarına	0,40	
• üst levhalara	0,50 (3)	
• faundeyşin civatalarının bulunduğu bölgede üst levhalara	0,70 (3)	
• braketlere ve stifnerlere	0,30	
- Srast yatağı boyuna kirişleri, iç dibe	0,40	

Birleştirilecek yapı elemanları	Çift taraftan devamlı iç köşe kaynakları için iç köşe kaynağı kalınlık oranı, a/t_0 (1)	Müsaade edilebilen, aralıklı iç köşe kaynakları (2)
Postalar		
- Enine postalar,		
• dış kaplamaya	0,12	x
• baştan 0,15 L içinde dış kaplamaya	0,15	x
• kırık pikte dış kaplamaya	0,30	x
- Boyuna kirişler, dış kaplamaya ve iç dibe	0,15	x
- Derin postalar ve borda stringerleri,		
• dış kaplamaya ve alın lamalarına	0,15	x
• konsol kemerelerle bağlantılı olma halinde dış kaplamaya ve alın lamalarına		
- Ara güverte ve üst yapı postaları,		
• dış kaplamaya	0,12	x
• yakıt ve su tanklarında dış kaplamaya	0,15	x
Baş taraf dip takviyesi,		
- Boyuna postalar ve boyuna kirişler, dış kaplamaya	0,30	
Deniz sandıkları,		
• su ile temasta olan tarafa	0,50	
• diğer tarafa	0,30	
Yalpa omurgası, dış kaplamaya	0,12	
Güverteler		
- Güverte stringer levhası,		
• şiyer levhasına (mukavemet güvertesi) Bölüm 8, A.2'ye bakınız	0,40	
• diğer güvertelerin, dış kaplamaya	0,30	
- Kaportaların, bölmelerin ve manikaların mezarnalarının güvertelere	0,40	
Kemereler ve boyuna kemereler		
- Kemereler,		
• güvertelere	0,12	x
• tank güvertelerine	0,15	x
- Boyuna kemereler, güvertelere	0,15	x
- Derin kemereler,		
• güvertelere (güverte boyuna sistemde ise)	0,15	x
• nihayetlerden itibaren desteklenmeyen boyun 0,15'inde güvertelere	0,25	
• alın lamalarına	0,15	x
Güverte altı kirişleri, ambar ağız kirişleri		
- Mesnetler (perdeler, punteller) dışında, desteklenmeyen boyun 0,15'inde güverteler ve alın lamalarına	0,25	
- Diğer yerlerde, güvertelere ve alın lamalarına	0,15	x
Punteller, güvertelere, alt ve üst elemanlara	0,40	
Üst yapılar ve güverte evleri		
- Nihayet perdeleri ve yan duvarlar,		
• dış kaplamaya ve güverteye (alt kısım)	0,35	
• güverteye (üst kısım)	0,25	
• stifnerlere	0,12	x

Birleştirilecek yapı elemanları	Çift taraftan devamlı iç köşe kaynakları için iç köşe kaynağı kalınlık oranı, a/t_0 (1)	Müsaade edilebilen, aralıklı iç köşe kaynakları (2)
Su geçirmez perdeler ve tank yapıları		
- Levhalar, dış kaplamaya, iç dibe, güverteye, diğer perdelere ve bölme duvarlarına	0,40	
- Stifnerler,	0,12	x
• kaplamaya		x (4)
• nihayetlerde, desteklenmeyen boyun 0,15'inde kaplamaya		
- Yatay ve düşey kırışlar	0,18	
- Derin elemanlar,		
• kaplamaya	0,18	
• nihayetlerde, desteklenmeyen boyun 0,15'inde kaplamaya	0,30	
• diğer derin elemanlara	0,30	
• alın lamalarına	0,12	
• nihayetlerde, desteklenmeyen boyun 0,15'inde alın lamalarına	0,18	x
• destekleyici elemanlara	0,12	x (4)
- Çalkantı levhaları,		
• bitişik kaplamaya	0,40	x
• stifnerlere	0,12	x
• kış pikte stifnerlere	0,30	x
Ambar ağızları ve ambar kapakları		
- Mezarnalar,	0,40	
• güverteye	0,50	
• ambar ağızı köşelerinde güverteye	0,30	
• boyuna takviyelere	0,12	x
• düşey takviyelere ve braketlere	0,30	
• mezarna profillerine ve alın lamalarına	0,50	
• nihayetlerdeki alın lamalarına ve bağ levhalarına		
- Ambar kapağı takviyeleri,		
• kaplamaya ve alın lamalarına	0,12	x
• nihayetlerde, desteklenmeyen boyun %15'inde kaplamaya ve alın lamalarına	0,18	x (4)
- Ambar kapağı		
• su geçirmez iç köşe kaynakları	0,30	
• havaya açık taraftaki su geçirmez iç köşe kaynakları	0,30	
• iç taraftaki su geçirmez iç köşe kaynakları	0,15	x
(1) t_0 = ince levhanın kalınlığı. (2) Korozyon tehlikesi olan yerlerde yapılacak iç köşe kaynağı için B.3.3.8 dikkate alınacaktır. (3) Kalınlığı 15 mm. yi geçen levhalarda, tek veya çift taraflı pah açılmış alın kaynağı uygulanacaktır. (4) B.4.1.1'de devamlı iç köşe kaynağı istenmedikçe.		

BÖLÜM 21

İŞÇİLİK

	Sayfa
A. Genel	21- 1
B. Yapısal Ayrıntılar	21- 1
C. Korozyondan Korunma	21- 2

A. Genel

1. İşyerinden İstenenler

1.1 İşyeri, malzemenin uygun kullanımı, imalat işlemlerini ve bünye elemanlarının eksiksiz yapılmasını v.s. sağlayacak uygun teçhizat ve imkanlarla donatılmış olmalıdır. TL işletmenin uygunluğunu tetkik etme veya işletmedeki mevcut potansiyele göre imalatın kapsamını sınırlama yetkisine sahiptir.

1.2 İşyerinde yeterli derecede uzman personel bulunmalıdır. İşyerindeki kontrol personelinin isim ve sorumluluk alanları TL'na bildirilmelidir. TL uzmanlıkların kanıtlanmasını isteme hakkına sahiptir.

2. Kalite Kontrolü

2.1 Uygulanabildiği ve gerektiği kadar, işyeri işletmesi tüm yapı elemanlarının, gerek imalat gerekse montaj safhasında, tamamlanmış olduklarını, ölçülerinin doğru olduğunu, işçiliğinin tatminkar ve gemi yapım standartlarına uygun olduğunu kontrol etmek zorundadır.

2.2 İşyeri işletmesi tarafından kontrol ve gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra, imalatlar, boyasız halde ve rahatça ulaşılabilir şekilde, kontrol için TL sörveyörüne gösterilecektir.

2.4 Sörveyör; imatları, işletme tarafından uygun şekilde kontrol edilmediği gerekçesiyle reddedebilir ve işletme tarafından gerekli düzeltmelerin ve kontrollerin uygun şekilde tamamlanmasından sonra tekrar sunulmasını talep edebilir.

B. Yapısal Ayrıntılar

1. İmalat Dokümanlarındaki Ayrıntılar

1.1 Kalite ve uygulanabilirliği ile ilgili bütün önemli ayrıntılar imalat dokümanlarında (işçilik resimleri v.s.) yer almalıdır. Bunlar sadece boyutlar olmayıp aynı zamanda, müsaade edilebilen toleranslar, yüzey durumları (işleme), kullanılan özel imalat metodları, kontrol ve kabul istekleridir.

1.2 İmalat dokümanlarında, eksiklik veya ayrıntıların yetersiz olmasından dolayı, imalatın kalite ve uygulanabilirliği garanti edilemez veya şüpheli olduğunda TL gerekli düzeltmeleri isteyebilir. Bu, resimlerde onay safhasında istenmemiş olmasına veya yetersiz ayrıntıların neticesi olarak açıkça gerektiği belirtilmemesine rağmen, tamamlayıcı veya ilave elemanların (örneğin; takviyelerin) konulması talebini içerir.

2. Delikler, Levha Kenarları

2.1 Deliklerin, ambar ağızları köşelerinin v.s. serbest kenarları (kesilen kısımlar), düzgün bir şekilde hazırlanmalı ve çentik bulunmamalıdır. Genel bir kural olarak, kesim hatlarında oluşan kesim hataları ancak uygun bir taşlama işlemi ile giderilmelidir. Tüm keskin kenarlar kırılmalı, eğer gerilmeler büyükse yuvarlatılmalıdır.

2.2 Alevli veya mekanik olarak kesilen levhaların veya profillerin serbest kenarları keskin olmamalı ve 2.1'de belirtildiği şekilde işleme tabi tutulmalıdır. Bu işlem

kesit alanı değişimi veya benzer devamsızlıklara, kesim hatlarına, özellikle şiyer levhası üst kenarı ve kaynak birleştirmelerine uygulanır.

3. Soğuk Şekil Verme

3.1 Eğme, flenç basma ve katlama gibi soğuk şekil verme işlemleri esnasında eğme yarıçapı ortalaması 3t (t=saç kalınlığı) değerinin altına düşmemelidir. Eğme yarıçapı hiçbir yerde (2t) den az olamaz. Soğuk şekil verilmiş bölgedeki kaynak için [Bölüm 20, B.2.6'ya](#) bakınız.

3.2 Çatlamayı önlemek amacıyla soğuk şekil vermeden önce, alevli kesme ve mekanik kesme çapakları giderilmelidir. Soğuk şekil vermeden sonra tüm elemanlar, özellikle, eğim nihayetleri (saç kenarları) çatlak kontrolüne tabi tutulmalıdır. İhmal edilebilecek çok küçük kenar çatlakları dışında, çatlakları bulunan elemanlar reddedilir. Kaynakla tamire müsaade edilmez.

4. Montaj ve Alıştırma

4.1 Tekil elemanların ve seksiyonların montajında, büyük kuvvetlerin tatbikinden kaçınılmalıdır. Mümkün olduğu kadar elemanlardaki büyük deformasyonlar montajdan önce düzeltilmelidir.

4.2 Perdeler, güverteler v.s. ile kesişen kiriş, kemere, stifner, posta v.s. gibi elemanların birbirlerini karşılaması temin edilmelidir.

4.3 Düzeltmeler, kaynak işlemi bittikten sonra malzeme özelliklerinin önemli ölçüde etkilenmemesi şartıyla yapılır. Tereddütlü durumlarda, TL kaynak işlem veya işçilik testinin yapılmasını isteyebilir.

C. Korozyondan Korunma

1. Genel

Kutu kirişler, boru punteller, vs. gibi hava geçirmez olan veya normal tekne yapım pratiğine göre hava geçirmediği kabul edilen elemanların iç yüzeylerinin korunmasına gerek yoktur. Ancak, imalat süresince bu tip boş hacimler kuru ve temiz tutulmalıdır.

2. Boyama

2.1 Saclar ve profillerin yüzeyleri özenle pastan arındırılmalı, temizlenmeli ve imalatçı talimatına uygun olarak, denenmiş bir boya ile kuru ortamda boyanmalıdır.

2.2 Pas derecesi ve gerekli kalite tayininde İsveç Standardı SIS 055900 den yararlanılabilir. Aksi kabul edilmedikçe yüzey temizliği en az S a 2 1/2 kalitesinde olmalıdır.

2.3 Astar boyalar onaylı tipte olmalıdır.

2.4 Geminin su altı kısımlarında kullanılan ilk kat ve son kat boyalar hidrolize olmalı ve sabunlaşmamalıdır.

3. Katodik Koruma

3.1 Katodik koruma tutyalar kullanılarak veya kanalize edilmiş akım (impressed current system) uygulaması ile sağlanır.

3.2 Çok düşük potansiyelden kaynaklanan aşırı korunmadan kaçınılmalıdır. Boya ve katodik korunmasını birlikte değerlendirilme durumunda, boya katodik yüklemeye karşı hassas olmamalıdır. Tutyalar ve yakın çevresi boyanmamalıdır.

4. Malzemelerin Etkisi

4.1 Birbirinden farklı potansiyele sahip metallerin, deniz suyu gibi elektrolitik bir ortamda bir arada bulunmaları halinde, beklenen temas korozyonuna karşı gerekli koruyucu tedbir alınmalıdır.

4.2 Temas korozyonundan korunmada, mevzii uygulamalar için en uygun malzemelerin seçilmesi yanında, uygun izole malzemesi kullanmak, etkili boya ve katodik koruma gibi olanaklar bulunmaktadır.

5. Donatım ve Kızak Safhaları

5.1 Donatım ve kızak safhalarında gemi bünyesine arzu edilmeyen akımların yüklenmesi söz konusu ise, gemi etrafına yeterli büyüklükte tutyalar asılmalı ve elektriksel olarak bünyeye irtibatlandırılmalıdır.

5.2 Kaynak ve tek kutuplu aydınlatma amacıyla gemiye uygun olmayan tarzda doğru akım verilmesi nedeniyle oluşan arzu edilmeyen yabancı akımlar, yeterli boyutta ve doğru dağıtılmış dönüş kabloları ile elimine edilmelidir.

BÖLÜM 22

TEKNE DONANIMI

	Sayfa
A. Lumbuzlar ve Pencereler	22- 1
B. Frengiler, Pis Su Boşaltıcıları, Denizlikler	22- 1
C. Atıkların ve Suların Disçarç Düzenleri, Sintine Kuyuları	22- 3
D. Hava Firar, Taşıntı ve İskandil Boruları	22- 3
E. Balık Avlama Donanımı.....	22- 3

A. Lumbuzlar ve Pencereler

1. Borda kaplaması ile nihayet perdelerinde bulunan lumbuzlar ve pencereler, camları da dahil yeterli mukavemette olmalıdır. Bunlar ISO veya eşdeğer standartlara uygun olmalıdır. Diğer tipler onaya sunulmalıdır.
2. Perde güvertesinin altındaki ve perde güverte üzerindeki kapalı üst yapılardaki lumbuzlar ağır veya orta tip olmalıdır.
3. Borda kaplaması üzerindeki lumbuzun en alt kenarı, en alt noktası en derin yüklü su hattı üzerinden 0,025B veya 500 mm. uzaklıkta olan perde güvertesine paralel bir doğru üzerinde olmalıdır.
4. Sadece alttaki bir mahale giriş sağlayan açıklıkların korunması için yapılmış perde güvertesi üzerindeki güverte evlerinin pencere ve lumbuzları, üzerlerine daimi olarak takılı kör kapaklara sahip olmalıdır.

B. Frengiler, Pis Su Boşaltıcıları, Denizlikler

1. Frengiler ve Pis Su Boşaltıcıları

- 1.1 Açık güvertelerde ve benzer şekilde su geçmez kapalı üst yapılar ve güverte evleri içinde kalan perde

güvertelerinde, suyun etkin biçimde dışarı atılmasını sağlayacak yeterli boyutta ve sayıda frengi bulunmalıdır. Kapalı üst yapılar içindeki güvertelerden boşaltma sintineye yapılmalıdır. Su geçmez olarak kapalı olmayan üst yapı ve güverte evlerinin frengileri de borda dışına yönlendirilmelidir.

1.2 En derin yüklü su hattı altında kalan bölmelerdeki frengiler, boşaltmayı sintineye yapacak borulara bağlanmalı ve bu borular yaralanmaya karşı çok iyi korunmalıdır.

1.3 Perde güvertesi altındaki bölmelerden, su geçmez olarak kapalı üst yapılardan ve güverte evlerinden gelerek gemi bordasından dışarıya açılan frengi borularına, otomatik tip geri döndürmez valf takılmalıdır. Bu valfler her zaman perde güvertesi üzerinde uygun bir yerden kumanda edilebilmeli ve valflerin açık veya kapalı olduğunu gösterir tertibatı sağlayan düzen bulunmalıdır.

1.4 En derin yüklü su hattından boşaltma borusunun iç taraf en altına kadar ölçülen düşey mesafe 0,01L'yi aşıyor ve iç taraftaki valfe her zaman muayene için ulaşılabilirse, bir başka deyişle valf en derin yüklü su hattı üzerine yerleştirilmişse boşaltma, kapama tertibatsız iki adet otomatik geri döndürmez valfle yapılabilir.

1.5 1.4'de sözü geçen yüksekliğin, 0,02L'yi aşması durumunda kapama tertibatı olmayan bir tek otomatik geri döndürmez valfe müsaade edilebilir.

1.6 Herhangi bir seviyeden başlayan boşaltma ve frengi borusunun dış kaplamada son bulduğu yer, perde güvertesinden 450 mm. den aşağıda veya en derin yüklü su hattının üzerinden 600 mm. den daha aşağıda ise, bu borulara dış kaplamada bir otomatik geri döndürmez valf konulacaktır. Bu valf 1.3'de istenmiyorsa, ve eğer kalın cidarlı boşaltma borusu varsa konulmayabilir.

1.7 Adamsız ana ve yardımcı makina dairelerindeki hariç, makinaların işletmesinde gerekli deniz suyu alıcı ve boşaltıcıları yerel olarak kontrol edilebilmelidir. Kapama tertibatı kolaylıkla erişilebilir olmalı ve valflerin açık veya kapalı olduğunu gösterir bir tertibatı bulunmalıdır.

1.8 Borda valfleri da dahil olmak üzere 1.2 ve 1.7'de belirtilen bütün valfler ve diğer armatür, çelik, bronz veya diğer onaylı tip sünek malzemeden imal edilmiş olmalıdır. Normal dökme demir kabul edilmez. Borular çelik veya benzer malzemeden olmalıdır.

1.9 Frengi ağızları ve pis su boşaltıcıları can filikalarının denize indireleceği bölgeye rastgelen en alçak balast su hattı üzerinde olmamalıdır veya can filikalarına herhangi bir su boşaltması önlenmelidir. Frengi deliklerinin ve pis su boşaltıcılarının bulunduğu yerler, geçitlerin ve kılavuz asansörünün düzenlenmesinde göz önüne alınmalıdır.

2. Su Lumbarları (Denizlikler)

2.1 Perde ve/veya üst yapı güvertelerinin havaya açık kısımlarındaki parampetlerin havuz oluşturduğu durumlarda, suyun güvertelerden hızla atılmasını sağlayacak yeterli büyüklükte düzenlemeler yapılır.

2.2 2.3'den 2.5'e kadar olan istekler hariç olmak üzere, fribord güvertesi üzerinde oluşmuş her bir bordasındaki F su lumbarı minimum alanı, havuz civarındaki şiyerin standart veya standartdan daha büyük olduğu durumlarda aşağıda verilen formül ile saptanır:

$$F = 0,07 \cdot \ell \quad [m^2]$$

$$\ell = \text{Parampet uzunluğu, [m]}$$

$$\ell_{\text{maks}} = 0,7L_c$$

Üst yapı güvertelerindeki her bir havuz için, denizliklerin en küçük alanı, yukarıdaki formüllere göre hesaplanmış alanların %50'sinden az olamaz.

Eğer parampet yüksekliği ortalama olarak 1,2 m. den fazla ise gerekli alan, parampet yüksekliğinin her 0,1 m. farkı için havuz uzunluğunun m'si başına 0,004 m² artırılır. Eğer parampet yüksekliği ortalama olarak 0,9 m. den az ise, alan aynı oranda azaltılabilir.

2.3 Şiyersiz gemilerde, 2.2'ye göre hesaplanmış alan %50 artırılır. Şiyerin, standart şiyerden az olduğu yerlerde, kesit artırılma yüzdesi doğrusal interpolasyon ile bulunur.

2.4 Açık perde güvertesi üzerinde, bir trunk veya ayrı üst yapılar arasında devamlı veya devamlıya yakın ambar ağız boyuna mezarnası bulunması durumunda minimum denizlik alanı aşağıdaki tablodan hesaplanır.

Tablo 22.1

Ambar ağızı veya trunk genişliğinin gemi genişliğine oranı [%]	Her bir bordadaki toplam denizlik alanının parampet alanına oranı [%]
40 veya daha az	20
75 veya daha fazla	10

Ara genişliklerde denizliklerin alanı doğrusal interpolasyon ile elde edilir.

2.5 Açık üst yapı gemilerde, suların boşaltılmasını kesin olarak sağlayacak yeterli miktarda denizlikler bulunmalıdır.

2.6 Denizliklerin alt kenarları mümkün olduğu kadar güverteye yakın olmalıdır. Gereken denizlik alanının üçte ikisinin, şiyer eğrisinin en alt noktasına yakınlığı sağlanmalıdır.

2.7 Parampetlerdeki bütün açıklıklar, aralarındaki uzaklık 230 mm. yi geçmeyen düşey yerleştirilmiş demir çubuk veya benzeri elemanlarla korunmalıdır. Denizliklere kapaklar tertiplenmişse, klerensleri büyük tutularak sıkışmaya karşı emniyete alınmalı, menteşelerde paslanmaz pimler ve yataklar kullanılmalıdır.

C. Atıkların ve Suların Disçarç Düzenleri, Sintine Kuyuları

1. Balıkların işlenmesi neticesinde meydana gelen tüm atıklar ve sular, tekneyi tehlikeye düşürmeksizin disçarç edilmelidir. Sintine pompaları yeterli güçte olmalıdır.

2. Balık işleme ambarlarının açık güvertenin altında yer aldığı durumlarda, işleme neticesinde meydana gelen atıklar ve sular, uygun pompalarla veya konveyör dişlileri ile tekne dışına disçarç edilecektir. Dış kaplamadaki çıkış ağızları, mümkün olduğunca açık güverteye yakın olacak ve sülüs valflerle kapatılabilecektir. Disçarç devresi açık güvertenin üzerine kadar yükseliyorsa, sülüs valf yerine geri döndürmez valf konulabilir. Pompalar dışardan emiş yapıyorlarsa, suyun ara güverte mahallerine pompalanmasını önlemek üzere bir kesme düzeni gereklidir.

3. Balık işleme güvertesindeki katı atık ağızları mümkün olduğunca yüksekte yer alacaktır. İç açıklıkların en alt noktası, gemi tam yüklü iken, 15°'lik meyile kadar suya girmemelidir. Katı atık ağızlarının su geçirmez kapaklarına ilave olarak, bordada sürgülü kapaklar da bulunacaktır.

4. Balık ambarlarında, kapasitesi 0,2 m³'den az olmayan sintine kuyuları (çamur kuyuları) bulunacaktır. Sintine kuyularında, sintine bölgesinin çalkalanması için, yanlışlıkla kullanıma karşı güvenliğe alınmış düzenler bulunacaktır.

D. Hava Fırar, Taşıntı ve Iskandil Boruları

1. Her tanka hava fırar, taşıntı ve iskandil boruları tertiplenir. Hava fırar boruları genellikle açık güverte üzerine kadar uzatılır. Suyun girebileceği noktanın

güverteden yüksekliği, perde güvertesinde en az 760 mm., üst yapı güvertelerinde ise, 450 mm. olmalıdır.

2. Doğrudan rıhtım bağlantısı ile doldurulup boşaltılabilen tanklar için hava fırar boruları aynı zamanda taşıntı boruları olarak göz önüne alınır. Bu hava fırar borularının serbest iç kesit alanları, doldurma borusunun serbest iç kesit alanının en az 1,25 katı olmalıdır.

3. Açık güvertelerden, perde güvertelerinden veya su geçirmez kısımlardan geçen borular etkin kaynak yapılabilecek ve çarplamalara ve benzer hasarlara karşı dayanabilecek yeterli kalınlıkta olmalıdır. Geçiş noktalarında özel bağlama parçaları kullanılabilir.

Hava fırar, taşıntı ve iskandil borularının et kalınlığı, Bölüm 33'e göre saptanır.

4. Hava fırar, taşıntı ve iskandil borularına uygun kapatma tertibatı konulmalı ve kapatma tertibatına her zaman kolaylıkla ulaşılabilir.

5. İç dip veya tank üstünden aşağıda kalan, kapalı hacimlerdeki, döşek levhaları, yan iç omurgalar, kemereler, güverte altı boyuna kirişleri, vs. de hava fırar borularına ulaşacak serbest havaya geçit vermek üzere delikler açılır. Bundan başka, bütün döşek levhalarında ve yan iç omurgalarda su ve petrolün pompa emiş ağızına ulaşabilmelerine olanak sağlamak için akış delikleri açılır.

6. Iskandil borusu tank dibine kadar doğrudan uzatılmalıdır. Iskandil borusu altındaki kaplama levhası daha kalın levhalar ile veya dablın levhası ile takviye edilmelidir.

7. Yağ ve yakıt tanklarının iskandil borularının, dış kaplama levhasından olan uzaklıkları 100 mm. den az olamaz.

E. Balık Avlama Donanımı

1. Genel

1.1 Balık avlama işlemlerinde kullanılan direkler, gentriler, ağ mataforaları, konsollar, makaralar, kilitler, halatlar, vs. klaslamaya dahil değildir.

Ancak; direkler, gentriler ve ağ mataforaları bölgesinde etkiyen kuvvetler yönünden tekne konstrüksiyonunun kontrolü klaslama kapsamındadır.

1.2 İşlenmiş balıkların, balık ununun, teçhizatın, vs. nin yüklenmesi veya boşaltılması için kullanılan bumbalar kreynerler, arabalar, vinçler ve diğer donanımlar, yük kaldırma donanımları olarak kabul edilirler ve bu nedenle bu kuralların kapsamında değildirler.

1.3 Balık avlama donanımlarının gemiye montajını takiben ve servise alınmadan önceki testleri, muayeneleri ve sertifikalandırılması ve bunların periyodik test ve muayeneleri sadece özel istek üzerine yapılır. Bu durumlarda E.2 ÷ E.4 uygulanır.

2. Onay için Verilecek Dokümanlar

2.1 Balık avlama donanımları ile ilgili olarak, aşağıda belirtilen dokümanlar 3 kopya halinde verilmelidir:

- Genel plan,
- Mukavemet hesapları ve kuvvet diyagramları,
- Halat donanım planları,
- Direklerin, gentrilerin, ağ mataforalarının ve konsolların fittingleri ile birlikte resimleri,
- Direklerin, gentrilerin ve ağ mataforalarının tekne bünyesi ile bağlantılarını ve lokal takviyeleri gösteren resimler,
- Standartlara uygun olarak üretilmeyen değiştirilebilir elemanların (örneğin; trol makaraları) resimleri,
- Trol halatı ile ilgili bilgiler
- Kaldırma, döndürme ve orsalama mekanizmaları gibi teçhizatın dizayn verileri ve vinçler ile ilgili bilgiler ile hidrolik, pnömatik veya buhar sistemleri diyagramları.

2.2 Onay için verilecek resimlerde malzeme ve kaynak ölçeleri ve ayrıntıları bulunmalıdır. Gereken hallerde malzeme listeleri de verilecektir.

3. Dizayn Kriterleri

3.1 Tüm balık avlama donanımları belirlenmiş bir yüke göre (yük durumu I) dizayn edilecektir. Dizayn yükleri, verilen resimlerde ve hesaplarda belirtilecektir.

Birden fazla kaldırma veya çekme donanımından destek yapılarına gelen yükler veya aynı anda etkiyen yükler dikkate alınacaktır.

3.2 Ağ çekme amacıyla kullanılan donanımların hesabında aşağıda belirtilen yük durumları dikkate alınacaktır:

- 1** Trol halatının boyuna yönde yatayla 30°'lik bir açı yapması,
- 2** Trol halatının boyuna eksenle 45°'lik bir açıda ve yatayla 30°'lik bir açı yapması.

3.3 Ağ çekmede S halat gerilmesi tutma kuvvetine veya trol vincinin kayma torkuna veya kurulu sevk gücüne (yük durumu II) bağlı olarak hesaplanacaktır. Küçük olan değer kullanılabilir.

Halatın minimum kopma yükü $2,5 \cdot S$ olmalıdır.

3.4 Toplam çekme kuvveti F, kurulu sevk gücünden aşağıda belirtildiği şekilde yaklaşık olarak hesaplanabilir:

Nozullu pervaneler için : $F = 245 \text{ N/kW}$

Nozulsuz pervaneler için : $F = 160 \text{ N/kW}$

3.5 Trol halatının kopmasına (örneğin; ağın takılması durumu) uygun düzenlerle engel olunamadığı (örneğin; sabit çekmeli vinçlerin kullanılması ile) durumlarda, yük taşıyıcı yapılar, halatın minimum kopma yüküne göre dizayn edilecektir (yük durumu III).

3.6 Eğer balık avlama donanımı, trol halatının kopmasına dayanacak şekilde dizayn edilmişse; makaralar, kilitler, halkalar, vs. gibi değiştirilebilir elemanların nominal boyutları, en az trol halatının minimum kopma yükünün yarısına eşit olacak tarzda belirlenir.

4. İzin Verilen Gerilmeler

4.1 Aşağıda belirtilen izin verilen gerilmelerde, yüklerin karşılanması ve/veya deniz koşulları nedeniyle oluşan dinamik etkiler dikkate alınmıştır.

4.2 Direkler, gentriler, ağ mataforları, konsollar ve diğer yapısal elemanlarla ilgili izin verilen gerilmeler aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$\sigma_{\text{perm}} = \frac{235}{k \cdot \gamma} \quad \left[N / mm^2 \right]$$

$$k = \text{Malzeme faktörü} \quad \frac{295}{R_{eH} + 60}$$

$$R_{eH} = \text{Malzemenin akma gerilmesi, [N/mm}^2]$$

$$\gamma = \text{Tablo 22.2'ye göre emniyet katsayısı}$$

Tablo 22.2

Gerilme tipi	Yük durumu I	Yük durumu II	Yük durumu III
Bası gerilmesi	2,3	1,6	1,4
Çekme gerilmesi	2,0	1,4	1,2
Kesme gerilmesi	3,5	2,4	2,1
Eşdeğer gerilme	2,0	1,4	1,2

BÖLÜM 23

YANGINDAN KORUNMAK İÇİN YAPISAL ÖNLEMLER

Sayfa

A. Malzemeler	23- 1
B. İstisnalar	23- 1
C. Yanıcı Malzemelerin Kullanımının Kısıtlanması	23- 1
D. Havalandırma Sistemleri	23- 1
E. Kaçış Yolları	23- 1

A. Malzemeler

1. Yangın tehlikesi göz önünde tutularak, uygun malzemelerin onaylandığı durumlar hariç; tekne, güverteler, bünye perdeleri, üst yapılar ve güverte evleri çelikten yapılacaktır.

2. Makina mahallerini, kargo mahallerini, emercensi jeneratör dairelerini, kuzineleri, içinde yemek pişirme cihazları bulunan büfeleri, yanıcı sıvı içeren depoları ve makina dairesi içinde yer alanların dışındaki atölyeleri çevreleyen perdeler ve güverteler çelik veya eşdeğeri malzemeden yapılacaktır.

3. Tüm merdivenler çelik veya eşdeğeri bir malzemeden yapılmış olacaktır.

B. İstisnalar

Türk Loydu, küçük balıkçı gemileri için A.1 ve A.2'deki isteklerden farklılıkları kabul edebilir.

C. Yanıcı Malzemelerin Kullanımının Kısıtlanması

1. Açık iç yüzeylerde kullanılan boya, vernik ve diğer benzer malzemeler, aşırı yangın tehlikesi göstermeyecek ve aşırı miktarda duman üreten cinsten olmayacaktır.

2. Makina mahalleri üzerinde yer alan yaşama ve hizmet mahalleriyle kontrol istasyonlarında ilk kat güverte kaplamaları kullanılıyorsa, bunlar kolay tutuşmayan onaylı bir malzemeden olacaktır.

D. Havalandırma Sistemleri

1. Bir yangın durumunda, havalandırma sistemlerinin bütün ana giriş ve çıkışları, havalandırılan mahallerin dışından kapanabilir nitelikte olacaktır.

2. Kuzineden gelen egzost kanalları yaşama mahallerinden veya yanıcı maddeler bulunan mahallerden geçerken, uygun şekilde izole edilecektir.

E. Kaçış Yolları

1. Tüm merdivenler, tüm yaşama mahallerinden ve makina mahalleri dışında, mürettebatın normal olarak görev yaptıkları mahallerden açık güverteye ve oradan da can filikaları ve can sallarına çabuk kaçış yolu sağlayacak şekilde düzenlenecektir.

2. Yaşama mahallerinin tüm güvertelerinde, sınırlandırılmış mahallerden veya mahal gruplarından, birbirinden yeteri kadar uzakta bulunan en az iki kaçış yolu sağlanacaktır.

3. Mahallin özelliğine ve konumu ile bu mahalde normal koşullarda yaşayan veya çalışan insan sayısı dikkate alınarak, kaçış yollarından birinden vazgeçilebilir.

4. 7 m. den uzun çıkmaz koridorlara izin verilmez. Çıkmaz koridor, sadece bir kaçış yolu bulunan bir koridor veya koridor parçasıdır.

5. Makina dairesinden kaçış; açık güverteye çıkış sağlayan birbirinden yeteri kadar uzakta iki çelik merdivenle sağlanacaktır.

6. 1000 GRT'den küçük gemilerde, mahallin üst kısmının konumu ve boyutları dikkate alınarak, bu kaçış yollarının birinden vazgeçilebilir.

7. Asansörler kaçış yolu olarak kabul edilmeyecektir.

BÖLÜM 24

MAKİNA GENEL KURALLARI VE UYARILAR

Sayfa

A.	Genel.....	24- 1
B.	Onaylanacak Dokümanlar.....	24- 1
C.	Ortam Koşulları.....	24- 2
D.	Makina Donanımının Dizaynı ve Yapımı.....	24- 7
E.	Makina ve Kazan Dairesi Teçhizatı.....	24- 9
F.	Güvenlik Teçhizatı ve Koruma Önlemleri.....	24-10
G.	Kumanda Haberleşmesi ve Sinyal Teçhizatı.....	24-11
H.	Yapım Kurallarının Uygulanması için Uyarılar.....	24-12

A. Genel

1. Makina Kuralları, Türk Loydu (TL) tarafından klaslanan gemilerin sevk donanımlarına, geminin çalışması ve güvenliği nedeniyle lüzumlu olan tüm yardımcı makinalara ve teçhizata, ve ayrıca, klaslanmış olanlara eşdeğer olduğu TL tarafından kabul edilmiş olan makina donanımlarına uygulanır.

2. Ayrıntılı olarak aşağıda belirtilmiş bulunan makina donanımı ve teçhizattan ayrı olarak, geminin ve yükünün güvenliği nedeniyle gerekli görülen makina donanımı ve teçhizata da, kuralların birbirlerinden bağımsız olarak uygulanması zorunludur.

3. Uygunluğu TL tarafından denenmiş ve aynı değerde olduğu onaylanmış olan değişik dizaynlar, yapı kurallarından farklı olsa da kabul edilebilir.

4. Alışılmışın dışındaki prensiplere göre geliştirilmiş ve/veya gemilerde henüz yeteri kadar denenmemiş makina donanımı için TL'nun özel onayının alınması zorunludur.

Yukarıdaki 3. maddede belirtilmiş olduğu şekilde, uygunluğu ve eşdeğerliliği yönünden güven verici denemelerden geçirilmemiş olan söz konusu makina donanımı, ana klas işaretine ek "exp." işareti ile tanımlanacak ve sörveyleri geniş kapsamlı tutulacaktır.

5. Üçüncü ve dördüncü maddelerde belirtilen hallerde TL, projeye ilave belgeler ve özel tecrübe uygulanmasını istemeye yetkilidir.

6. TL, yeni bulguların ve işletme tecrübelerinin sonuçlarının garanti edildiği durumlarda, kuralların kapsamı dışında ek taleplerde bulunma veya mevcut kurallardan sapma yapma hakkını saklı tutar.

7. TL kuralları yanında yürürlükteki ulusal kurallar da aynen geçerlidir.

B. Onaylanacak Dokümanlar

1. Üretime başlamadan evvel makina tesislerinin genel yerleştirme planları ile, Makina Kuralları'nın ilerdeki bölümlerinin kapsamı içinde verilen denenmesi zorunlu parçaların bütün resimleri, üçer kopya halinde TL'na verilecektir.

2. Resimlerde, onay için gerekli olan tüm bilgiler bulunmalıdır.

Gerekli görülmesi halinde, parçalar için dizayn hesapları ile tesisi tanıtıcı belgeler de verilmelidir.

3. Öngörülen belgeler, TL onayından sonra yapım için bağlayıcı olurlar. Daha sonraki olası değişiklikler uygulanmadan önce, TL'nun onayını gerektirir.

C. Ortam Koşulları

aksaksız ve sürekli bir çalışmayı güvenle sağlayacak şekilde olmalıdır.

1. Çalışma Şartları, Genel

1.1 Gemide bulunan makinaların, cihazların ve teçhizatın seçimi, tertibi ve yerleştirilmesi, Tablo 24.1'den 24.4'e kadar belirtilen ortam koşullarında,

1.2 Gemi tekne elemanlarının şekil değiştirmelerinin makina tesisleri üzerindeki etkileri göz önünde bulundurulmalıdır.

Tablo 24.1 Meyiller

Donanımlar, donanım elemanları	Meyil açısı [°] (2)			
	Gemi enine göre		Gemi boyuna göre	
	Statik	Dinamik	Statik	Dinamik
Ana ve yardımcı makina donanımları	15	30	5	10
Emecensi güç kaynağı, emecensi yangın pompası ve tahrik üniteleri de dahil olmak üzere tüm güvenlik teçhizatı	22,5	30	10	10
Açma - kapama elemanları, elektrik ve elektronik aletler ve uzaktan kumanda sistemleri (1)				

(1) 45°'lik meyile kadar arzu edilmeyen devre açma - kapama işlemi ve fonksiyonlarda değişimler meydana gelmemelidir.

(2) Geminin enine ve boyuna doğrultusundaki meyilleri aynı anda meydana gelebilir.

Tablo 24.2 Su sıcaklığı

Soğutucu sıvı	Sıcaklık [°C]
Deniz suyu	+ 32 (1)

(1) Yalnız özel bölgelerde sefer yapan gemiler için TL, daha düşük su sıcaklığına müsaade edebilir.

Tablo 24.3 Hava sıcaklığı

Hava basıncı = 1000 mbar ve
Bağıl nem = %60 olması durumunda

Tesisler, parçalar	Yerleştirme, tertipleme	Sıcaklık aralığı [°C]
Makina ve elektrik donanımları (1)	Kapalı yerlerde	0'dan +45'e kadar (2)
	Makina parçalarında, kazanlarda, daha yüksek ve daha alçak sıcaklıkların alınabildiği yerlerde	Özel olan yerel şartlara uyan
	Açık güvertelerde	-25'ten +45'e kadar

(1) Elektronik teçhizat +55°C'lık sabit hava sıcaklığında bile yeterli çalışmayı yapabilecek şekilde dizayn ve test edilecektir.

(2) Yalnız özel bölgelerde sefer yapması öngörülen gemiler için TL, daha düşük hava sıcaklığına müsaade edebilir.

Tablo 24.4 Diğer ortam koşulları

Yerleştirme	Koşullar
Bütün yerlerde	Yağ buharı ve tuz içeren havaya karşı dayanıklılık
	Tablo 1.3'de belirtilen sıcaklık aralığında ve, 45°C'lık bir referans sıcaklığında %100 bağıl neme kadar arızasız çalışma
	Kabul edilen yoğunlaşma
Özel korunmuş kontrol odalarında	45°C'lık bir referans sıcaklığında %80 bağıl nem
Açık güvertelerde	Deniz suyu ve tuz zerreciklerinin etkisine dayanıklılık

2. Titreşimler

2.1 Genel

2.1.1 Makinalar, cihazlar ve geminin tekne yapısı elemanları, genel olarak titreşim zorlamalarının etkisindedir. Her durumda, dizayn, yapım ve yerleştirme bu yükler göz önünde bulundurularak yapılmalıdır.

Her bir elemanın aksaksız olarak devamlı çalışması, titreşim yükleri nedeniyle tehlikeye sokulmamalıdır.

2.1.2 Bir makina veya bir cihazın çalışması esnasında meydana getirdiği titreşimlerin şiddeti, belirtilen sınırları geçmemelidir. Böylelikle, vakitsiz çalışmaya veya hatalı çalışmaya sebep olabilecek aşırı yükseltilmiş ilave titreşim yüklerinden, titreşime sebep olanlar ve bitişik gruplar, çevredeki cihazlar ve keza gemi bünyesini oluşturan elemanlar korunmuş olur.

2.1.3 Aşağıdaki uygulamalarda titreşimler, 2 ila 300 Hz'lik bir frekans alanı içinde olmalıdır. Frekansı 2 Hz'in altında olan titreşimler katı cisimlerin titreşimleri olarak görülebilir ve frekansı 300 Hz'in üstünde olan titreşimler kural olarak bölgesel sınırlandırılmıştır ve bünyesel ses karakteri gösterdikleri kabul edilir. Özel haller için bu şartlar doğru bulunmazsa (örneğin; bir dişli pompanın bir diş geçirme frekansı ile oluşturulan 300 Hz'in üzerindeki titreşimlerde) aşağıdaki uygulamalar benzer şekilde göz önüne alınmalıdır.

2.1.4 Titreşim yükleri, titreşim doğurucuların toplam çalışma alanında dikkate alınmalıdır. Titreşimi doğuranın, bir makina olması halinde inceleme, kullanılabilen toplam devir sayısını ve uygunsa güç alanını kapsamalıdır.

2.1.5 Aşağıda verilen açıklamalardaki uygulama türleri geniş ölçüde standard hale getirilmiştir. Sonuç olarak titreşim yükü veya titreşimi doğuranın spektrumunun (dağılımının) şiddeti yerine konulan bir büyüklük oluşturulur (2.2.1'e bakınız). Bu büyüklük neticede müsaade edilebilen veya garanti edilen değerle karşılaştırılmalı ve bunun kabul edilebilirliği gözden geçirilmelidir.

2.1.6 2.1.5'de belirtilen yöntem, fiziksel olayların yalnızca tam olmayan açıklamasını yapar. Amaç ise, gerçek gerilmelerin veya değişken zorlanmalarının değerlerini elde etmektir. Gerçek zorlanmalar ile dış çerçeve kısımlarında oluşan titreşim genliği, titreşim hızı ve titreşim ivmesi gibi yerine koyma büyüklükleri arasında basit birer bağıntı mevcut değildir. Buna rağmen hali hazırda bu yöntem, makul olarak gerçekleştirilebilir görünen tek yol olması itibarıyla burada işlenecektir. Bu nedenlerle, ilgili sınırlara göre uygulanan yerine koyma miktarının büyüklükleri, bu sınırların aşılması halinde, güvenilebilirlik veya bileşenlerin zorlanmaları hakkında bir sonuca varılmasına müsaade etmeyeceği üzerinde önemle durulmalıdır. Özellikle çeşitli dizel makinaların elemanlarına ait zorlanmaların mukayesesinin, makina kaidesinde ölçülen yerine koyma titreşim büyüklüklerinin mukayesesi üzerinden yapılmasına müsaade edilmez.

2.1.7 Dizel makinalarda, aşağıdaki açıklamalar yalnız 100 kW'ın üzerindeki güçler ve 3000 d/dak'nın altındaki devir sayıları için kullanılabilir.

2.2 Değerlendirme

2.2.1 Makinaların, cihazların ve gemi ile ilgili yapıların titreşim yüklerini değerlendirmek için genel olarak titreşim hızından ($\hat{v}$) mevcut titreşim yükü için bir ölçü olarak yararlanılır. Aynı ölçü, bir titreşim doğurucu tarafından meydana getirilen titreşim spektrumunun şiddetinin değerlendirilmesinde de kullanılır (2.1.2 ile karşılaştırınız).

Tam bir sinüzoidal titreşim halinde titreşim hızının etkin değeri (v_{etk}) aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

$$v_{etk} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \hat{s} \cdot \omega = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \hat{v} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\hat{a}}{\omega} \quad (1)$$

Burada:

$\hat{s}$: Titreşim hareketinin genliği,

$\hat{v}$: Titreşim hızının genliği,

v_{etk} : Titreşim hızının etkin değeri,

$\hat{a}$: Titreşim ivmesinin genliği,

ω : Titreşimin açısal hızı.

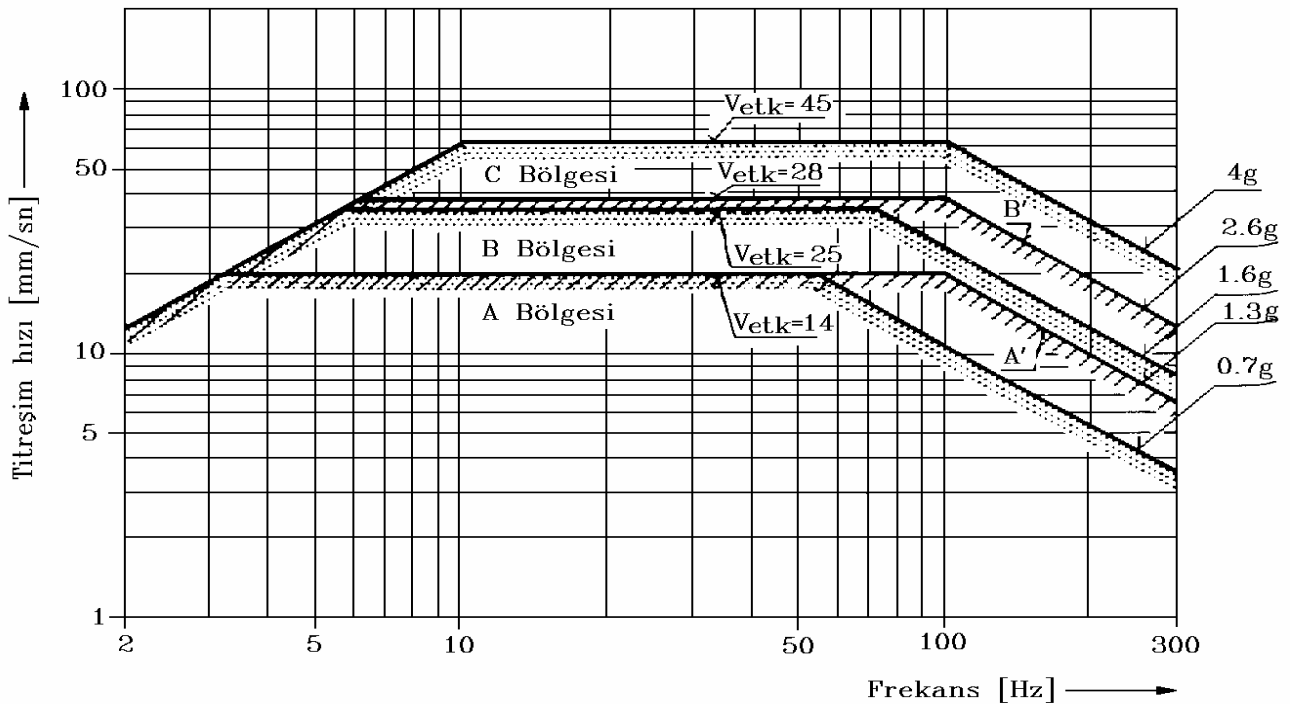
1,2, n, harmonik bileşenden oluşan herhangi bir periyodik titreşim için titreşim hızının etkin değeri aşağıdaki formül ile hesaplanabilir.

$$v_{etk} = \sqrt{v_{etk1}^2 + v_{etk2}^2 + \dots + v_{etkn}^2} \quad (2)$$

Burada (v_{etki}), (i) inci harmonik bileşenin titreşim hızının etkin değeridir. Her bir harmonik bileşen için (1) formülüne dayanarak v_{etki} değerleri hesaplanır. Geçerli şartlara bağlı olarak tam sinüzoidal titreşim için formül (1) veya herhangi bir periyodik titreşim için formül (2) den yararlanarak titreşim hızının etkin değeri belirlenir.

2.2.2 Titreşim yüklerinin değerlendirilmesi için Şekil 1.1'de gösterilen sınır eğrileriyle çevrilmiş A, B ve C bölgeleri genel olarak esas alınır. A, B ve C eğrilerinin sınır eğrileri Tablo 24.5'de gösterilmiştir. Değerlendirilen titreşim birçok harmonik bileşenlerden oluşuyorsa, bu takdirde etkin değer 2.2.1'e uygun olmalıdır. Bu değer belirlenmesinde, 2 ila 300 Hz alanı içindeki bütün önemli harmonik bileşenler dikkate alınmalıdır.

2.2.3 Bütün makinaların, cihazların ve teçhizatın değerlendirilmesi için A bölgesinden yararlanılabilir. Gemide bulunan makinalar, cihazlar ve teçhizat bir titreşim yükü için en az A bölgesinin sınır eğrilerine uygun dizayn edilmelidir. Diğer hallerde gerçek titreşim yükünü müsaade edilebilen seviyelere düşürebilmek için TL'nun onayladığı önlemler alınabilir (titreşim söndürücüleri, vb.).



Şekil 24.1 Titreşim yüklerinin belirlenmesi için bölgeler

Tablo 24.5 Şekil 24.1'e uygun bölgeler için sınırların nümerik tanımları

Bölge	A	B	C	A'	B'
$\hat{S}$ [mm]	<1	<1	<1	<1	<1
$\hat{V}$ [mm/s]	<20	<35	<63	<20	<40
V_{etk} [mm/s]	<14	<25	<45	<14	<28
$\hat{a}$ [9,81m/s ²]	<0,7	<1,6	<4	<1,3	<2,6

2.2.4 Dizel makinalar çalışma şekli nedeniyle titreşim doğurucu olduklarından ayrıca özel surette göz önüne alınmalıdır. Yalnız dizel makinaların meydana getirdiği ve aynı zamanda kendisine direkt bağlı çevresel cihazlarda (regülatör, egzost gazı türbini, yağlama yağı pompası gibi) ve civarındaki makinalar ve tesislerden (jeneratörler, dişli kutuları, boru devreleri gibi) gelen yüklerden doğan titreşimler bu kurallar çerçevesinde ve 2.1.6'da belirtilen sınırlamalar ve 2.2'de belirtilen yerine koyma büyüklükleri yardımıyla değerlendirilebilir.

2.2.4.1 Esas itibariyle dizel makinaları üretenler, önemli ve doğrudan bağlı çevresel cihazlar için kabul edilebilir titreşim yüklerini garanti etmelidir. Dizel makina üreten, 2.3'e dayanarak kabul edilebilir yükün kanıtlanması için TL'na karşı yükümlüdür.

2.2.4.2 Dizel makinaların titreşim yükleri "A" bölgesi içinde bulunuyorsa, bu takdirde doğrudan bağlı çevresel cihazlar için özel inceleme veya kanıtlama gerekmez (2.2.4'le karşılaştırınız). Titreşim doğuranın yakın çevresinde bulunan makinalar ve tesisler için aynısı geçerlidir. Bu durumda direkt bağlı çevresel cihazlar esas itibariyle en az "B" bölgesinin sınır yükleri için, çevredeki makinalar "B" bölgesinin sınır yükleri için dizayn edilmiş olmalıdır.

"B" bölgesinin sınır eğrisinin altında 2.2.4.1'e dayanarak bulunan, tekil, direkt bağlı çevresel cihazların kabul edilebilir titreşim yükleri için kabul edilebilirlik, söz konusu gerçek titreşim yükünün ölçülmesiyle kanıtlanmalıdır.

2.2.4.3 Dizel makinaların titreşim yükleri "A" "B" bölgesinin dışında, "B" bölgesinin içinde bulunuyorsa, bu takdirde direkt bağlı çevresel cihazların, "C" bölgesinin sınır değerinin üstünde yüklenmediği ölçülerek kanıtlanmalıdır.

Bu durumda direkt bağlı çevresel cihazlar esas itibariyle en az "C" bölgesinin sınır yükleri için, çevredeki makinalar "B" bölgesinin sınır yükleri için dizayn edilmiş olmalıdır.

Titreşim doğuranın yakın çevresinde bulunan makinaların ve cihazların, "B" bölgesinin sınır eğrisinde tespit edilenden daha yüksek olmayan yüklerin etkisinde olduğu kanıtlanmalıdır.

Belirtilen büyüklüklerin altında, 2.2.4.1'e dayanarak bulunan tekil, direkt bağlı çevresel cihazların veya makinaların kabul edilebilir titreşim yükleri için kabul edilebilirlik, söz konusu gerçek titreşim yükünün ölçülmesiyle kanıtlanmalıdır.

2.2.4.4 Dizel makinaların titreşim yükleri "B" bölgesinin üstünde fakat henüz "C" bölgesinin içinde bulunuyorsa, bu takdirde direkt bağlı çevresel cihazların titreşim yüklerinin hala "C" bölgesinin içinde kalması için çaba gösterilmelidir. Bu gerçekleştirilemezse, önemli çevresel cihazların, 2.3 paragrafına uygun olarak daha büyük yük değerleri için dizayn edildikleri kanıtlanmalıdır.

Uygun tedbirlerle, (titreşim söndürücü veya diğerleri) çevredeki makinalardaki veya cihazlardaki aşırı titreşim yükü güvenceye alınmalıdır. Bunlar için 2.2.4.3'e uygun kabul edilebilir yüklerin uygulanması geçerlidir ("B" bölgesi veya üretici tarafından belirlenen daha düşük değer).

2.2.4.5 Doğrudan bağlı çevresel cihazlar için, şayet dizel makinaların üreticisinden 2.2.4.1 çerçevesinde garanti edilmiş ve 2.3 çerçevesinde kanıtlanmışsa, TL'nca 2.2.4.2, 2.2.4.3 ve 2.2.4.4'de belirtilenden daha yüksek değer kabul edilebilir.

Bu husus, şayet ilgili üretici daha yüksek değeri garanti eder ve 2.3 çerçevesinde bunu kanıtlarsa, benzer şekilde etraftaki makinalar ve cihazlar için de geçerlidir.

2.2.5 Dömen dairesinde veya baş itici bölmesinde bulunmaları nedeniyle yüksek titreşim yüklerinden etkilenen aletler, cihazlar ve elemanlar için, 2.2.3'den farklı olarak titreşim yükünün kabul edilebilirliğinin değerlendirilmesi, "B" bölgesinin sınırlarına göre tayin edilebilir. Böyle cihazların dizaynında, söz konusu yüksek zorlamalar göz önüne alınmalıdır.

2.3 Kanıtlamalar

2.3.1 Titreşim yükünün daha yüksek değeri, 2.2.4.1, 2.2.4.4 ve 2.2.4.5 çerçevesinde **TL** tarafından kabul edilebilir olarak tanınması isteniyorsa, bu takdirde bunun için üreticinin veya teslim edenin kabul edilebilir değerinin bağlayıcı güvencesi normal olarak yeterli olur.

2.3.2 **TL** sebep gösterilen durumlarda ayrıntılı kanıtlar (hesaplar, dizayn dökümanları, ölçüler, vs.) isteme hakkını saklı tutar.

2.3.3 **TL**'nca daha önceleri örnek muayenesi yapılmış olan makina, cihaz ve teçhizatla denenmiş ve uygun bulunmuş olan titreşim yükü değerleri, kanıt olarak kabul edilebilir.

2.3.4 Uzun süreli arızasız bir çalışma, öngörülen kabul edilebilirliğin ve çalışma güvenliğinin yeterli kanıtı olarak **TL** tarafından tanınabilir.

2.3.5 Herhangi bir dizel makina tarafından meydana getirilen titreşimin spektrum şiddetinin gerekli kanıtları bakımından **TL**'na karşı esas olarak dizel makina üreticisi sorumludur.

2.4 Ölçme

2.4.1 Paragraf 2.2.4.2'den 2.2.4.4'e kadar verilen ilave şartlara da uyan 100 kW'ın üzerinde bir güce sahip yalnız dizel makinalar için kural olarak ölçü tekniğine dayanan bir kanıtlama istenir. Gerekli durumlarda **TL** daha küçük güçler için de ölçü tekniğine dayalı kanıtlar isteyebilir.

2.4.2 Ölçmeler esas itibarıyla çalışma yerinde gerçek işletme şartlarında yapılmalıdır. Dizel makinaların verdiği güç, kanıtlama esnasında anma değerinin %80 inden daha az olamaz. Muhtemel mevcut rezonans belirtilerini kaydetmek için mümkün olabilen bütün devir sayılarını kapsayacak şekilde ölçme yapılmalıdır.

2.4.3 Ölçü tekniğine uygun kanıtlama olarak, **TL**, çalışma yerinde olmayan (örneğin test yerindeki denemeler) veya çalışma yerinde olup bununla beraber farklı çalışma şartları altında yapılan ölçmeleri sonuçların uygunluğunu kanıtlamak şartıyla kabul edebilir.

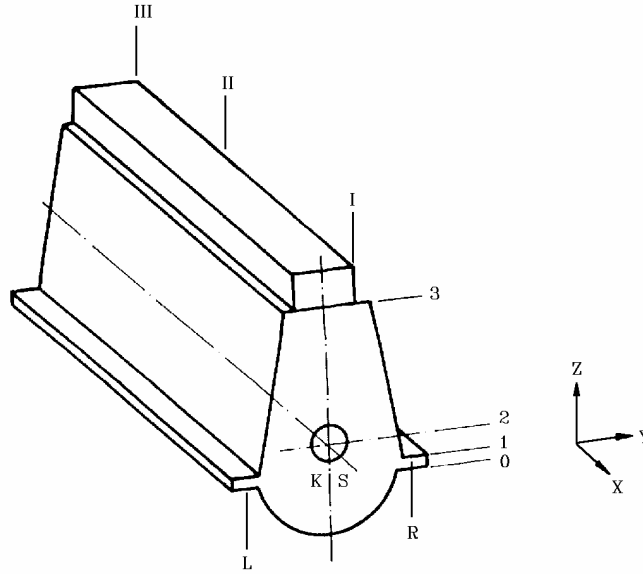
Alışlagelmiş yapıdaki elastik yataklanmış dizel makinalarda kural olarak sonuçların uyumluluğu kabul edilir.

Dizel makinanın elastik yataklanmaması halinde, bir uyumluluk için esas şartlar (benzer temel yapısı, benzer yerleşim ve devrelerin kumandası, vs.) sağlanıyorsa bu takdirde de sonuçların uyumluluğu kabul edilebilir.

2.4.4 Dizel makinaları etkileyen veya bunlardan doğan titreşim yükünün belirlenmesi için, kural olarak en yüksek titreşim yükü değerinin yeri göz önüne alınmalıdır. Şekil 24.2'de pistonlu sıra makina için kural olarak gerekli ölçüm yerleri gösterilmiştir. Ölçme, üç boyutun hepsinde yapılmalıdır. Bütün ölçme noktalarının hepsinin bir arada alınmasından gerekli hallerde vazgeçilebilir.

2.4.5 Ölçme cihazları olarak, ölçme hassasiyeti dikkate alınmak koşuluyla ölçülen değerlerin kademelerini doğrulukla veren, mekanik ölçü aletleri kullanılabilir. Normal olarak, frekans alanı en az 2'den 300 Hz'e kadar olan doğrultu seçici, doğrusal ölçü algılayıcıları kullanılmalıdır. Doğrusal olmayan ölçü algılayıcıları, davranış karakteristiğini dikkate almak koşuluyla ölçme değerleri uyduğu takdirde aynı şekilde kullanılabilir.

2.4.6 En büyük yüklerin görüldüğü ölçme yerleri için ölçme protokolleri, bir değerlendirme tablosu ile beraber **TL**'na sunulur.



Ölçme tarafları :

- L : Kaplin flenci tarafından bakıldığında sol taraf
R : Kaplin flenci tarafından bakıldığında sağ taraf

Ölçme yüksekliği :

- 0 : Temel
1 : Makinanın oturma flenci
2 : Krankşaft yüksekliği
3 : Freym üst kenarı

Motor boyunca ölçme noktaları :

- I : Kaplin tarafı (KT)
II : Motorun ortası
III : Kaplinin karşı tarafı (KKT)

Herhangi bir parçanın boyutlandırılması için kural verilmemişse tekniğin bilinen hükümleri uygulanır.

1.2 Farklı kuvvetler, basınçlar ve sıcaklıklar (gerilmeler) için dizayn edilmiş sistemler veya donanım elemanları arasında varolan bağlantılarda, daha düşük değerler için dizayn edilmiş sistem veya donanım elemanı, aşırı gerilmelerden güvenlik elemanları ile korunmalıdır. Herhangi bir hasar oluşumuna engel olmak için söz konusu sistemler, aşırı basınç ve sıcaklığa ve/veya taşıntıya karşı koruma sağlayan teçhizat ile donatılmalıdır.

2. Malzemeler

Makina Kuralları'nda konu edilen tüm elemanlar, Kısım 2, Malzeme Kuralları'ndaki istekleri karşılamalıdır.

D. Makina Donanımının Dizaynı ve Yapımı

1. Parçaların Boyutları

1.1 Bütün parçalar; gemi bünyesindeki esnemeler, titreşimler, yoğun paslanma etkileri, sıcaklık değişimleri ve gerektiğinde dalga tesirleri gibi geminin çalışmasından doğan özel zorlamalara karşı yeterli ve bu kısımdaki kurallara uygun boyutlarda olmalıdır.

3. Kaynak

Kaynaklı elemanların yapımı, işyeri yeterliliğinin onayı ve kaynakçıların sınavı Kısım 6- Basınçlı Kap, Boru ve Makina Elemanları Kaynak Kurallarındaki kurallara tabidir.

4. Testler

4.1 Makina tesisleri ve bunların parçaları, yapım ve malzeme testlerine, basınç ve sızdırmazlık testlerine

ve işletme denemelerine tabidir. İzleyen bölümlerde belirtilen testler TL'nun gözetiminde gerçekleştirilir.

Seri halinde üretilen parçalar için belirtilen testler yerine, TL'nca aynı değerde tanınan, TL'nun görüşü alınarak, diğer test metodları uygulanabilir.

4.2 TL test kapsamını gerektiği hallerde genişletme ve bu parçaları, kurallarda istenmemiş olsa bile bir testten geçirme hakkını saklı tutar.

4.3 Ana ve yardımcı makinaların gemiye montajından sonra makina tesislerinin işlerliği, ilgili yardımcı teçhizatlarla beraber kontrol edilir. Yapımcıda TL'nun gözetiminde yeterli deneme yapılmamış ise, bütün güvenlik teçhizatı denir.

İlave olarak, olanaklar elverdiğince ana sevk sistemi, öngörülen çalışma şartlarında bir seyir tecrübesi esnasında ayrıntılı denemeye tabi tutulur.

5. Korozyona Karşı Korunma

Korozyona maruz parçalar, korozyondan korunmak için korozyona dayanıklı malzemelerden üretilmeli veya korozyona karşı etkili bir koruyucu uygulanmalıdır.

6. İşletmeye Hazır Olma

Geminin makina donanımı, gemiyi "0" çalışma durumundan (dead ship), kendi imkanları ile harekete geçirebilecek şekilde düzenlenmeli ve donatılmalıdır.

"0" çalışma durumundan (1), elektrik üretimi de dahil bütün makina donanımının devre dışı olduğu ve ilk hareket havası, akümülatörden temin edilen ilk hareket akımı, v.s. gibi yardımcı enerjilerle ana makinaların devreye alınmasının ve ana elektrik enerjisi üreticilerinin tekrar çalıştırılmasının mümkün olmadığı anlaşılmıştır.

"0" durumundan çıkılabilmesi için, aynı anda tüm emercensi ihtiyaçların karşılanacağını garanti edilmesi halinde, emercensi jeneratörün kullanılmasına müsaade edilir.

7. Kumanda ve Ayar Teçhizatı

7.1 Makina donanımı, yapımcının öngördüğü işletme koşullarının korunması için, çalışma talimatlarına uygun olarak kumanda edilebilecek şekilde donatılmalıdır.

7.2 Ayar ve kumanda teçhizatına, elektrikli, havalı veya hidrolik enerji temin eden sistemdeki düşüş veya istenmeyen dalgalanma esnasında veya bir ayar veya kumanda zinciri içindeki bir kesilmede :

- Teçhizatın, ayar edilen çalışma durumunda kalması veya eğer gerekli ise, çalışmayı mümkün olduğu kadar çok az saptıracak bir duruma gelmesi, (hata güvenliği durumu)
- Ayarlanan veya kumanda edilen makinaların devir sayılarının veya verdikleri gücün yükselmemesi,
- İstenmeyen bir harekete geçme olayına sebebiyet verilmemesi

garanti edilmiş olmalıdır.

7.3 El ile çalışma

İletme önemi olan otomatik çalışmaya ayarlı veya uzaktan kumandalı her tesis, el ile ve tesisin bulunduğu yerden çalıştırılabilir.

8. Sevk Donanımı

8.1 Manevra teçhizatı

Sevk donanımına ait her kumanda yeri;

- Sevk donanımı bütün çalışma kademeleri için ayarlanabilecek,

(1) "0" çalışma durumu "Black-out"la (cereyan kesilmesi) aynı değildir. "Black-out " (cereyan kesilmesi) durumunda ana elektrik gücünün tekrar üretilmesi, gemideki emercensi jeneratörün devreye girmesine gerek kalmadan mümkün olmalıdır.

- Geminin gidiş yönü değiştirilecek ve
- Sevk donanımı yani pervane şaftı durdurulabilecek

tarzda donatılmış olacaktır.

8.2 Uzaktan kumandalar

Ana sevk donanımının köprüden kumandası için Bölüm 38'deki uygun kurallar geçerlidir.

8.3 Şaft ve ana makina adedi birden fazla olan sistemler

Bir ana makinanın çalışmaması durumunda, geri kalan makinelerle gerektiğinde basit bir değiştirme olanağı ile geminin yürütülmesi sağlanmalıdır.

Birden fazla şaftlı sistemlerde, durdurulmuş olan şaftın gemi hareketi nedeniyle dönmesini önlemek için kilitleme tertibatı olmalıdır.

8.4 Dişli donanımları, kaplinler

Dişli donanımı veya kaplinlerle yapılan ana sevk donanımı manevralarında, çalıştırma hatasından dolayı, donanımın aşırı yüklenmesi veya hasara uğraması, çalıştıran makinanın aşırı yüklenmesi, durması veya devir sayısının aşırı yükselmesi, kumanda sisteminin uygun şekilde tertiplenmesiyle önlenmelidir.

9. Döndürme Mekanizmaları (Torna Çark)

9.1 Makina donanımı uygun bir (torna çark) döndürme mekanizması ile donatılmalıdır.

9.2 Döndürme mekanizmaları kendinden kilitlemeli olmalı ve elektrik makinaları ise uygun bir frenleme sistemi ile durdurulmalıdır.

9.3 Döndürme mekanizmasının devrede olması halinde sevk donanımının çalışmasını önlemek için kendinden çalışabilen bir kilitleme donanımı ile güvenlik sağlanacaktır.

10. Kullanım ve Bakım Talimatı

Makinaların, kazanların ve yardımcı teçhizatın yapımcıları yeterli sayıda kullanım ve bakım talimatını beraber vermek zorunludur.

Ek olarak, kazanların çalıştığı yerde, kazan ve brülörler için en önemli kullanma talimatlarını içeren ve net olarak okunabilir bir yazı levhası bulunur.

11. Tanıtıcı İşaret, Tanıtıcı Tabela

Hatalı devreye sokma veya gereksiz çalıştırmadan geniş ölçüde kaçınmak için, makina tesisinin ilk bakışta çalışma şekli bilinmeyen bütün kısımları yeterince işaretlenmeli ve tabelalarla tanıtılmalıdır.

12. Yakıtlar

12.1 Kazan ve makina tesislerinin çalışması için gerekli akaryakıtların alevlenme noktaları (1) 60 °C'ın altında olamaz. Emercensi jeneratör için alevlenme noktası $\geq 43^{\circ}\text{C}$ olan yakıtlar kullanılabilir.

12.2 Gemilerin sınırlı bölgelerde sefer yapması veya TL'dan onaylı güvenlik tedbirlerinin alınmış olması gibi özel hallerde, alevlenme noktası 43°C ile 60°C arasında olan yakıtlar da kullanılabilir.

Bu durumda, yakıtın bulunduğu veya kullanıldığı ortam sıcaklıklarının, alevlenme noktasının daima 10°C altında olması şarttır.

E. Makina ve Kazan Dairesi Teçhizatı

1. İşletme ve İzleme Teçhizatı

1.1 Aletler, uyarı, gösterge ve işletme donanımı açık ve maksada uygun olarak tertiplenmelidir. Göz kamaştırmama, özellikle kaptan köprüsünde sağlanmalıdır.

(1) Burada esas teşkil eden, kapalı kapta 60°C 'a kadar alevlenme noktasının belirlenmesidir.

İşletme ve izleme teçhizatı, donanımın önemli elemanlarının kolayca kumanda ve kontrol edilebileceği şekilde gruplandırılmalıdır.

Teçhizat ve aletlerin tertibinde aşağıda belirtilen istekler dikkate alınır:

- Rutubete ve pisliğin birikimine karşı korunma,
- Müsaade edilmeyen sıcaklık değişimlerinden kaçınma,
- Yeterli havalandırma.

Konsollarda ve dolaplarda, elektrikli ve hidrolik, buhar veya su ile çalışan teçhizat beraber bulunuyorsa, elektrikli teçhizat, sızıntıların meydana getireceği hasarlardan korunmalıdır.

Klimatize edilmiş makina daireleri ve kumanda odalarında gereğinden fazla havalandırma sistemi öngörülür.

1.2 Basınç Ölçerler (manometreler)

Basınç ölçerlerin (manometreler) taksimatları, öngörülen deneme basıncını gösterecek ölçüde olmalıdır. Kazanlarda, basınçlı kaplarda ve emniyet valfleri ile korunmuş sistemlerde müsaade edilen maksimum çalışma basıncı, basınç ölçerler üzerinde belirtilmelidir. Basınç ölçerler, basınç ileten kısımlardan ayrılabilir (Yani, basınç giriş devresi kapatılabilir).

Basınç ölçerlere (manometreler) gelen boru devreleri, muhtemel akışkan sütunlarının oluşturacağı statik basınçların göstergesi etkilemeyeceği şekilde döşenmeli ve tesis edilmelidir.

2. Makinalara ve Kazanlara Ulaşılabilirlik

2.1 Makina ve kazan donanımlarına ve cihazlara kullanma ve bakım için ulaşılabilirlik.

2.2 Makina ve cihazlar, motaj ve muayene açıklıklarına her zaman ulaşılabilir ve girilebilir şekilde düzenlenmeli ve yerleştirilmelidir.

3. Makina Kontrol Daireleri

Makina dairesindeki yangın esnasında birisi firar yolu olarak da kullanılabilir şartıyla, kumanda odalarında en az iki çıkış bulunmalıdır.

4. Aydınlatma

Bütün çalışma yerlerinin, kontrol ve gözetleme aletlerinin kusursuz okunabileceği yeterlikte aydınlatılması gerekir, bunun için Bölüm 51'e bakınız.

5. Sintine Kuyuları / Sintineler

Bütün sintine kuyuları ve sintineler kolay girilebilir ve temizlenebilir olmalıdır. Elektrik makinalarının altındaki sintineler, çalışmadan dolayı meydana gelen meyillerde ve gemi hareketlerinde, sintine sularının makinelere girmesini önleyecek şekilde düzenlenmelidir.

6. Havalandırma

Makina daireleri ve diğer çalışma yerleri, her türlü hava şartlarında makinelerin kayıtsız şartsız çalışmalarını her an için sağlayacak şekilde, yeterince havalandırılabilirlikte. 1966 Yükleme Sınırı Sözleşmesi'nin 19. kuralı dikkate alınarak, her türlü hava koşullarında kullanılabilecek şekilde tertiplenen yeterince korumalı menfezler vasıtasıyla hava temini sağlanmalıdır.

İçinde yanıcı, zehirli veya boğucu gazların veya buharların toplanabildiği hacimler için de havalandırma aynı şekilde sağlanmalıdır.

7. Gürültüyü Azaltma

Gemiyi çalıştıran makinaların gürültüsü için, ilgili ulusal kurallar dikkate alınarak bunlardan kabul edilemez şekilde uzaklaşımamasına gayret edilmelidir.

F. Güvenlik Teçhizatı ve Koruma Önlemleri

Makina donanımı, kazalardan gelen tehlikenin genişlemesini sınırlayacak şekilde tertiplenmeli ve korumaya

alınmalıdır. Ulusal kurallardan başka bilhassa aşağıda belirtilenlere de dikkat edilmelidir.

1. Hareketli kısımlar, volanlar, zincir ve kayışla tahrik sistemleri, hareketli kollar ve çalışma esnasında personele zarar verebilecek diğer parçalar, dokunmaya karşı koruyucu bir parça ile kapatılmalıdır. Aynı tedbir, ısıya karşı izole edilmemiş kızgın makina parçaları, borular ve cidarlara uygulanır (örneğin; hava kompresörlerinin basınç devreleri).

2. Dizel makinelerin ilk hareketini sağlayan kranklar, makina çalışmaya başlayınca, kendiliğinden devreden ayrılmalıdır.

Dizel makinalardaki döndürme ünitesi (torna çark), tahrik eden gücün kullanıcı kumanda ettiği sürece devrede olacağı, aksi halde kendiliğinden devre dışı kalacağı şekilde dizayn edilmelidir.

3. Blöf ve dreyn donanımları, dışarıya atılan maddenin, güvenli olarak boşaltılmasını sağlayacak şekilde dizayn edilmelidir.

4. İşletme bölümlerinin zemininde, kaymaz levhalar veya kaplama malzemeleri kullanılmalıdır.

5. Hizmet geçitleri, çalışma platformları, merdivenler ve çalışma esnasında dolaşılacak diğer yerler vardavelalarla emniyete alınmalıdır. Platformların ve döşemelerin boşluğa açılan kenarlarının etrafı personelin ve parçaların kayıp gitmesini önlemek için, bir eşik ile çevrilmelidir.

6. Kazan suyu seviye göstergelerinin cam kısımları fırlayan küçük parçalara ve fışkıran buhara karşı korunmalıdır. Su seviye göstergeleri üzerinden nefeslenmenin yapılmasını sağlayan teçhizatın çalışması ve gözlenmesi güvenli olmalıdır.

7. Emniyet valfleri ve kapama elemanlarına güvenli bir şekilde çalıştırılabilir. Gerekğinde sabit basamaklar, merdivenler veya sahanlıklar yapılmalıdır.

8. Emniyet valfleri, istenmeyen hiç bir aşırı çalışma basıncı meydana gelmeyecek şekilde

ayarlanmalıdır.

9. Buhar, besleme suyu ve egzost devreleri, kazan ve diğer buhar veya kızgın su ileten cihazlar ve devreler etkin bir şekilde yalıtılmalıdır. Yalıtım malzemesi yanmaz olmalıdır. Yanıcı akışkanların veya rutubetin izolasyona nüfuz edebileceği yerler, (kılıf geçirme) kaplama gibi uygun bir tarzda korunmalıdır.

10. Makinaların devir sayılarında, çalışma anında yükün ani olarak ortadan kalkması sonucu kabul edilemez artışların olmaması için, çabuk etki eden ve güvenilir emniyet teçhizatı ile koruma sağlanmalıdır.

G. Kumanda Haberleşmesi ve Sinyal Teçhizatı

1. Konuşma Bağlantısı

Geminin kumanda yerleri ile makina dairesi ve dümen makina dairesi arasında her türlü çalışma şartlarında, ana enerji kaynağından bağımsız ve karşılıklı anlaşmayı pürüzsüz bir güvenle sağlayan konuşma bağlantıları bulunmalıdır.

2. Mühendisler İçin Alarm

Makina dairesinden veya makina kontrol odasından kumanda edilebilen ve mühendislerin yaşam mahallerinde etki edecek bir alarm olmalıdır.

3. Makina Telgrafı

Makina dairesinden kumandalı makina donanımı, makina telgrafı ile donatılmış olmalıdır. Birden fazla şaft donanımlı tesislerde her donanım için bir telgraf bulunmalıdır.

Köprüden uzaktan kumandalı ana makinalarda makina telgrafı, bir emercensi telgraf olabilir.

4. Şaft Devir Göstergesi

Pervane şaftlarının devir sayısı ve dönüş yönü, hem kaptan köprüsünde ve hem de makina dairesinde gösterilmelidir.

5. Haberleşme ve Sinyal Cihazlarının Dizaynı

Hareket yönünü değiştirme, haberleşme ve işletme kumanda cihazları, vs. kumanda yerinde bir arada olmalıdır.

Hareket yönünü değiştirme "ileri" veya "geri" durumu ana makina kumanda yerinde açık bir şekilde gösterilmelidir. Sinyal cihazları, makinelerin tam yükte çalışmaları durumunda, makina dairesinin her yerinden iyi bir şekilde görülebilmelidir.

H. Yapım Kurallarının Uygulanması için Uyarılar**1. Önemli Yardımcı Makinalar**

Sevk tesisinin çalışması ve geminin güvenliği ve işlevleri için gerekli olan tüm yardımcı makinalar, önemli yardımcı makinalar kapsamındadır.

BÖLÜM 25

İÇTEN YANMALI MAKİNALAR ve HAVA KOMPRESÖRLERİ

Sayfa

A.	Genel.....	25- 1
B.	Makinaların Dizaynı.....	25- 2
C.	Onaylanacak Dokümanlar.....	25- 2
D.	Malzemeler.....	25- 2
E.	Testler ve Denemeler.....	25- 3

Donatım

F.	Güvenlik Cihazları.....	25- 5
G.	Boru Devreleri ve Filtreler.....	25- 7
H.	İlk Hareket Donanımı.....	25- 8
I.	İzlem Sistemi.....	25- 9
K.	Yardımcı Sistemler.....	25- 11
L.	Makinanın Yerleştirilmesi.....	25- 11
M.	Hava Kompresörleri.....	25- 11

A. Genel

(Deniz suyu ile bağıntılı dolgu havası soğutucularına dolgu havası soğutma akışkanının giriş sıcaklığı)

1. Kapsam

Bu bölümün kuralları, içten yanmalı ana ve yardımcı makinalar ile hava kompresörleri için geçerlidir.

Bu kurallarda sözü edilen içten yanmalı makinalar, dizel makinalardır.

2. Ortam Koşulları

Bütün makinalar için güç tespitinde aşağıda belirtilen ortam koşulları esas alınır:

Atmosfer basıncı.....1000 mbar

Emilen havanın sıcaklığı.....45°C

Bağıl nem.....%60

Deniz suyu sıcaklığı.....32°C

3. Yakıtlar

Sıvı yakıtların kullanılmasında Bölüm 24, D.12'deki kurallar geçerlidir.

4. Güç

4.1 Dizel makinalarının, anma devir sayısındaki anma gücü, devamlı faydalı güç olarak tanımlanabilir. Şekil 25.1'de ① olarak belirlenen güç alanı, devamlı çalışmada, ② olarak belirlenen güç alanı ise kısa süreli çalışmada uygulanabilir.

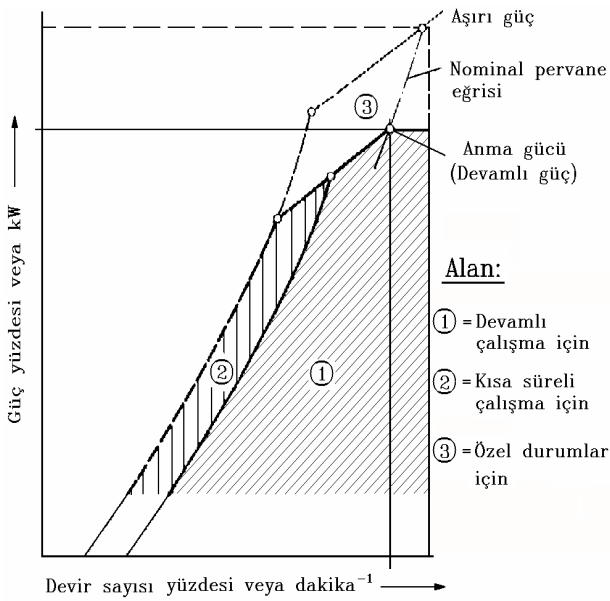
Güç alanının büyüklüğü makina üreticisi tarafından belirlenir.

4.2 Makina üreticisi tarafından öngörülen bakım ve tutum programının uygulanması şartıyla makinanın devamlı vereceği faydalı güç sürekli güç olarak kabul edilir.

4.3 Anma gücünün %110'u olan aşırı güçte ve ilgili devir sayısında bir saat süre ile düzgün çalıştığı kanıtlanabilen makinanın anma gücü, devamlı güç olarak tespit edilebilir.

4.4 Kural olarak, ana makinaların deneme yerinde çalışmasından sonra yakıt besleme sistemi, makinaların gemideki çalışması esnasında bir aşırı güce çıkmasına olanak vermeyecek şekilde ayarlanır.

4.5 Elektrik jeneratörlerini tahrik edecek dizel makinaları, adı geçen şartlar çerçevesinde gemideki çalışmaları esnasında da aşırı yüklenebilmelidir.



Şekil 25.1 Güç diyagramı için bir örnek

5. Makinalara Ulaşılabilme

Makinalar, makina devresinde, üreticinin istediği kontrollerin ve onarımların yapılması için gerekli montaj ve muayene deliklerine kolaylıkla ulaşılabilir şekilde düzenlemelemdir.

B. Makinaların Dizaynı

1. Makinaların dizaynı, yerleşimi ve yapısı, TL Makina Kurallarının 1. ve 2. Bölümlerindeki ilgili isteklere uygun olmalıdır.

2. Krankşaftların sevk tarafındaki kaplin flencinin civataları için, sıkı geçme civatalar kullanılır.

Özel durumlarda, sıkı geçme civataların kullanımı mümkün olamıyorsa, TL'nun onayı ile sürtünmeye dayanıklı eşdeğer bir bağlantı kullanılabilir.

3. Sevk tesisinin ve yardımcı makinaların burulma titreşimleri için, Bölüm.37'deki istekler karşılanmalıdır.

C. Onaylanacak Dokümanlar

1. Makina üreticisi tarafından, TL'nun Makina Kuralları, Bölüm 2'de belirtilen resim ve dokümanlar onaylanmak üzere/bilgi için TL'na gönderilir.

2. Gerekli görüldüğü takdirde, TL ek dokümanların gönderilmesini isteyebilir.

3. Nominal gücü 100 kW ve daha az olan makinalarda, sadece aşağıda belirtilen dokümanların verilmesi yeterlidir:

Teknik veri listesi
Boyuna ve enine kesit
Krankşaft
Konektin rot
İşletme el kitabı

D. Malzemeler

1. Nominal gücü 100 kW ve daha az olan dizel makinaların elemanlarında kullanılan malzemelerin kalite özellikleri, makina üreticisinin teknik datalarına uygun olacaktır.

Nominal gücü 100 kW'dan fazla olan makinalar ise, yukarıda belirtilene ilave olarak, TL Makina Kuralları Bölüm 2'ye uygun olacaktır.

2. Kurallara uymayan kalite özelliğindeki malzemeler TL'nun özel izniyle kullanılabilir. TL bu malzemelerin uygunluğunun gösterilmesini ister.

E. Testler ve Denemeler**1. Üretim Kontrolleri**

1.1 Nominal gücü 100 kW ve daha az olan dizel makinaların, makina üreticisinin teknik datalarına göre üretilmesi kabul edilir.

1.2 Nominal gücü 100 kW'dan fazla olan dizel makinalar, TL'nun gözetimi altında üretilmelidir.

1.3 Makina üreticisinin, TL tarafından "seri olarak üretilen makina üreticisi" onayını alabilmesi, söz konusu seri üretilen makinanın, TL ile üretici arasında yapılmış olan protokole uygun olarak üretilmesi sonucu "Tip onayı"nı almış olmasına bağlıdır.

2. Basınç Testleri

Dizel makinaların ilgili parçaları Tablo 25.1'de verilen basınçlarda teste tabi tutulurlar.

Tablo 2.6 Basınç testleri (1)

Parça adı		Test basıncı p_p [bar] (2)
Silindir kaveri, soğutma suyu mahalli (1)		7 bar
Silindir layneri, tüm soğutma suyu mahalli boyunca		7 bar
Silindir ceketi, soğutma suyu mahalli		4 bar, en az $1,5 \cdot p_{e,müs}$
Egzost valfi, soğutma suyu mahalli		4 bar, en az $1,5 \cdot p_{e,müs}$
Makinaya bağlı kompresörler: silindir, kaver, ara soğutucu, son soğutucu	Hava tarafı	$1,5 \cdot p_{e,müs}$
	Sıvı tarafı	
Yakıt püskürtme sistemi	Pompa gövdesi, basınç tarafı	$1,5 \cdot p_{e,müs}$ veya $p_{e,müs} + 300$ bar (hangisi küçük ise)
	Valfler	$1,5 \cdot p_{e,müs}$ veya $p_{e,müs} + 300$ bar (hangisi küçük ise)
	Boru devreleri	$1,5 \cdot p_{e,müs}$ veya $p_{e,müs} + 300$ bar (hangisi küçük ise)
Hidrolik sistem	Egzost valfinin hidrolik tahrikinde yüksek basınç altındaki borular	$1,5 \cdot p_{e,müs}$
Türboşarjer, soğutma suyu mahalli		4 bar, en az $1,5 \cdot p_{e,müs}$
Egzost gaz manifoldu, soğutma suyu mahalli		4 bar, en az $1,5 \cdot p_{e,müs}$
Soğutucu, her iki tarafı (2)		4 bar, en az $1,5 \cdot p_{e,müs}$
Makinaya bağlı pompalar (yağ, su, yakıt, sintine)		4 bar, en az $1,5 \cdot p_{e,müs}$
İlk hareket ve kumanda havası sistemi		$1,5 \cdot p_{e,müs}$ Montajdan evvel
- Genel olarak parçalara hidrolik test uygulanır. Dizaynın ve testlerin özelliği nedeniyle test kurallarında bir değişiklik gerekiyorsa, özel kurallar üzerinde anlaşma sağlanabilir. - $p_{e,müs}$ [bar] = İlgili parçaların müsaade edilebilen en büyük çalışma basıncı. (1) Dövme silindir kaverleri için basınç testi yerine diğer test yöntemleri kabul edilebilir. (2) Dolgu havası soğutucusu yalnız su tarafı.		

3.1 Makinalar, genel olarak, üreticinin atölyesindeki test mahallinde denemelere tabi tutulur.

3.2 Nominal gücü 100 kW ve daha az olan makinaların denemelerinin, üretici spesifikasyonlarına uygun olarak yapılması kabul edilir.

3.3 Nominal gücü 100 kW'dan fazla olan dizel makinaların denemeleri, 3.4'e göre TL'nun gözetiminde yapılır.

3.4 Atölye denemelerinin kapsamı denemeler sırasında makina üreticisi tarafından, her bir yükleme noktasının ilgili çalışma değerleri ölçülür ve protokole bağlanır. Bütün sonuçlar, makina üreticisi tarafından düzenlenen bir kabul protokolünde toplanır. Bütün ölçmeler, her zaman sürekli çalışma durumuna erişildiğinde yapılır. % 100 güçteki (anma devir sayısındaki anma gücü) kayıtlar en az 30 dakikalık bir aralıkla iki defa yapılır.

3.4.1 Pervaneye doğrudan bağlı ana makinalar

Denemeler aşağıdaki şartlarda yapılır:

- a) %100 güç (anma gücü): %100 Devir sayısında (anma devir sayısı) n_o
Sürekli çalışma durumuna erişildikten sonra en az 50 dakika;
- b) %110 güç, $n = 1,032 \cdot n_o$ da
Sürekli çalışma durumuna erişildikten sonra 30 dakika;

Not :

Kural olarak, deneme yerindeki denemeden sonra, çalışma sırasında aşırı gücü önleyebilmek için güç, anma gücü ile (%100 güç) sınırlandırılır.

- c) Nominal pervane eğrisine uygun olarak; %90, %75, %50, %25 güç;
- d) İlk hareket ve dönüş yönünü değiştirme manevraları;

e) Regülatör ve bağımsız aşırı devir koruyucusunun testi;

f) Makinayı durduran tertibatın testi.

3.4.2 Jeneratörleri ve yardımcılarını çalıştıran makinalar

Testler, anma devir sayısında ve regülatörün sabit ayarında, aşağıdaki şartlarda yapılır:

- a) %100 Güç (anma gücü):
Sürekli çalışma durumuna erişildikten sonra en az 60 dakika;
- b) %110 Güç:
Sürekli çalışma durumuna erişildikten sonra 30 dakika;

Not :

Deney yerindeki denemeden sonra jeneratörü döndüren makinaların gücü, gemiye montajdan sonraki çalışmada da aşırı gücü (%110 güç) verebilecek şekilde ayarlanır. Bu nedenle jeneratörü koruyan tertibatın gerekleri ve ayarlama şartları her zaman için gerçekleştirilebilmelidir.

c) %75, %50, %25 güç ve boşta çalışma;

d) İlk hareket testleri;

e) Regülatör ve bağımsız aşırı devir koruyucusunun testi;

f) Makinayı durduran tertibatın testi.

3.4 TL, tesisin tipine göre özel bir test programı hakkına saklı tutar.

4. Gemideki Denemeler (Liman ve Seyir Tecrübeleri)

Makina üreticisi tarafından öngörülen ilk çalışma denemesi programı üzerinde varılan anlaşmadan sonra makinalarda aşağıdaki denemeler yapılır.

4.1 Seyir tecrübelerinin kapsamı**4.1.1 Ana sevk makinaları**

Denemeler aşağıdaki şartlarda yapılır:

- a) Anma devir sayısında (n_0): en az 4 saat ve Normal deniz seyirindeki devamlı güce uyan bir devir sayısında en az iki saat;
- b) $n = 1,032 \cdot n_0$ devir sayısında: 30 dakika
- c) En düşük devir sayısında;
- d) İlk hareket ve tornistan manevralarında;
- e) Liman veya seyir tecrübeleri sırasında, pervane dönüş yönünün tersi yönde (tornistanda) ve en az anma devir sayısının %70'ine eşit bir devir sayısında: 10 dakika;
- f) İzleme, alarm ve güvenlik sistemlerinin testleri.
- g) Kumanda edilebilir piçli pervaneli makinalarda pervanenin değişik piç durumları için testler yapılır. Şayet kombine bir çalışma öngörülmüş ise, bu takdirde kombine eğriler kaydedilir ve ölçülerle doğrulanır.

4.1.2 Jeneratörler ve yardımcıları çalıştıran makinalar

Bu makinalara en az 4 saat süreyle bir çalışma testi uygulanır. Bu sırada ilgili setin daha uzun bir süre anma gücü ile yüklenmesi istenir.

Makinanın, % 110 nominal gücü verebileceği kanıtlanmalıdır.

4.2 Liman tecrübelerinin kapsamı

Balıkçı gemisinin çalışma özelliklerine bağlı olarak, en az 60 dakikalık gerekli liman tecrübeleri yapılacaktır.

F. Güvenlik Cihazları**1. Devir Sayısının Ayarlanması ve Aşırı Devir Sayılarına Karşı Makinanın Korunması****1.1 Ana ve yardımcı makinalar**

1.1.1 Her dizel makinayı, anma devir sayısının %15'inden fazla bir devir sayısına çıkamayacak şekilde ayarlanmış bir devir sayısı governörü veya regülatörü ile donatılmalıdır.

1.1.2 Devreden ayrılabilen (kavramalı) veya kumanda edilebilir piçli bir pervaneyi döndüren 220 kW ve daha büyük anma gücündeki her ana makina, normal governörden ayrı olarak, makinanın anma devir sayısının %20'sinin üstündeki devir sayısına makina devrinin yükselmesini önleyecek ek bir aşırı devir sayısı koruyucusu ile donatılmalıdır.

1.2 Elektrik jeneratörlerini çalıştıran makinalar

1.2.1 Elektrik jeneratörlerini çalıştıran her dizel makinayı, tam yükten sıfır yüke aniden düşmesi halinde anma devir sayısının %10'undan fazla geçici büyük bir devir sayısı değişikliğini önleyecek bir governör ile donatılmalıdır. Kalıcı devir sayısı değişikliği %5'i geçmemelidir.

1.2.2 Anma gücü 220 kW ve daha fazla olan bir dizel makinayı, normal governöre ek olarak, anma devir sayısının %15'inin üstündeki devir sayısına makina devrinin yükselmesini önleyecek bir aşırı devir sayısı koruyucusu ile donatılmalıdır.

1.1 ve 1.2 ile ilgili not:

Bağımsız bir aşırı devir koruyucusundan, hareket tertibatı dahil, bütün kısımları normal governörden bağımsız olarak çalışan bir cihaz anlaşılmalıdır.

2. Silindir Aşırı Basıncı Uyarı Cihazı

2.1 Silindir çapı 230 mm.den büyük makinaların

bütün silindirleri, silindir aşırı basıncını haber veren bir valf ile donatılmalıdır. Bu uyarıcı valfin ses verme başlangıcı için ayar basıncı, anma gücündeki yanma sonu basıncının %40 daha fazla bir basınç değerini geçemez.

2.2 Silindir aşırı basıncını uyarıcı valf yerine, görünür veya duyulur bir şekilde etkin olarak uyarıcı cihaz konulabilir. Bunun TL'nca tip testi yapılmış olmalıdır.

3. Krankkeyzin Havasının Alınması

3.1 Krankkeyzler, boru çapı mümkün olduğu kadar küçük olan hava boşaltma boruları ile teçhiz edilecektir.

3.2 Her bir silindir sırası başına strock hacmi 50 dm³'den büyük olan makinalarda krankkeyzin havasını boşaltan borular, serbest havaya açılmalı ve su girişine karşı korunmalıdır.

3.3 Örneğin yağ buharlarının konsantrasyonunun izlenmesi gibi, yağlama yağı buharlarının emildiği tedbirler sırasında, krankkeyzdeki vakum değeri 2,5 m bar'ı aşmamalıdır.

3.4 İki veya daha fazla sayıdaki makinanın krankkeyz havasını boşaltan borular birbirleriyle bağlantılı olamaz.

4. Krankkeyz Güvenlik Teçhizatı

4.1 Silindir çapı > 200 mm. veya krankkeyz hacmi ≥0,6 m³ olan tüm makinalarda emniyet valfleri bulunacaktır.

4.2 Silindir çapı 200 mm. den büyük 250 mm. den küçük veya buna eşit olan makinaların krankkeyzinin her iki ucunda en az birer emniyet valfi bulunmalıdır. Eğer sekizden fazla krank boşluğu varsa bu taktirde krankkeyzin yaklaşık orta yerine ek bir emniyet valfi yerleştirilmelidir.

Silindir çapı 250 mm. den büyük 300 mm. den küçük veya buna eşit olan makinaların her iki krank boşluğundan birinde en az bir emniyet valfi bulunmalıdır.

Bunların toplamı ikiden az olamaz.

Silindir çapı 300 mm. den büyük olan makinaların her krank boşluğunun bulunduğu bölümde en az bir emniyet valfi bulunmalıdır.

4.3 Bir emniyet valfinin serbest orta kesit alanı en az 45 cm² olmalıdır.

Bir makinada krankkeyzdeki aşırı basınca karşı güvenceyi sağlayan emniyet valflerinin toplam serbest kesit alanı, krankkeyz hacminin beher m³'ü için 115 cm²'den az olamaz.

4.4 Emniyet valfleri, klape veya valf şeklinde denenmiş yapıda olmalıdır. Bunlar, çalışma sırasında yağ geçirmez şekilde kapanmalı ve krankkeyze olan hava akımını önlemelidir. Emniyet valflerinin çalışması sırasında meydana gelen gaz akımı etrafta duranlara tehlike yaratmamalı, örneğin; bir koruma levhası ile yolu saptırılmalıdır. Emniyet valfleri, olanaklar ölçüsünde krankkeyzdeki düşük aşırı basınçlarda da çalışmalıdır (en fazla 0,2 bar).

5. İlk Hareket Havası Sistemindeki Güvenlik Teçhizatı

Aşağıdaki teçhizat kullanılacaktır:

5.1 Havalı ilk hareket makinası bulunmayan makinalarda hareket havası devresinde kesici bir geri döndürmez valf bulundurulur.

5.2 Silindir çapı > 230 mm olan makinalarda, ilk hareket havası manifoldunda emniyet valfleri bulunacaktır.

6. Yağlama Yağı Sistemindeki Güvenlik Cihazları

Anma gücü 220 kW ve daha fazla olan her makina, yağlama yağı teminindeki aksaklık durumunda makinası kendiliğinden durduran tertibatla donatılmalıdır. Emercensi jeneratörü ve emercensi yangın pompasını çalıştıran makinalar bunun dışındadır.

G. Boru Devreleri ve Filtreler**1. Genel**

Makinadaki çevresel boru devreleri sistemi için Bölüm 33'deki kurallar geçerlidir.

2. Yakıt Devreleri

2.1 Yakıt püskürtme devrelerinde yalnız metal sızdırmazlık elemanları veya buna eşdeğer kabul edilen boru bağlantı şekilleri uygun görülür.

2.2 Ağır yakıtla çalışan makinalarda yakıt besleme ve geri dönüş devreleri, **TL** tarafından kabul edilen geri tepme basınç söndürücüsü ile teçhiz edilmelidir.

2.3 Korunma

2.3.1 Silindir çapı ≥ 250 mm olan bütün ana ve yardımcı makinalarda bulunduğu yere bakılmaksızın esas itibarıyla yüksek basınçlı yakıt püskürtme devreleri, herhangi bir kısımda çatlak meydana gelmesi halinde, yakıt veya yakıt sisinin, makinede veya etrafındaki herhangi bir kızgın parçada alevlenme meydana getirmesine karşı etrafına geçirilen bir yapı elemanı ile muhafaza edilmeli ve güvenlik altına alınmalıdır.

2.3.2 Yakıt geri dönüş devrelerinde basınç dalgalanmaları 20 bar'dan büyük olursa, bu devreler de aynı şekilde muhafaza altına alınmalıdır.

2.3.3 Eğer (V) tipi makinalarda yakıt sistemi silindir sıraları arasına yerleştirilmiş ise, muhafaza içinde yer almalı ve ayrıca yakıt sızıntıları için de dreyn kanalları tertiplenmelidir.

2.3.4 Muhafaza elemanı olarak kullanılan esnek hortumların bu amaç için uygunluğu, **TL** tarafından onaylanmış olmalıdır.

2.4 Sızan yakıt, basınçsız ve tehlikesiz olarak akıtılmalı ve makinanın yağlama yağı ile karışmamasına dikkat edilmelidir.

2.5 Ön ısıtmalı yakıtla çalışan makinaların püskürtme devreleri dahil yakıt devreleri, ısı kaybına karşı yalıtılmalı ve eğer gerekli ise, devreye devre boyunca eşlik eden bir ısıtıcı ile donatılmalıdır.

Yakıt sisteminin temizlenmesi (purging) için teçhizat olmalıdır.

3. Filtreler**3.1 Ana makinalar için yağlama yağı filtreleri**

3.1.1 Yağlama yağı devrelerinde, pompaların basma tarafındaki ana devre üzerinde yeterli büyüklükte ve incelekte yağlama yağı filtreleri yer almalıdır.

3.1.2 Ana devredeki filtrenin, çalışma kesilmeden temizleneceği garanti edilmelidir. Çalışma sırası değiştirilebilir ikili filtreler, otomatik filtreler veya eşdeğer kabul edilen tertibatlar kullanılarak bu istek gerçekleştirilir.

3.2 Yardımcı makinalar için yağlama yağı filtreleri

Yardımcı makinalar için 3.1.1/3.1.2'ye uygun filtreler sağlanacaktır.

3.3 Ana makinalar için yakıt filtreleri

Yakıt püskürtme pompalarını besleme devresinde, çalışma sırası değiştirilebilen ikili filtreler veya otomatik filtreler bulunmalıdır.

3.4 Yardımcı makinalar için yakıt filtreleri

Yardımcı makinalar için 3.3'e uygun filtreler sağlanacaktır.

3.5 Filtrelerin yerleştirilmesi

3.5.1 Makinanın üzerinde bulunan yakıt ve yağlama yağı filtreleri, hareketli parçalar üzerinde olmayacak ve sıcak parçalarla doğrudan doğruya yakınlığı bulunmayacak şekilde tertiplenmelidir.

3.5.2 Yakıt ve yağlama yağı filtrelerinin altına yeterli büyüklükte ve dreynli sızıntı tavaları tertiplenmelidir.

3.5.3 Çalışma sırasında sırası değiştirilebilen filtrelerde yeterli boyutlarda dreyn ve hava firar valfleri bulunacaktır. Hangi filtre bölmesinin devrede veya devre dışı olduğu, açıkça ve her an için izlenebilmelidir.

4. Egzost Gazı Devreleri

4.1 Bölüm 33, M egzost gazı devrelerine ait genel kuralları içermektedir.

4.2 Egzost gazı devreleri genleşme alıcı parçalarla donatılmalıdır.

4.3 Egzost gazı devreleri, üst yüzeylerindeki sıcaklığı 220°C'ı geçmeyecek şekilde yalıtılmalı veya soğutulmalıdır. Yalıtım malzemesi yanmaz tipte olmalıdır.

4.4 Egzost gazı devreleri, sızıntı yağların yalıtım malzemesine girmesine karşı saç levha veya kabul edilebilen sert malzeme ile sarılarak korunmalıdır.

4.5 Ana ve yardımcı makinaların egzost gazı devrelerinde etkili susturucular bulunmalıdır.

4.6 Susturucularda muayene delikleri ve yeterli dreyn düzenleri bulunmalıdır.

4.7 Egzost gazları güverteden itibaren yeterli yükseklikte atmosfere verilmelidir.

H. İlk Hareket Donanımı

1. Genel

İlk hareket donanımı, durmakta olan makinaları gemideki olanakları kullanarak harekete geçirebilmelidir.

2. Basıncılı Hava ile İlk Hareket

2.1 Basıncılı hava ile ilk harekete geçen ana makinalar için en az iki adet ilk hareket havası kompresörü öngörülmelidir. Hava kompresörlerinin en

az bir adedi ana makinadan bağımsız olarak çalışmalı ve gerekli toplam kapasitenin en az %50'sini üretebilmelidir.

2.2 İlk hareket havası kompresörlerinin toplam kapasitesi, ilk hareket havası tüplerini bir saat içinde atmosfer basıncından en son basınca kadar doldurulabilecek şekilde seçilmelidir.

2.3 Toplam ilk hareket havası kapasitesi iki adet bağımsız hava tüpünde depolanmalıdır.

2.4 İlk hareket havası tüplerinin toplam hacmi, ara dolgu yapılmadan tek yönlü her sevk makinasında en az 6 adet ilk hareket manevrası yapılabilecek kapasitede olmalıdır,

2.5 Jeneratörleri ve diğer makinaları çalıştıran makinalarda ilk hareket havası, her bir makina için 3 ilk hareket manevrası yapılmasına yetecek kapasitede olmalıdır. Ancak toplam 6 ilk hareket manevrasına uygun kapasitenin aşılması gerekmez.

3. Elektrikli İlk Hareket Donanımları

3.1 Ana makinaların elektrikle ilk harekete geçirilmesi halinde, birbirinden bağımsız iki adet ilk hareket akümülatörü öngörülür. Akümülatörler birbirleriyle paralel bağlanamayacak şekilde tertiplenmelidir. Her bir akümülatörle soğuk durumundaki ana makinanın ilk harekete geçmesi mümkün olmalıdır. Akümülatörlerin toplam gücü, basınçlı hava ile 6 defa ilk hareket manevrasını 30 dakika içinde hiç şarj edilmeden, sağlamaya yeterli olmalıdır.

3.2 Yardımcı makinaların elektrikle ilk hareket devreleri, birbirlerinden bağımsız iki akümülatörle donatılmalıdır.

Yukarı da belirtilen yardımcı makinaların yalnız bir tanesinin elektrikle ilk harekete geçirilmesi durumunda bir tek akümülatör yeterlidir.

Bataryaların gücü her makina için en az 3 defa ilk hareket manevrası yaptırarak yeterlikte olmalıdır.

3.3 İlk hareket akümülatörleri yalnız ilk hareket için ve makinaya ait izleme ve kontrol tertibatı için kullanılır.

3.4 Akümülatörlerin şarj durumlarını sürekli korumak ve izlemek için gerekli önlemler alınmalıdır.

4. Emercensi Jeneratör Grubunun İlk Hareketi

4.1 Emercensi jeneratör grubu, 0°C sıcaklıkta dahi derhal çalıştırılabilecek şekilde dizayn edilmelidir.

Eğer düşük bir ortam sıcaklığı olasılığı mevcutsa, bu taktirde ön ısıtma teçhizatı gereklidir.

Grubun çalışmaya hazır olması için, hava giriş ve çıkışlarına ait açıklıklar otomatik olarak çalışmasını sağlayıcı düzenler bulunmalıdır.

Tüm yangın kapakları, yalnız yangın durumunda kapatılacak ve normal koşullarda açık tutulacaktır.

4.2 Otomatik olarak ilk harekete geçmesi gereken her emercensi jeneratör grubu, TL tarafından kabul edilen ve peşpeşe en az üç defa ilk hareket olanağı sağlayabilen güce sahip bir ilk hareket teçhizatı ile donatılır.

Ek olarak, otuz dakika içinde üç ek ilk hareket olanağı sağlayan ikinci bir enerji kaynağı öngörülür. Grubun elle de ilk harekete geçirilebilmesi halinde bu istek uygulanmayabilir.

4.3 İlk hareket donanımının hazır bulunmasını garanti etmek için;

- a) Elektrik enerjisinin emercensi kontrol tablosundan beslenmesi;
- b) Basıncı hava ile ilk hareket sisteminin, ana ve yardımcı hava tüplerinden bir geri döndürmez valf vasıtasıyla veya bir emercensi hava kompresöründen beslenmesi;
- c) İlk hareket, doldurma ve enerji depolama teçhizatının emercensi jeneratör odasında bulundurulması sağlanmalıdır.

4.4 Otomatik bir ilk hareket şart koşulmamış ise, kolla, yay kuvvetiyle, el hidroliği veya ateşleme kapsülü gibi, elle ilk hareket sağlayan güvenli sistemler kullanılabilir.

4.5 Doğrudan elle bir hareket olanağı yoksa, lokal kumandalı ve 4.2 ile 4.3'e uyan ilk hareket tertibatı öngörülür.

4.6 Emercensi jeneratör grubuna ait ilk hareket tertibatı yalnız bu amaçla kullanılır.

I. İzleme Sistemi

1. İşletim Data Göstergeleri

1.1 Lokal göstergeler

1.1.1 Sevk makinaları

Lokal kumanda panelinde aşağıdaki göstergeler yer alacaktır:

- rpm,
- yağlama yağı basıncı,
- yakıt basıncı,
- soğutma suyu basıncı,
- dolgu havası basıncı,
- kumanda havası basıncı/devir ayar governörü,
- ilk hareket havası basıncı/ilk hareket bataryası voltajı.

Makinada, aşağıda belirtilen lokal sıcaklık göstergeleri bulunacaktır:

- yağlama yağı girişinde,
- soğutma suyu giriş/çıkışında,
- soğutucu dolgu havası giriş/çıkışında,

- boyutlar izin veriyorsa egzost gazının her silindir çıkışında ve türboşarjer giriş/çıkışında.

1.1.2 Dişli donanımı için lokal kumanda panelinde aşağıdaki göstergeler bulunacaktır:

- yağlama yağı basıncı,
- kumanda yağı/havası basıncı,
- dişli girişinde yağ basıncı.

1.1.3 Kumanda edilebilir piçli pervane sistemleri için lokal kumanda panelinde aşağıdaki göstergeler bulunacaktır:

- kumanda yağı basıncı,
- piç,
- rpm-şaft.

1.1.4 Yardımcı makinalar

Lokal kumanda panelinde aşağıdaki göstergeler bulunacaktır:

- rpm,
- yağlama yağı basıncı,
- yakıt basıncı,
- soğutma suyu basıncı,
- dolgu havası basıncı,
- ilk hareket havası basıncı/ilk hareket bataryası voltajı.

Makinada, aşağıda belirtilen lokal sıcaklık göstergeleri bulunacaktır:

- yağlama yağı,
- soğutma suyu,

- egzost gazı.

1.2 Kaptan köşkü göstergeleri

1.2.1 Sevk makinaları

Kaptan köşkü konsolunda aşağıdaki göstergeler bulunacaktır:

- rpm-makina(lar)
- rpm-şaft(lar)
- pervane havası basıncı
- ilk hareket basıncı

1.3 Makina kontrol odası (varsa)

1.3.1 Sevk makinaları

Makina kontrol odası panelinde, aşağıdaki göstergeler bulunacaktır:

- rpm,
- yağlama yağı basıncı,
- yakıt basıncı,
- soğutma suyu basıncı,
- kumanda havası basıncı/devir ayar governörü,
- dolgu havası basıncı,
- ilk hareket havası basıncı/ilk hareket bataryası voltajı.

1.3.2 Dişli donanımı için aşağıdaki göstergeler sağlanacaktır:

- yağlama yağı basıncı,
- kumanda yağı/havası basıncı.

1.3.3 Kumanda edilebilir piçli pervane sistemleri için aşağıdaki göstergeler sağlanacaktır:

- kumanda havası basıncı,
- piç,
- rpm-şaft.

2. Alarm ve güvenlik sisteminin düzenlenmesi ve dizaynı Bölüm 38'e göre yapılacaktır.

K. Yardımcı Sistemler

1. Yağlama Yağı Sistemi

1.1 Yağlama yağı sistemi ile ilgili genel istekler, Bölüm 33'e uygun olacaktır.

1.2 Yağ deposu olarak da görev yapan ıslak karterli makinalar, çalışma sırasında da yağ seviyesini tespit edebilme ve gerektiğinde yağ ikmali yapabilme olanakları bulunacak şekilde donatılmış olmalıdır. Yağın tamamiyle boşaltılmasını sağlayacak tertibat bulunmalıdır.

1.3 Üzerinde bulunduğu makina tarafından tahrik edilen ana yağlama yağı pompaları, makina çalıştığı sürece, yağlama yağını temin edecek şekilde dizayn edilmelidir.

1.4 Ana yağlama yağı pompalarını tahrik eden ana makinalar, bağımsız çalışan standby pompalarla donatılmalıdır.

2. Soğutma Sistemi

2.1 Soğutma suyu sistemi ile ilgili genel istekler Bölüm 33'e uygun olacaktır.

2.2 Makinaya bağlı ana soğutma suyu pompaları, bütün çalışma koşullarında, soğutma suyu teminini devam ettirebilecek şekilde tertiplenmelidir.

2.3 Ana soğutma suyu pompalarını tahrik eden ana makinalar, bağımsız çalışan standby pompalarla donatılmalıdır.

2.4 Hava soğutmalı makinaların soğutulması sonucu ısınan hava, makinanın yer aldığı ortamda kabul edilmeyen bir ısınmaya sebep olmamalıdır. Kural olarak bu ısınan hava özel kanallarla açık havaya atılmalıdır.

3. Dolgu Havası Sistemi

3.1 Egzost gazı türboşarjeri

3.1.1 Egzost gazı türboşarjerlerinin yapısı ve denenmesi için **TL**, Makina Kuralları, Bölüm 3b'ye bakınız.

3.1.2 Egzost gazı türboşarjerleri, makinanın bütün çalışma aralığında, kritik devir sayısı sahası gösteremezler.

3.1.3 Egzost gazı türboşarjerinin devrede ve devre dışı olması durumunda da yağlama yağı temini güvenli olmalıdır.

3.1.4 Güvenli bir çalışmayı mümkün kılmak için ana makinalar düşük devir sayılarında da dolgu havası ile beslenmelidir.

3.1.5 Bir türboşarjerin devre dışı kalması halinde ana makinayla emercensi bir çalışma mümkün olmalıdır.

3.2 Dolgu havasının soğutulması

3.2.1 Makina üreticisi tarafından belirlenen sıcaklık aralığında, dolgu havası sıcaklığının ayarlanmasını mümkün kılan tertibatlar öngörülmelidir.

3.2.2 Dolgu havası soğutuculu makinaların, dolgu havası manifoldları yeterli bir su dreyni tertibatı ile donatılmalıdır.

L. Makinanın Yerleştirilmesi

Makinanın yerleştirilmesi ile ilgili olarak, **TL** Makina Kuralları, Bölüm 2, K 'ya bakınız.

M. Hava Kompresörleri

Hava kompresörlerinin yerleştirilmesi, yapısı ve testleri ile ilgili olarak, **TL** Makina Kuralları, Bölüm 2, M'ye bakınız.

BÖLÜM 26

ANA ŞAFT DONANIMI

	Sayfa
A. Genel.....	26- 1
B. Malzemeler.....	26- 1
C. Şaftların Boyutlandırılması.....	26- 1
D. Dizayn.....	26- 3
E. Basınç Testleri.....	26- 7

A. Genel

yuvarlak çelikler de kullanılabilir.

1. Kapsam

Aşağıdaki kurallar, alışılmış ve standart şaft donanımı uygulamalarında geçerlidir. Bunlardan farklı yapımlar TL'nun özel onayını gerektirir.

Buz sınıfındaki gemiler için Bölüm 35'deki kuvvetlendirme faktörü göz önüne alınacaktır. TL, pervanenin tertiplenme tarzı nedeniyle eğilme gerilmesinin artması halinde, bu bölümdeki kural isteklerinin üzerinde bir pervane şaft boyutunu isteme hakkını saklı tutar.

2. Onaylanacak Dokümanlar

Ana makinanın kaplin flencinden pervaneye kadar tüm şaft sisteminin genel yerleştirme resmi; şaftların, kaplinlerin ve sevk makinasının döndürme momentini ileten diğer kısımların ayrı ayrı resimlerinden üçer kopya, onaylanmak için, TL'na sunulmalıdır. Resimler, zorlanmaların hesabı için gerekli bütün verileri içermelidir.

B. Malzemeler

1. Kabul Edilen Malzemeler

Pervane şaftları, ara şaftlar ve sırt şaftları, flenç ve manşon kaplinlerle beraber, dövme çelikten yapılmalıdır. Kaplinler gerektiğinde çelik dökümden yapılabilir. Flençsiz düz şaftlar için haddelenmiş

Şaft donanımı için kullanılan çeliklerin çekme mukavemeti, genelde 400 N/mm^2 ve 800 N/mm^2 arasında olmalıdır. Bununla beraber malzeme faktörünün (C_w) hesabı için (2) Formülündeki (R_m) değeri, pervane şaftları için 600 N/mm^2 den büyük alınmamalıdır.

Özel hallerde şaftlar için deniz suyuna dayanıklı döğme bakır alaşımların kullanılmasında, TL'nun izni alınmalıdır.

2. Malzeme Testi

Gemi sevk donanımının verdiği döndürme momentini ileten şaft donanımı parçaları, TL Malzeme Kuralları'na uymalı ve bu kurallara göre test edilmiş olmalıdır. Bu kurallar, pervane şaftı laynerleri için de geçerlidir.

Eğer deniz suyunda çalışan pervane şaftları metal bir layner yerine, deniz suyunun girmesine karşı özel plastik kaplamayla korunmuş ise, kullanılan plastik kaplamanın kullanma tekniği TL tarafından onaylanmalıdır.

C. Şaftların Boyutlandırılması

1. Genel

Şaft donanımının bütün kısımları, Bölüm 37'ye uygun şekilde, burulma titreşimleriyle ilgili kurallar göz önüne

alınarak, aşağıdaki formüllere göre boyutlandırılmalıdır. Şaft donanımının boyutlandırılmasında toplam kurulu güç esas alınmalıdır. Bir parçanın özel şekli nedeniyle bu formüllere göre boyutlandırılması yapılamıyorsa, mukavemet değeri **TL**'na özel olarak kanıtlanmalıdır.

2. En Küçük Çap

En küçük şaft çapı Formül (1) ile hesaplanır.

$$d \geq F \cdot k \cdot \sqrt[3]{\frac{P_w}{n \cdot \left[1 - \left(\frac{d_i}{d_a}\right)^4\right]} \cdot C_w} \leq d_a \quad (1) \quad (1)$$

d	[mm]	Şaftın gereken dış çapı
d _i	[mm]	İçi boş olan şaftlarda iç çap. Eğer bu çap 0,4xd ye eşit veya bundan küçük ise, $[1 - (d_i/d_a)^4] = 1,0$ alınabilir.
d _a	[mm]	Gerçek şaft çapı
P _w	[kW]	Şaftın ilettiği güç
n	[dak ⁻¹]	Şaftın devir sayısı
F	[-]	Sevk sisteminin tipine ait faktör

a) Ara şaftlar, srast şaftları,

Türbinli sevk sistemleri, kayıcı kaplin içeren makinalı sevk sistemleri, elektrik makinalı sevk sistemleri için,
= 95
Geri kalan tüm sevk sistemleri için,
= 100

b) Pervane şaftları,

Bütün sevk sistemleri için,
= 100

C _w	[-]	Malzeme faktörü
----------------	-----	-----------------

$$= \frac{560}{R_m + 160} \quad (2)$$

R_m [N/mm²] Şaft malzemesinin çekme mukavemeti (4.B.1'e de bakınız)

k [-] Şaft tipine ait faktör

k = 1,0 Dövme flençli veya kamasız soğuk sıkı geçme flençli ara şaftlar için

k = 1,10 Nihayetlerine, flençlerin kamalar yardımıyla takıldığı ara şaftlar için. Böyle şaftlar, kama yuvasının ucundan en az 0,2xd kadar mesafe içinde, k = 1 ile hesaplanan bir çapa düşürülebilir.

k = 1,10 Çapları 0,3xd den daha büyük olmayan radyal delikli ara şaftlar için

k = 1,10 Srast kollarının iki tarafına bitişik taşıyıcı yatakların etki sahasındaki veya srast yatağının bir sürtünmesiz yatak yapısında olması halindeki eksenel yatağın etki sahasındaki srast şaftlar için

k = 1,15 Dış çapı (d) olan çok oluklu kamalı şaft şeklindeki ara şaftlar için. Oluk açılmış bölgenin dışında şaftlar k = 1,0 ile hesaplanmış bir çapa düşürülebilir

k = 1,20 Uzunluğu 1,17xd den ve genişliği 0,25xd den büyük olmayan boyuna oluklu kamalı ara şaftlar için

k = 1,22 Kıç stern tüp veya şaft braket yatağından pervane bosasının taşıyıcı yatağının ön yüzeyine kadar boyu en az 2,5d olan bölgede ve pervanenin kamasız olarak **TL**'nin kabul ettiği bir şekilde pervane şaftı koniğine sıkı olarak geçirilmiş olması veya pervanenin pervane şaftının dövülerek yapılmış ucundaki bir flence cıvatalarla bağlanmış olması, pervane şaftının yağ içinde çalışmış olması hallerindeki pervane şaftları için

- k = 1,26 Pervanenin pervane şaftı koniğine kama vasıtasıyla tespit edilmiş olması şartıyla k = 1,22 için belirtilen bölgede ve yağ içinde çalışan pervane şaftları veya su ile yağlanan ve D.3.2'ye uygun şekilde deniz suyunun girmesine karşı korunmuş olan pervane şaftları için
- k = 1,40 Stern tüp içinde gres yağı ile yağlanan ve k = 1,22 için belirtilen bölgedeki pervane şaftları için
- k = 1,15 Stern tüp çıkışına kadar olan ön kısımlardaki pervane şaftları için. Pervane şaftının stern tüpün önünde bulunan kısmı ara şaftın ölçüsüne düşürülebilir.

D. Dizayn

1. Genel

Çap değişiklikleri, koniklikler veya büyük yuvarlatmalarla olmalıdır. Dövme flençlerin yuvarlatma yarıçapı ara şaftlar için en az $0,08 \cdot d$ [mm], pervane şaftının arka flencinde ise en az $0,125 \cdot d$ [mm] olmalıdır.

2. Şaft Konikleri ve Pervane Somunu Dişleri

Pervane şaftının pervane tarafındaki koniğinde kama yuvaları, yuvanın ön ucu dolu şaft kesitine, tedrici geçiş yapacak şekilde dizayn edilmelidir. Kama yuvasının ön ucu ayrıca kaşık şeklinde olmalıdır. Pervane koniğinin üst yüzeyinde kama yuvası kenarları keskin olmamalıdır.

Yuvarlatılmış kama yuvasının ön ucu pervane göbeğinin oturma yüzeyinin içinde olmalıdır. Pervane kamasının tespit vidalarının vida delikleri, kama yuvasının yalnız arka yarısında bulunmalıdır (Şekil 26.1'e bakınız).

Flençli kaplinlerin emniyeti için olan koniklik, genellikle 1:10 ila 1:20 arası bir konikliğe sahip olmalıdır.

Pervane şaftlarının pervane tarafındaki konikliklerinde, konikler 1:10 ile 1:15 arasında olmalıdır. Pervaneler basınçlı yağ metoduyla pervane şaftına takılmışsa, konikliğin 1:15 ile 1:20 arasında olması tercih edilir.

Pervane somununun takılacağı vidanın dış çapı, koniğin hesaplanan büyük çapının %60'ından daha küçük olmalıdır.

3. Pervane Şaftlarının Korunması

3.1 Sızdırmazlık

Yağ veya gres içinde çalışan pervane şaftları, stern tüp nihayetlerinde, uygun ve TL tarafından onaylanmış sızdırmazlık elemanları ile donatılmalıdır. Bunun için klaslama ve sörvey kurallarına göre pervane şaftı sörveyi kapsamındaki stern tüp dış sızdırmazlığına ait isteklere bakınız.

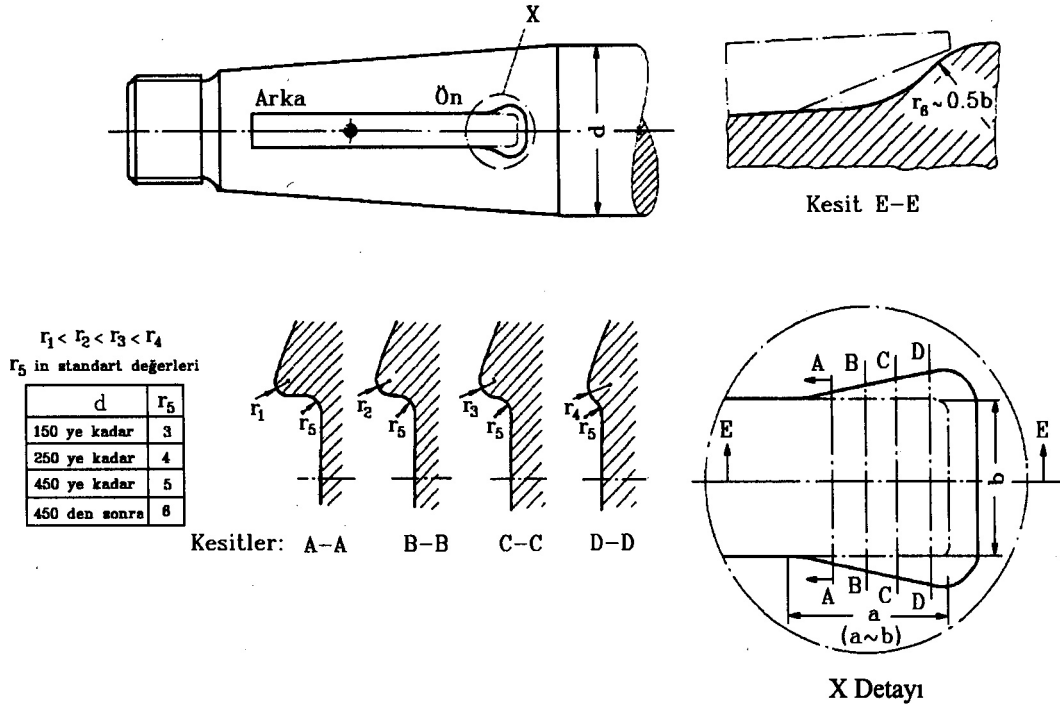
Sızdırmazlığın korunması için bir kum kapağı öngörülür. Pervane göbeğinin oturduğu yer, deniz suyunun girmesine karşı etkin bir şekilde korunmalıdır.

Pervane şaftının korozyona dayanıklı malzemeden yapılması halinde sızdırmazlık elemanı bulunmayabilir.

3.2 Şaft laynerleri

3.2.1 Deniz suyunda çalışan, korozyona dayanıklı malzemeden yapılmamış pervane şaftları, deniz suyuna dayanıklı metal laynerler veya TL'nca onaylanmış diğer laynerler vasıtasıyla ve pervanede uygun sızdırmazlık elemanları ile deniz suyunun girmesine karşı korunmalıdır.

3.2.2 Deniz suyu içinde çalışan, 3.2.1'e uygun metal laynerler, tek bir parça olarak yapılmalıdır. Yalnız TL'nun kesin onayı ile bilhassa uzun laynerler iki parçalı yapılabilir, ancak bunlar şafta geçirildikten sonra birleşme yerinde, TL'nca bilinen bir yöntem ile sızdırmaz bir şekilde birleştirilmeli ve birleşme bölgesi özellikle muayene edilmelidir.



Şekil 26.1 Pervane şaftındaki kama yuvasının dizaynı

3.2.3 Şaft laynerlerinin minimum et kalınlığı

Metal şaft laynerlerinin s [mm] minimum et kalınlığı, 3.2.1'e uygun olarak aşağıdaki gibi belirlenir:

$$S = 0,03 \cdot d + 7,5 \quad (3)$$

d [mm] Layner içindeki şaft çapı

Sürekli laynerlerde et kalınlığı, yatak yerleri arasında 0,75s'e kadar azaltılabilir.

4. Kaplinler

Ara ve sırt şaftlardaki ve pervane şaftının ön ucundaki kaplin flençlerinin kalınlıkları, ilgili şaftın hesapla bulunan çapının en az %20'si kadar olmalıdır.

Pervanenin, pervane şaftındaki dövme flence bağlanması durumunda, flenç kalınlığı hesaplanan çapın en az %25'i kadar olmalıdır. Ayrıca bu flençler, şaft malzemesiyle aynı çekme mukavemeti değerine sahip olması gereken sıkı geçme flenç cıvatalarının hesaplanan çapından daha ince olamaz.

Her türlü geçme kaplin flençlerinin (s_{fl}) flenç kalınlığı, cıvata daireleri alanında formül (4) ile bulunandan daha küçük olamaz:

$$S_{fl} = 370 \cdot \sqrt{\frac{P \cdot C}{n \cdot D} \cdot \frac{w}{w}} \quad (4)$$

(4), (5), (6), (7) ve (8) Formüllerinde aşağıda belirtilen semboller kullanılır:

A [mm^2] Sıkı geçmede etkin temas alanı

c [-] Sıkı geçme birleştirmeler için katsayı

= 1,0 dizel makina ve türbin dişli donanımı için

= 1,2 direkt bağlı dizel makina ile sevk için

C [-] Şaft nihayetlerinin konikliği

$$= \frac{\text{Konik Çapları arasındaki fark}}{\text{Konik uzunluğu}}$$

d	[mm]	Manşon kaplin civarında şaft çapı
d _s	[mm]	Sıkı geçme civatalarının çapı
d _k	[mm]	Normal civataların diş dibi çapı
D	[mm]	Civata dairesinin bölüm çapı
E	[N/mm ²]	Elastisite modülü
f	[-]	Sıkı geçmeli birleştirme için katsayı
Q	[N]	Sıkı geçmeli bir birleştirmenin ortalama birleşme yeri çapında çevresel kuvvet
n	[dak ⁻¹]	Şaft devir sayısı
p	[N/mm ²]	Sıkı geçmeli birleştirmede yüzey basıncı
P _w	[kW]	Şaftın ilettiği güç
s _{fl}	[mm]	Civata bölüm dairesi alanında flenç kalınlığı
S	[-]	Şaft donanımındaki sıkı geçmeli birleştirmelerde kaymaya karşı emniyet katsayısı
		= 3,0 dizel makina ile dişli donanımı arasında
		= 2,5 diğer bütün uygulamalarda
T	[N]	Pervanenin itme kuvveti
z	[-]	Sıkı geçme veya normal civataların sayısı
R _m	[N/mm ²]	Sıkı geçme veya normal civataların malzemelerinin çekme mukavemeti
μ _o	[-]	Statik sürtünme katsayısı
		=0,15 basınçlı yağ yardımı ile sıkı geçirilmiş birleştirmeler için

= 0,18 kuru olarak sıkı geçirilmiş birleştirmeler için

θ [-] Şaft nihayetlerinin konikliğinin yarısı

$$= C/2$$

4.2 Flençli kaplinlerin kaplin civataları, kural olarak sıkı geçmeli civatalar olmalıdır. Kaplin flençlerinin birleşme yerinde yer alan sıkı geçme civataların (d_s) en küçük çapı aşağıdaki formülle belirlenir:

$$d_s = 16 \cdot \sqrt{\frac{10^6 \cdot P_W}{n \cdot z \cdot D \cdot R_m}} \quad (5)$$

4.3 Sıkı geçme civataları kullanmanın mümkün olmadığı özel hallerde, aynı değerde sürtünme direncini sağlayan bir bağlantı, TL'nca kabul edilebilir.

4.4 Manşon kaplinlerin birleştirme civatalarının (d_k) en küçük diş dibi çapı, aşağıdaki formülle belirlenir:

$$d_k = 12 \cdot \sqrt{\frac{10^6 \cdot P_W}{n \cdot z \cdot d \cdot R_m}} \quad (6)$$

4.5 İnce gövdeli civataların gövdesi, diş dibi çapının en az 0,9 katı bir çapta yapılabilir. Eğer civata bağlantısı dönme momentinden başka önemli ek kuvvetleri taşımak zorunda ise, bu taktirde civataların ölçüleri uygun olarak artırılmalıdır.

4.6 Şaftların, ayarlama yayı olmadan sıkı geçirilmiş flençli veya kovanlı kaplinlerle birleştirilmesi halinde sıkı geçmenin boyutlandırılması, eleman tarafındaki maksimum "v. Mises" eşdeğer gerilmesi, kaplin malzemesi akma sınırının %80'ini geçmeyecek şekilde yapılmalıdır.

Bağlantının kaymasına karşı emniyet nedeniyle öngörülen sıkı geçme toleransının maksimum kleransı esas alınır ve sıkı geçmeli bağlantının zıvana yuvasında gerekli yüzey basıncı, p [N/mm²], (7) ve (8) Formülleriyle belirlenir.

$$p = \frac{\sqrt{\theta^2 \cdot T^2 + f \cdot (c^2 \cdot Q^2 + T^2)} \pm \theta \cdot T}{A \cdot f} \quad (7)$$

Karekökten sonraki (+) işareti, geri yönde bir itmeyi karşılayacak eksenel bir durdurucunun bulunmadığı sıkı geçmeli bağlantılar içindir.

Karekökten sonraki (-) işareti, geri yönde bir itmeyi karşılayacak eksenel bir durdurucunun bulunduğu sıkı geçmeli bağlantılar içindir.

$$f = (\mu_o / s)^2 - \theta^2 \quad (8)$$

5. Şaft Yatakları

5.1 Şaft yataklarının tertiplenmesi

Sterntübün içindeki ve dışındaki şaft yatakları, çalışma sıcaklığındaki tesiste, geminin yükleme durumundan bağımsız olarak, pozitif yatak etkisi gösterecek şekilde tertiplenmelidir.

Yatak aralıklarının seçiminde, makinanın veya dişli donanımının döndürme flencine doğru şaft sisteminin layna alınmasında, çalışma sıcaklığındaki tesisin dişli donanımı şaftlarında ve krankşaftta, kabul edilmeyen büyük enine kuvvetlerin veya eğilme momentlerinin oluşmamasına dikkat edilmelidir. Ayrıca gemi bünyesinin şekil değiştirmesi veya bizzat yatağın kayması veya aşınması nedeniyle bir veya birkaç yatağın yerinin değişmesi halinde, şaft taşıyıcı yataklardaki ve dişli donanımının döndürücü milinin yataklanmasındaki yatak etkilerinde, kayda değer bir etki oluşturmamasından sakınacak şekilde, uygun yatak aralıkları seçilmelidir.

Sınır durumlarda yatak tepkilerinin, şaftların laynının hesaplanması esnasında kontrol edilmesi tavsiye edilir. Kabul edilebilen en büyük yatak aralıkları için yönlendirici değerler, ℓ_{maks} [mm] (9) formülü ile belirlenebilir.

$$\ell_{maks} = K_1 \cdot \sqrt{d} \quad (9)$$

d [mm] Yataklar arasındaki şaft çapı

n [dak⁻¹] Şaft devir sayısı

K_1 = 450
yağlamalı beyaz metal yataklar için

= 280

gresle yağlamalı, kır dökme demir sterntüp yatakları için

= 280 - 350

su ile yağlanan stern tüp ve şaft braketleri kauçuk yatakları için (üst değerler yalnız özel uygulamalar içindir)

350 d/dak'nın üzerindeki şaft devir sayılarında, en büyük yatak aralıklarının, müsaade edilmeyen yüksek eğilme titreşimlerinin yükünden kaçınmak için, 10 formülü ile belirlenmesi ve sınır durumlarda şaft sistemi için bir eğilme titreşim hesabının yapılması tavsiye edilir.

$$\ell_{maks} = K_2 \cdot \sqrt{d/n} \quad (10)$$

K_2 = 8400 yağ ile yağlamalı beyaz metal yataklar için

= 5200 gresle yağlamalı, kır döküm yatakları için ve stern tüp ve şaft braketleri içindeki kauçuk yatakları için

5.2 Stern tüp yatakları

5.2.1 Pervane şaftları, stern tüp içinde genellikle iki yatak yeri ile desteklenmelidir. Kısa stern tüplerde ön yatak kaldırılabilir.

5.2.2 Pervane şaftının, stern tüp içinde yağ ile yağlamalı beyaz metal malzemelerden yataklarda çalışması halinde, arka stern tüp yatak uzunluğu, şaft çapının yaklaşık 2 ve öndekinin uzunluğu ise, yaklaşık 0,8 katına eşit olmalıdır.

5.2.3 Pervane şaftının, stern tüp içinde su ile yağlanan stern tüp yataklarda kullanılan pelesenk ağacı, kauçuk veya plastik yatakta çalışması halinde, arka stern tüp yatak uzunluğu, şaft çapının yaklaşık 4 ve öndekinin uzunluğu yaklaşık 1,5 katına eşit olmalıdır.

Yatak yük kapasitesinin yeterliliği tezgahla yapılan testle kanıtlanıyorsa yatak uzunluğu azaltılabilir.

5.2.4 Pervane şaftının, gresle yağlanan kır döküm burç içinde çalışması halinde, arka stern tüp yatağının uzunluğu, şaft çapının yaklaşık 2,5 katına ve öndekinin uzunluğu ise, yaklaşık şaft çapına eşit olmalıdır.

Gresle yağlanan kır döküm yataklarda çalışan pervane şaftının çevresel hızı 2,5, en fazla 3 m/s, suyla yağlanan lastik yataklarda 6 m/s, pelesenk yataklarda çalışan pervane şaftlarının çevresel hızı 3, en fazla 4 m/s'yi geçmemelidir.

5.2.5 Pervane şaftları stern tüp içinde ve rulmanlı yataklarda çalışıyorsa, bu yatak öncelikle bombeli silindirik rulmanlardan veya kanallardan meydana gelmeli ve yatak klerensi büyütmüş olmalıdır. Bombelik, şaftın yatak eksenine nazaran %0,1'lik bir meylinin, zararlı etkilerini karşılayabilecek yeterli büyüklükte olmalıdır. Eksenel ayarlanabilirliği güvenceye alındığı takdirde, oynak rulmanlı yataklar pervane şaftının yataklanması için kullanılabilir.

5.3 Yatak yağlaması

5.3.1 Şaft donanımındaki kaymalı ve rulmanlı yatakların malzeme uyumu ve yağlanması, denizde çalışma gereklerine uygun olmalıdır.

5.3.2 Yağlama yağı veya gres, ön ve arka stern tüp yatakları yağla veya gresle güvenli olarak etkilenecek şekilde, stern tüp içine gönderilmelidir. Bunun için gresle yağlamada, ön ve arka yatağa gres ikmalini sağlayacak bağlantılar sağlanmalıdır. Sürekli gres temini için, mümkünse, şafttan hareket alan bir gres pompası kullanılmalıdır.

Stern tüp içinde yağda çalışan şaftlar için, geminin yüklü su hattı üzerinde yeterli yükseklikte bir yağ besleme tankı tertiplenmelidir. Yağ tankının doluluğu, her zaman kontrol edilebilmelidir.

Otomasyon sistemli gemiler için, Bölüm 39 dikkate alınmalıdır.

5.4 Stern tüp bağlantıları

Yağla yağlanan stern tüpler, bir doldurma, muayene ve boşaltma bağlantısı ve ayrıca havalandırma borusu ile donatılmalıdır. Pervane şaftı deniz suyunda çalışıyorsa, ön stern tüp yatağının ön tarafına, doldurma bağlantısı yerine bir yıkama devresi bulundurulmalıdır.

5.5 Dökme reçine ile yataklama

Stern tüpün ve stern tüp yataklarının dökme reçine ile yataklanması ve yatak gövdesinin dökme reçine parçalarına oturtulması TL'nun gözetiminde yetkili firmalar tarafından yapılmalıdır.

Yataklamada yalnız TL tarafından onaylanan dökme reçine kullanılmalıdır.

Dökme reçine üreticisinin yerleştirme talimatı göz önüne alınmalıdır.

E. Basınç Testleri

1. Şaft Laynerleri

Şaft laynerleri, şafta geçirilmeden evvel, mümkünse tam işlenmiş durumda, 2 bar'lık bir su basıncı ile bir sızdırmazlık testine tabi tutulmalıdır.

2. Stern Tüpler

Döküm stern tüpler, montajdan evvel, mümkünse tam işlenmiş durumda, 2 bar'lık bir su basıncı ile bir sızdırmazlık testine tabi tutulmalıdır.

Diğer bir sızdırmazlık testi montajdan sonra uygulanmalıdır.

Çelik saclardan kaynakla yapılmış stern tüpler için, stern tüplerin geçtiği gemi bölmelerinde yapılan basınç testleri esasındaki sızdırmazlık muayenesi yeterlidir.

BÖLÜM 27

DİŞLİ DONANIMLARI, KAPLINLER

Sayfa

A.	Genel.....	27- 1
B.	Malzemeler.....	27- 1
C.	Dişlinin Yük Taşıma Kapasitesi.....	27- 2
D.	Dişli Şaftları.....	27- 2
E.	Teçhizat.....	27- 3
F.	Balans Ayarı ve Testler.....	27- 3
G.	Kaplinlerin Dizaynı ve Yapımı.....	27- 5

A. Genel

1. Kapsam

1.1 Bu bölümün kuralları, alın, planet ve konik dişli donanımları ile, ana sevk sistemlerinde veya Bölüm 24, H'de belirtilenlere uygun, önemli yardımcı makinalarda kullanılması gerekli her çeşit kaplinler için geçerlidir. Eşdeğer mukavemet kanıtlamasının bulunmadığı durumlarda, burada kaydedilen dizayn kuralları, Bölüm 24, H'de belirtilenlerin dışındaki yardımcı makinaların dişlileri ve kaplinleri için de kullanılabilir.

1.2 Bu kuralların 1.1'de belirtilen yardımcı makina kaplinlerine uygulanması, genel olarak **TL**'nca kaplin tipi için verilmiş temel onay ile sınırlandırılabilir.

Jeneratör gruplarındaki elastik kaplinlerinin yapısı hakkında G.2.6'ya başvurulur.

1.3 Buz klaslı gemilerin dişli ve kaplinlerinin boyutsal dizaynı için Bölüm 35'e bakınız.

2. Onaylanacak Dokümanlar

Gerekli detay resimleri ve parça listeleriyle birlikte, montaj ve kesit resimlerinin herbirinden üçer kopya, onay için **TL**'na gönderilir.

Bunlarda, zorlanma hesaplarının son kontrolleri için bütün veriler bulunmalıdır.

B. Malzemeler

1. Onaylanan Malzemeler

1.1 Ana sevk sistemi dişli donanımındaki şaftlar, pinyon dişlileri, dişliler ve dişli bandajları tercihen dövme çelikten yapılmış olmalıdır. Flençsiz düz şaftlar için haddelenmiş yuvarlak çelikler de kullanılabilir.

Dişli gövdeleri, kır **(1)** veya nodüler dökme demir malzemeden veya kaynaklı konstrüksiyon olarak çelik veya çelik döküm göbekli çelik levhalardan yapılabilir.

1.2 Ana sevk sistemindeki kaplinler, çelikten, çelik dökümden veya özellikle ferritik bünyeli nodüler dökme demirden yapılmalıdır. Kaplinlerin az zorlanan dış kısımları, hidrolik kaymalı kaplinlerin rotor ve gövdeleri, kır **(1)** dökümden veya uygun bir alüminyum döküm alaşımından da yapılabilir.

1.3 Bölüm 24, H'deki önemli yardımcı makinaların dişlileri için 1.1'deki malzeme koşulları geçerlidir. Bölüm 24, H'de sözü edilen yardımcı makinaların dışındakilerde kullanılan dişliler için ise, diğer malzemeler kabul edilebilir.

(1) Genel olarak çevresel hız, demir döküm dişli tekerlekleri için 60 m/s'yi, demir döküm manşon kaplinler için ise, 40 m/s'yi geçmemelidir.

1.4 Bölüm 24, H'deki önemli yardımcı makinaların elastik kaplinlerinin gövdeleri genel olarak kır dökümden (1), kaplin gövdelerinin dışındakiler uygun bir alüminyum alaşımından da yapılabilir. Bununla birlikte, elektrik akımı üreten jeneratör grupları için tercihen feritik esas bünyeli nodüler dökme demir, çelik veya çelik döküm yapımlı kaplin gövdeleri kullanılmalıdır. Bununla, kısa devre esnasında meydana gelen moment darbelerine karşı kaplinin dayanması sağlanır.

TL, yardımcı tahrik ünitelerine ait kaplinler için, benzer isteklerde bulunma hakkını saklı tutar.

2. Malzeme Testleri

2.1 Ana sevk donanımlarında kullanılan, dişli donanımlarının ve kaplinlerin döndürme momenti iletimine katılan bütün parçaları, **TL**'nin Malzeme Kurallarına göre test edilmelidir. Bu husus, jeneratörlerin dişli donanımlarının ve kaplinlerinin, döndürme momenti iletimine esas itibarıyla katılan parçalarının malzemeleri için de geçerlidir.

Bölüm 24, H'e uygun olan diğer bütün önemli yardımcı makinaların, dişli donanımlarına ve kaplinlerine ait esas parçalarının malzemelerinin uygunluğu, dokümanlarla kanıtlanmalıdır.

Bu kanıt, **TL** malzeme test sertifikası veya çelik üreticisinin test kabul sertifikası ile sağlanabilir.

40.000 Nm'ye kadar giriş döndürme momenti olan makinaların tip onaylı kaplinleri ve dişli donanımlarının malzeme testlerinden, **TL** ile anlaşarak vazgeçilebilir. Malzemelerin istenilen kalite özellikleri, **TL**'nin ilgili kurallarına uygun olmalıdır.

2.2 İstenilen testler, boyutların küçük olmasından veya özel üretim işlemlerinden dolayı tekil parçalara pratik olarak uygulanamıyorsa, Malzeme Kurallarında öngörülen testler **TL**'nin onayı ile sınırlandırılabilir. Bu durumda kalite, başka şekilde kanıtlanmalıdır.

C. Dişlinin Yük Taşıma Kapasitesi

1. Ana ve Yardımcı Makinaların Dişlileri

Ana sevk makinası ile dinamik ve statik olarak yüklü olan önemli yardımcı makinaların dişlilerinin yük taşıma kapasitesi, **TL**'nin Makina Kurallarına uygun olarak belirlenir.

D. Dişli Şaftları

1. En Küçük Çap

Yön değiştirici ve devir düşürücü dişli donanımlarının şaftları, aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$d \geq F \cdot k \cdot \sqrt[3]{n \cdot \left[1 - \left(\frac{d_i}{d_a} \right)^4 \right]} \cdot C_w \quad (1)$$

$$\frac{d_i}{d_a} \leq 0,4$$

$$\left[1 - \left(\frac{d_i}{d_a} \right)^4 \right] = 1$$

d [mm] En küçük şaft çapı

d_i [mm] İçi boş şaftlarda, şaft iç çapı (uygulanıyorsa)

d_a [mm] Gerçek şaft çapı

P [kW] Şaft sevk gücü

n [dak⁻¹] Şaft devir sayısı

F [-] Sevk türü için faktör

= 95 Türbin donanımları, elektrik sevk sistemleri ve kaymalı kaplinli makina donanımları için

= 100 Diğer bütün sevk sistemleri için.

TL, donanımın yüklenme durumu nedeniyle gerekli görüldüğü takdirde, daha yüksek F değeri belirleme hakkını saklı tutar.

C_w [-] Bölüm 26'daki Formül (2)'ye göre malzeme faktörü. Bununla beraber dişli şaftları için, $R_m = 800 \text{ N/mm}^2$ 'den daha yüksek bir değer kullanılmaz. Pinyon şaftlarında mevcut çekme mukavemeti kullanılabilir.

k [-] = 1,10 Dişli şaftları için
= 1,15 Şafta kama vasıtasıyla tespit edilmiş pinyon gövdesi ve dişli gövdesi sahasında ve basınç şaftları ve çok kamalı dişli şaftları için

Yatak düzenlemesi, gövde yapısı, dış basıncı, vs. gibi nedenlerle, şaftta yüksek eğme zorlaması hesaplama zorunluluğu varsa, bu takdirde, **TL** tarafından daha yüksek (k) değeri tespit edilebilir.

E. Teçhizat

1. Yağ seviye Göstergesi

Ana ve yardımcı dişlilerin yağlama yağı seviyesinin izlenmesi için, yağ seviyesini tespit edebilecek tertibat bulunmalıdır.

2. Basınç ve Sıcaklık Kontrolü

Yağlama yağı basıncının ve yağlama yağı sıcaklığının kontrolü için yağlama yağı soğutucusunun çıkışında, yağın dişli donanımına girişinden evvel, sıcaklık ve basınç göstergeleri bulunmalıdır.

Kaymalı yataklar da sıcaklık göstergeleri ile donatılmalıdır.

Dişliler, rulmanlı yataklarla donatılmış ise, bir sıcaklık göstergesi uygun yere konulmalıdır. 2000 kW'a kadar olan dişli donanımlarında, **TL** ile özel tertipler için anlaşmaya varılabilir.

Otomasyon sistemli gemiler için, Bölüm 39'a uyulmalıdır.

3. Yağlama Yağı Pompaları

Dişli donanımı tarafından döndürülen yağlama yağı pompaları kolay ulaşılabilir ve değiştirilebilir olmalıdır.

Söz konusu pompalar için, Bölüm 33 H'ye uyulmalıdır.

4. Dişli Donanımı Gövdeleri

Ana sevk donanımındaki ve önemli yardımcı makinalardaki dişli donanımlarının gövdeleri, dişlilerin muayenesine ve sırt yatağındaki boşluğun ölçülmesine olanak verecek şekilde, sökülebilir gözetleme kapakları ile donatılmalıdır.

5. Dişlilerin Temellerine Yerleştirilmesi

Dişli donanımlarının temellerine, çelik ayar parçaları veya dökme reçina ayar parçaları üstünde yerleştirilmeleri, makina donanımlarının makina temellerine yerleştirilmeleriyle ilgili kurallara uygun yapılmalıdır.

Dökme reçina temellerde, itme, stoperler tarafından karşılanmalıdır. Aynı husus, ayrı sırt yataklı dökme reçina temellere de uygulanır.

F. Balans Ayarı ve Testler

1. Balans Etme

1.1 Dişliler, pinyonlar, şaftlar, dişli kaplinler ve mümkünse devir hızı yüksek elastik kaplinler de, balans edilmiş durumda monte edilmelidir.

1.2 Genel olarak müsaade edilebilen kalıcı balanssızlık (U), dişlilerin her bir dengeleme yüzeyinde, üretim şekli, çalışma ve yükleme şartları nedeniyle, statik veya dinamik bir balans gerektiğinde,

$$U = \frac{9,6 \cdot Q \cdot G}{z \cdot n} \quad [\text{kgmm}] \quad (2)$$

formülü ile belirlenebilir.

G	[kg]	Balans edilecek cismin kütlesi
n	[dak ⁻¹]	Balans edilecek cisimlerin çalışma devir sayısı
z	[-]	Balans düzlemlerinin sayısı
Q	[-]	Balans derecesi
		Makinaya bağlı dişli donanımlarının dişli şaftları, pinyon ve kaplin elemanları için
		= 6,3
		Türbin aktarma dişlilerinin burulma şaftları, dişli kaplinleri, pinyon ve dişlileri için
		= 2,5

2. Dişlilerin Testi

2.1 Üretici atölyesindeki testler

Ana sevk sistemleri ve Bölüm 24, H'deki önemli yardımcı makinalara ait dişliler, üretici atölyesinde, malzeme ve parça testlerinin yapılması sonunda, son sorvey ve çalışma denemesi için, TL'na sunulmalıdır. Son sorvey, kısmi veya tam yükte, yeterli bir süre devam eden, bir seyir tecrübesiyle birleştirilmelidir. Bu esnada, dişlilerin diş boşlukları ve temas durumları da kontrol edilmelidir. Bir tam yük deneyinde, dişlinin gerçekleşebilecek her türlü çalışma şartında, denenmesi tamamlanmış olmalıdır.

Büyük dişli donanımlarının çalışma ve yükleme denemeleri için üretici olanakları sınırlı ise, bu denemeler liman tecrübesi sırasında da uygulanabilir.

Bu denemelerle ilgili parçalara sızdırmazlık testleri öngörülür.

Deney kapsamının azaltılması, TL'nun onayını gerektirir.

2.2 Geminin seyir tecrübesi esnasında yapılacak denemeler

2.2.1 Seyir tecrübesine başlamadan önce, ana sevk sisteminin dişli donanımının dişleri, temas izlerinin kontrolü için, uygun bir temas rengiyle boyanır. Seyir tecrübesi esnasında bütün ileri ve geri seyir kademelerinde, kusursuz çalışmaları, düzgün dönmeleri, yatak sıcaklıkları ve yağlama yağının temizliği bakımından, dişliler kontrol edilir. Seyir tecrübesinin sonunda dişliler, muayene deliklerinden tetkik edilir ve temas izleri kontrol edilir. Bu esnada dişlerin, eksenel ve radyal doğrultuda temas kısımları için Tablo 27.1'de verilen başvuru değerleri, seyir tecrübesi esnasında dişlilerin yükleme ve çalışma süresi göz önüne alınarak, esas kabul edilmelidir.

2.2.2 Rulman yataklar ile yataklanmış, yön değiştirmeli-hız kademeli veya çok kademeli dişli donanımlarında, kanıtlanmış yüksek üretim hassasiyetli ve yaklaşık 20000 Nm'ye kadar bir giriş döndürme momentinde temas izi kontrolü, TL'nun onayı ile sınırlandırılabilir.

2.2.3 Üretici atölyesinde uzun süreli bir yük denemesi sonuçları tatmin edici olmuşsa veya tam yükte ilgili dişlinin bir tip denemesinde, bütün diş temas izleri kusursuz bir teması kanıtlıyorsa, seyir tecrübesi sonunda, planet dişlilerde, temas kontrolü kapsamı azaltılabilir.

Tablo 27.1 Temas alanları yüzdesi

Dişlilerin malzemesi- Üretim şekli	Ortak diş yüksekliği (tip kabartmasız)	Diş genişliği (son kabart- masız)
Isıl işlem görmüş, frezeyle açılmış, genel yöntemle şekillenmiş	%33 ortalama	%70
Üst yüzeyler sertleştirilmiş, taşlanmış, traşlanmış	%40 ortalama	%80

G. Kaplinlerin Dizaynı ve Yapımı

durumundaki bir çalışmaya dayanacak şekilde, boyutlandırılmalıdır.

1. Dişli Kaplinler

1.1 Yeterli yan yüz yük taşıma kapasitesi; kabul edilen yöntemlere veya **TL**'nin Makina Kurallarına uygun olarak belirlenir.

1.2 Kaplin dişlilere etkili bir yağlama yapılmalıdır. Bunun için genellikle kaplinin sabit bir yağ seviyesi,

$$d \cdot n^2 < 6 \cdot 10^9 \text{ [mm/dakika}^2\text{]} \quad (5.10)$$

d [mm] Bölüm dairesi çapı

n [min⁻¹] Devir sayısı

olması halinde, yeterli görülebilir. $d \cdot n^2$ 'nin büyük değerleri için, ana sevk sistemindeki kaplinlerde, bir dolaşım yağlaması öngörülür.

1.3 Dişli kaplinlere ait manşon, flenç ve cıvataların boyutlandırılması için, Bölüm 26'da verilen formüller göz önüne alınır.

2. Elastik Kaplinler

2.1 Ana sevk sistemlerinde ve çalışma önemi olan yardımcı makinalarda kullanılan elastik kaplinlerde, üretici tarafından verilen yüklemelere uyulmalıdır.

2.2 Ana sevk sistemlerindeki ve elektrik enerjisi üreten sistemlerdeki elastik kaplinler, belirli bir süre esnasında, herhangi bir silindirin ateşlenmemesi

Buz klaslı gemiler için, ek dinamik yüklemeler göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun için, Bölüm 37'ye de başvurulur.

2.3 Elastik kaplinlere ait kaplin gövdelerinin, flençlerin ve kaplin cıvatalarının ölçülendirilmesinde, Bölüm 26, D'de verilen istekler göz önüne alınmalıdır.

2.4 Bir elastik kaplin, yapısı gereği, çalışma esnasındaki yüklenmede, bağlantı sağlayan yük elemanları üzerinde aksel bir itmeye neden oluyorsa, bu itmenin karşılanması için özen gösterilir.

2.5 Dizel-jeneratör sistemindeki elastik kaplinler, elektrik kısa devrelerinden dolayı, kaplinin anma momentinin 8 katına kadar olan, darbe momentini karşılayabilmelidir.

3. Flenç ve Manşon Tipi Kaplinler

Flenç ve manşon tipi kaplinlerin gövdesinin, flençlerin ve kaplin cıvatalarının ölçülendirilmesinde, Bölüm 26'da verilen kurallar göz önüne alınır.

4. Kaplinlerin Denenmesi

Gemilerin sevk sistemindeki kaplinler ile, keza elektrik üretici gruplarının ve yanal itme sistemlerinin kaplinleri, son sömve ve gerektiğinde çalışma ve sızdırmazlık testinin yapılması için, **TL**'na sunulur.

BÖLÜM 28

PERVANELER

	Sayfa
A. Genel.....	28- 1
B. Malzemeler.....	28- 1
C. Pervanelerin Boyutlandırılması ve Dizaynı.....	28- 2
D. Kumanda Edilebilir Piçli Pervaneler.....	28- 6
E. Pervanelerin Yerine Takılması.....	28- 7
F. Balans Ayarı ve Denemeler.....	28- 7

A. Genel

1. Kapsam

Bu kurallar uskur pervanelere uygulanır. Buz klaslı gemilerin pervanelerinin boyutlandırılması ve malzemeleri için, Bölüm 35'e bakınız.

2. Onaylanacak Dokümanlar

Pervanelerin dizayn resimleri incelenmek üzere üç nüsha olarak TL'na verilmelidir. Resimler, aşağıdaki kurallara uygunluğun belirlenmesine olanak sağlayacak ayrıntıda olacaktır.

B. Malzemeler

1. Pervaneler ve Pervane Göbekleri

Pervaneler ve yönlendirici tekerler deniz suyuna dayanıklı dökme bakır alaşımlarından veya dökme çelik alaşımlarından imal edilmelidir. Bunların minimum çekme mukavemeti 440 N/mm^2 olmalıdır (Malzeme Kurallarına, bakınız). Pervane kanatlarının kalınlığı ile ilgili aşağıdaki boyutlandırma ve dizayn kurallarının uygulanabilmesi için, dökme bakır veya dökme çelik alaşımlarının deniz suyuna karşı dirençlerinin yeterli olduğu, aşağıdaki şartlarda kabul edilebilir. Bunun için, kullanılan alaşımların, %3'lük NaCl çözeltisi içinde minimum çekme mukavemetinin takriben %20'si bir zorlama ile, 10^8 kere tekrarlanan değişken eğilme

gerilmeleri altında yapılan yorulma deneyine dayandıkları, ayrıca doğal deniz suyu içerisindeki değişken eğilme gerilmeleri altındaki yorulma mukavemetlerinin de, %3'lük NaCl çözeltisi içerisinde elde edilenlere göre, %65'inden daha az olmadıkları gösterilebilmelidir.

Değişken eğilme gerilmeleri altında elde edilen yorulma mukavemetinin yeterliliğinin gösterilmesi, ancak klas kuruluşu tarafından kabul edilen bir yönteme göre olmalıdır.

2. Kumanda Edilebilir Piçli Pervanelerin veya Parçalı Pervanelerin Yapı Elemanları

Piç kumanda mekanizmasının esas elemanlarının ve kanatları ve göbeği birleştiren cıvataların malzemeleri malzeme kurallarına uygun olmalıdır.

Parçalı veya kumanda edilebilir piçli pervanelerin kanatlarının birleştirilmesinde kullanılan cıvatalar, bunların deniz suyu ile temasları önlenemediği takdirde, aynı şekilde deniz suyuna dayanıklı malzemelerden imal edilmelidir.

3. Yeni Türdeki Malzemeler

Yeterli bir süre pratik deneyimden geçirilmemesi nedeniyle güvenli olarak çalışabilirliği belirlenemeyen malzemenin pervane imalinde kullanılması halinde, TL'na bu çeşit malzemenin kullanılmaya elverişli olduğu özel olarak kanıtlanmalıdır.

4. Malzeme Testi

Pervaneler, pervane göbekleri ve dönme momentinin iletimine iştirak eden diğer bütün ana elemanlar **TL** malzeme kurallarına göre test edilir.

C. Pervanelerin Boyutlandırılması ve Dizaynı

1. Semboller ve Terimler

A	[mm ²]	Sıkı geçmede etkin temas alanı
B	[mm]	0,25R, 0,35R ve 0,6R yarıçaplardaki silindirik kesitlerin kanat açınım genişlikleri
C	[-]	Sıkı geçirilmiş bağlantılara ait katsayı = 1,0 Makinalı ve türbinli gemilerdeki dişli donanımlı tahrik sistemi için = 1,2 direkt tahrik için
C _G	[-]	Formül (2) ile tanımlanan büyüklük faktörü
C _{Din}	[-]	Formül (3) ile tanımlanan dinamik faktör
C _W	[-]	Pervane malzemesine ait karakteristik değer olup, Tablo 28.1'de verilmiştir. Bu değer pervane malzemesine ait minimum çekme mukavemeti R _m 'e karşıt gelir ve paragraf B.1'e göre malzemenin değişken eğilme gerilmeleri etkisi altında yeterli yorulma mukavemetine sahip olduğunu gösterir.
C	[-]	Şaft nihayetinin konikliği $= \frac{\text{koniklikteki çap farkı}}{\text{koniklik uzunluğu}}$
d	[mm]	Kanat veya pervane tespit civatalarına ait civata dairesi bölüm çapı

d_k [mm] Kanat veya pervane tespit civatalarına ait dış dibi çapı

D [mm] Pervane çapı
= 2 · R

d_m [mm] Ortalama koniklik çapı

e [mm] Arkaya doğru kanat eğimi
= R · tanε

E_T [-] (5) Formülünde geçen itme uyarma faktörü

Tablo 28.1 Pervane malzemesi için karakteristik C_W değerleri

Malzeme	Tanımlama (1)	C _W
Cu 1	Manganezli dökme pirinç	440
Cu 2	Manganezli ve nikelli dökme pirinç	440
Cu 3	Nikel-alüminyum dökme bronz	590
Cu 4	Manganez-alüminyum dökme bronz	630
Fe 1	Alaşımsız dökme çelik	380
Fe 2	Düşük alaşımlı dökme çelik	380
Fe 3	Martensitik krom dökme çelik 13/1-6	600
Fe 4	Martensitik-östenitik dökme çelik 17/4	600
Fe 5	Feritik-östenitik dökme çelik 24/8	600
Fe 6	Tam östenitik dökme çelik 18/8-11	500
Fe 7	Kır dökme demir	200
(1) Alaşımların kimyasal bileşimi için, TL 'nin Malzeme Kurallarına bakınız.		

f, f₁, f₂, f₃ [-] (2), (3), (4), (11) Formüllerinde geçen faktörler

F_M [N] Civataya gelen kuvvet

H [mm] 0,25R, 0,35R ve 0,6R'deki pervane kanat yönüne ait piç

H_m [mm] Değişken piçli pervanelerde, kanat yönüne ait ortalama etkin piç

$$= \frac{\sum(R \cdot B \cdot H)}{\sum(R \cdot B)}$$

		burada R, B ve H lar farklı yarıçaplardaki piçlere karşıt gelen değerlerdir.
J	[-]	Pervane ilerleme katsayısı
k	[-]	Farklı profil kesit şekilleri için, Tablo 28.2'den alınacak katsayı
k'	[-]	Tablo 28.2'deki kesit şekillerinden farklı kesitler için (6) Formülünden hesaplanan katsayı
K _T	[-]	İtme katsayısı
L _M	[mm]	0,9 R deki kanat genişliğinin giriş kenarı parçasının uzunluğunun 2/3'ü, fakat kanat eğiminin oldukça fazla olduğu pervanelerde ise, 0,9 R deki toplam kanat genişliğinin en az 1/4'ü

M	[Nm]	Dönme momenti
n	[dak ⁻¹]	Pervane devir sayısı
P _w	[kW]	Ana makina gücü
P	[N/mm ²]	Pervane ile şaft arasındaki sıkı geçme yüzey basıncı
Q	[N]	Ortalama koniklik çapındaki çevresel kuvvet
S	[-]	Koniklik üzerinde pervanenin kaymasına karşı emniyet faktörü = 2,8
t	[mm]	0,25R, 0,35R ve 0,6R'deki pervane silindirik kesitlerinin açılmış haldeki en büyük kanat kalınlığı

Tablo 28.2 Çeşitli profil biçimleri için k değerleri

Profil biçimi	k değerleri		
	0,25R	0,35R	0,6R
Sırtı dairesel segmental profiller $\beta_x = 0,12$	73	62	44
Sırtı parabolik segmental profiller $\beta_x = 0,11$	77	66	47
Wageningen B serisi veya benzeri kanat profilleri $\beta_{x0,25} = 0,10$, $\beta_{x0,35} = 0,11$, $\beta_{x0,6} = 0,12$	80	66	44
Not : 0,2R deki kanat genişliği $B < 4 \cdot t$ olan özel tipteki pervanelerde, klas kuruluşu, k değerinin artırılması yoluna gidebilir.			

T	[N]	Pervane itmesi
T _M	[Nm]	Çarpma momenti
V _s	[kn]	Gemi hızı
w	[-]	İz katsayısı
W _{0,35R}	[mm ³]	0,35R ve 0,6R yarı çapında silindirik kesitlerin kesit modülü
W _{0,6R}		kesitlerin kesit modülü
Z	[-]	Bir kanadı bağlamak için veya pervane için kullanılan toplam civata sayısı
z	[-]	Pervane kanat sayısı
α	[-]	0,25R, 0,35R ve 0,6R deki profillere ait piç açısı

L	[mm]	Pervanenin koniklik üzerindeki ilerletme uzunluğu
L _{mek}	[mm]	t = 35°C'da ilerletme uzunluğu
L _{temp}	[mm]	t < 35°C için sıcaklığın bağılısı olarak ilerletme uzunluğu

$$\alpha_{0,25} = \arctan \frac{1,27 \cdot H}{D}$$

$$\alpha_{0,35} = \arctan \frac{0,91 \cdot H}{D}$$

$$\alpha_{0,60} = \arctan \frac{0,53 \cdot H}{D}$$

α_A [-] Tespit civata ve saplamaları için sıkma faktörü

= 1,2- 1,6 sıkma yöntemine bağlı olarak

(Bakınız; VD1 2230 veya eşdeğer standartlar)

β_x [-] Tablo 28.2'de verilmiş kanat profilleri için, kanat piç hattı etrafında açılmış silindirik kesitlere ait kesit modülü faktörü

β'_x [-] Tablo 28.2'de verilmişlerin dışındaki kanat profilleri için, kanat piç hattı etrafında açılmış silindirik kesitlere ait kesit modülü faktörü

ε [-] Pervane yüzeyi doğuray hattı ile bu yüzeyin normali arasındaki açı

θ [-] Şaft nihayetlerindeki yarı koniklik
= C/2

μ_o [-] Statik sürtünme katsayısı
Basıncılı yağla sıkı geçme birleştirmeler için
= 0,13

Sıkı geçme birleştirmelerin kuru olarak gerçekleştirildiği haller için
= 0,18

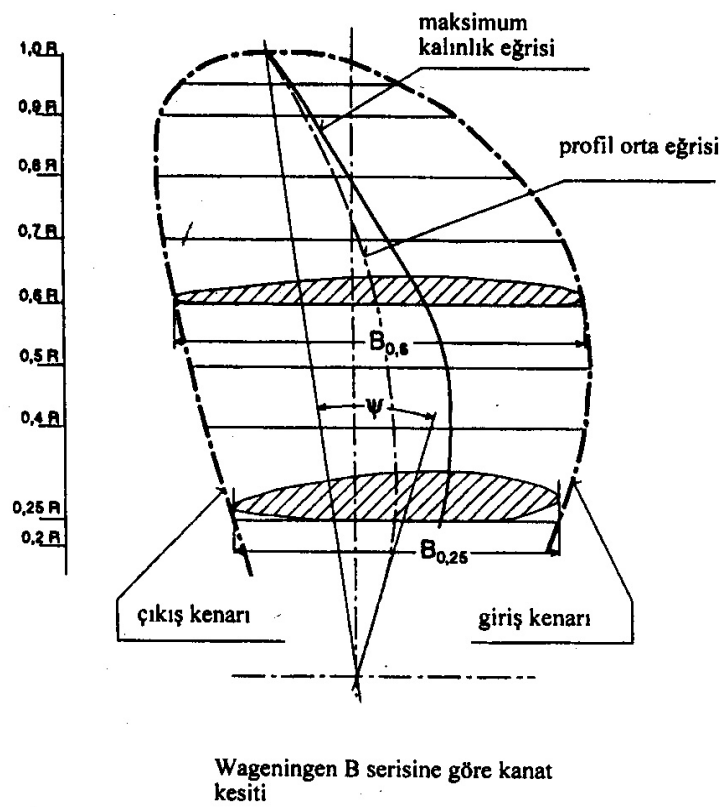
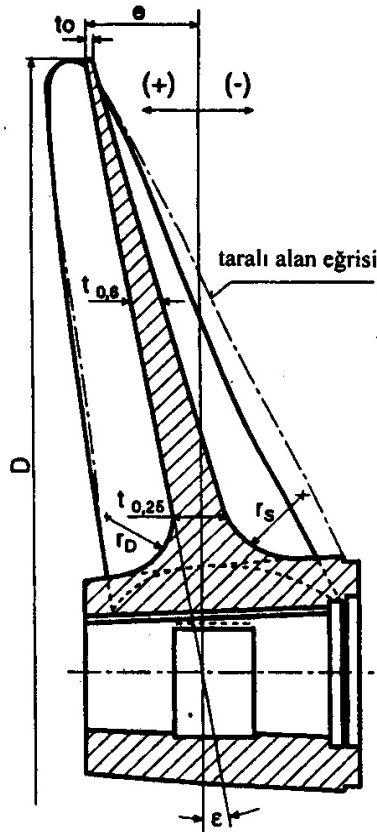
ψ [°] Şekil 28.1'e göre eğim açısı

$R_{p0,2}$ [N/mm²] Pervane malzemesinin %0,2 uzama sınırı

R_{eH} [N/mm²] Akma sınırı

R_m [N/mm²] Çekme mukavemeti

σ_{maks}/σ_m [-] Kanat yüzündeki maksimum gerilmenin ortalama gerilmeye oranı



Şekil 28.1 Kanat kesitleri

2. Kanat Kalınlığının Hesaplanması

2.1 Yekpare pervaneler için 0,25R ve 0,6 R deki kanat kalınlıklarına ait değerler, (1) Formülüne göre hesaplananlardan daha az alınmamalıdır.

$$t = K_0 \cdot k \cdot K_1 \cdot C_G \cdot C_{Din} \quad (1)$$

$$K_0 = 1 + \frac{e \cdot \cos \alpha}{H} + \frac{n}{15000}$$

k, Tablo 28.2'den alınacaktır.

$$K_1 = \sqrt{\frac{P_w \cdot 10^5 \cdot [2 \cdot (D/H_m) \cdot \cos \alpha + \sin \alpha]}{n \cdot B \cdot z \cdot C_W \cdot \cos^2 \varepsilon}}$$

C_G [-] Büyüklük faktörü,

$$1,1 \geq \sqrt{\frac{f_1 + D}{12,2}} \geq 0,85$$

$$1,1 \geq \sqrt{\frac{f_1 + D}{12,2}} \geq 0,85 \quad (2)$$

D, [m] olarak alınacaktır.

$f_1 = 7,2$ yekpare pervaneler için

= 6,2 kanadı ayrı olarak dökülmüş değişken piçli veya parçaları birleştirilerek oluşturulmuş pervaneler için

C_{Din} [-] Dinamik faktörü

$$\frac{\sigma_{maks}}{\sigma_m} > 1,5 \text{ için}$$

$$\sqrt{\frac{(\sigma_{maks} / \sigma_m - 1) + f_3}{0,5 + f_3}} \geq 1,0 \quad (3)$$

σ_{maks}/σ_m , ilk yaklaşım olarak (5) Formülü ile verilmiş olan itme uyarma faktörü ile hesaplanabilir. Daha doğru hesap için 2.5'in benzeri uygulanır.

$$\frac{\sigma_{maks}}{\sigma_m} = f_2 \cdot E_T + 1 \quad \frac{\sigma_{maks}}{\sigma_m} = f_2 \cdot E_T + 1 \quad (4)$$

Burada;

$$E_T = \frac{4,3 \cdot 10^{-9} \cdot V_s \cdot n \cdot (1 - w) \cdot D^3}{T} \quad (5)$$

Tek pervaneli gemiler için,

$$f_2 = 0,4 - 0,6$$

Pervane kanat uçları ile gemi kış bodoslaması arasındaki aralığın büyük olduğu ve dümen topuğu bulunmayan hallerde küçük değer, bu aralığın küçük olduğu dümen topuğu bulunan hallerde büyük değer alınmalıdır. Bu ikisi arasındaki durumlar için, ara değerler alınır.

Çift pervaneli gemiler için,

$$f_2 = 0,2$$

B.1'de verilen şartlara uyan pervane malzemeleri için,

$$f_3 = 0,2$$

2.2 Kumanda edilebilir piçli pervanelerde kanat kalınlıkları 0,35R ve 0,6R de (1) Formülünü uygulamak suretiyle tayin edilmelidir. Burada, maksimum statik çekmeye karşı gelen çap/piç oranı D/Hm değeri alınarak (1) Formülünde kullanılacaktır.

2.3 (1) Formülünü kullanmak suretiyle hesaplanan kanat kalınlıkları, işlenmiş durumdaki pervanelerdeki minimum değerlerdir.

2.4 Kanatların yüz ve sırtlarının göbekte birleşme yerlerindeki yuvarlak geçişlerin yarıçapları, üç ve dört kanatlı pervaneler için, yaklaşık pervane çapının %3,5'i civarında olmalıdır. Kanat sayısı daha fazla olan pervanelerde maksimum geçiş yarıçapları, pervane dizaynının öngördüğü şekilde olmalı ve hiç bir halde 0,4 · $t_{0,25}$ değerinden daha küçük yapılmamalıdır.

2.5 Özel kanat biçimine sahip pervaneler için yapılan mukavemet hesapları ile, pervane kanadının

boyutlandırılmasının yeterli olduğu TL'na kanıtlanmalıdır.

Tablo 28.2'de verilenlerin dışındaki profil biçimleri için, aşağıdaki değerler uygulanır.

$$k' = k \cdot \sqrt{\frac{\beta_x}{\beta'_x}}, \text{ burada } \beta'_x = \frac{W_x}{t^2 \cdot B} \quad (6)$$

D. Kumanda Edilebilir Piçli Pervaneler

1. Hidrolik Kumanda Teçhizatı

Piç kumanda mekanizması hidrolik olarak çalışıyorsa, bu tertibat birbirinden bağımsız olarak çalışabilen iki adet makina-pompa grubu ile donatılmalıdır.

200 kW güce kadar sevk donanımına sahip gemilerde, bir makina-pompa grubu yeterlidir. Ancak, buna ek olarak, yeteri kadar kısa süre içerisinde, kanatları tam ileri durumdan tam geri duruma çevirebilecek şekilde, piç kumanda mekanizmasını çalıştırabilen bir el pompası da mevcut olmalıdır.

Hidrolik boru ve pompalara Bölüm 33, A-D benzer şekilde uygulanır.

2. Piç Kumanda Mekanizması

Piç kumanda mekanizması, (7) Formülü ile tanımlanan T_M çarpma momentlerine maruz ise, mekanizmayı oluşturan parçaların, yapıldığı malzemelere ait akma sınırına göre, en az 1,5 katı emniyet faktörüne sahip olduklarının gösterilmesi gereklidir.

$$T_M = \frac{10R_{eH} \cdot W_{0,6R} \cdot L_M}{D} \quad (7)$$

$W_{0,6R}$ formül (8)'den elde edilebilir.

$$W_{0,6R} = 0,11 (Bt^2)_{0,6R} \quad (8)$$

3. Kanat Tespit Cıvataları

3.1 Cıvatalar, bir kanadın 0,35R'deki plastik deformasyon kuvvetleri, 0,9R'e etki eden kuvveti

emniyetle karşılayabilecek şekilde dizayn edilmelidir. Cıvata malzemesinin, kendi akma sınırına karşı 1,5 kat emniyet sınırı olmalıdır.

Cıvataların dış kökü çapı aşağıdaki değerden küçük olmayacaktır.

$$d_k = 2,6 \cdot \sqrt{\frac{M \cdot \alpha}{0,35R \cdot A}} \quad (9)$$

Burada ; $\frac{d \cdot z \cdot R}{eH}$

$$M_{0,35R} = W_{0,35R} \cdot R_{p0,2}$$

3.2 Kanat tespit cıvataları, akma sınırının %60'ı ile %70'i arasında kalacak şekilde, kontrol altında ön gerilme verilerek, sıkılacaktır. Kanat tespit cıvatalarının gövde kısmı çapı, en az dış kökü çapının 0,9 katı kadar yapılabilir.

3.3 Kanat tespit cıvataları, istenmeyen gevşeme ve çözülmelere karşı, emniyete alınmalıdır.

4. Göstergeler

Kumanda edilebilir piçli pervane sistemleri, kanatların ayarlandıkları gerçek konumu gösteren ve makina dairesinde bulunan bir gösterge ile donatılmalıdır. Bundan başka, kanatların konumunu belirten iki ayrı göstergeden biri kaptan köprüsüne, diğeri de makina dairesine takılmalıdır (Bölüm 38 ve 39'a da bakınız).

5. Kumanda Sisteminin Arızalanması

Kanat piç ayarının değişmesi durumunda sevk makinasının aşırı yüklenmesini veya durmasını önleyen düzenler tertiplenmelidir.

Kumanda sisteminin arızalanması halinde,

- kanatların ayar durumu değişmeyecek veya,
- kanatların yeteri kadar yavaş hareket ederek son konumu almaları için, emercensi sistemin yeterli zaman içerisinde devreye sokulması sağlanacaktır.

6. Emercensi Kumanda

Uzaktan kumanda sisteminin arızalanması halinde, sistem kumanda edilebilir piçli pervaneyi çalışır durumda tutabilen emercensi kumanda araçlarıyla donatılmalıdır.

Bunun için, kanatları "ileri" hareket konumunda kilitleyen bir aygıtın tertiplenmesi tavsiye edilir.

E. Pervanenin Yerine Takılması

1. Konik Bağlamalar

1.1 Eğer konik bağlama yerinde şaftla pervane arasına bir kama takılmışsa, pervane konik şaft üzerine, ortalama döndürme momentinin şafttan pervaneye sürtünme yoluyla taşınabilmesini sağlayacak şekilde geçirilmelidir. Pervane somunu uygun bir tarzda emniyete alınmalıdır.

1.2 Eğer konik bağlama kamasız olarak basınçlı yağ yöntemine göre yapılıyorsa, konik şaft üzerindeki gerekli ilerletme uzunluğu, aşağıdaki formüle göre tayin edilmelidir.

$$L (1) = L_{mek} + L_{temp} \quad (10)$$

Burada; L_{mek} , sıkı geçme bağlamalar için, 35°C su sıcaklığında ve ortalama koniklik çapında, (11) formülüne göre hesaplanan yüzey basınç değerinin p [N/mm^2], elastisite teorisi formüllerinde kullanılması suretiyle tayin edilir.

$$p = \frac{\sqrt{\theta^2 \cdot T^2 + f \cdot (c^2 \cdot Q^2 + T^2)} + \theta \cdot T}{A \cdot f} \quad (11)$$

Burada;

$$f = \left(\frac{\mu_0}{S}\right)^2 - \theta^2$$

$$L_{temp} = (d_m / C) \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot (35 - t) \quad (12)$$

(1) Gereği halinde, yüzey düzgünlüğüne göre, L boyunda ayrıca bir arttırma yapılır.

t [°C] pervanenin takıldığı esnadaki sıcaklık derecesi

L_{temp} bu değer yalnızca bronz ve östenitik çelikten yapılan pervaneler için uygulanır

1.3 Maksimum spesifik alan basıncı p 'ye göre Von Mises bileşik gerilmesi ve pervane göbeği deliğindeki teğetsel gerilme, pervane malzemesinin %0,2 uzama sınırındaki gerilmesinin veya akma sınırının %75'ini aşmamalıdır.

1.4 Basınçlı yağ tekniğine göre pervane şaftına takılan pervanelerde koniklik 1:15 den fazla ve 1:20 den az olmamalıdır.

1.5 Pervane somunu pervane şaftına sıkıldıktan sonra, boşalmaya karşı etkin bir şekilde emniyet altına alınmalıdır.

2. Flençli Bağlama

2.1 Flençli olarak takılan pervaneler ve kumanda edilebilir piçli pervanelerin göbeği sıkı geçmeli pinler ve civatalarla (tercihen havşalı civatalarda) tespit edilir.

2.2 Sıkı geçmeli pinlerin çapı Bölüm 26, D.4.2 Formül (5)'ten hesaplanır.

2.3 Pervane tespit civataları D.3'dekilere benzer şekilde dizayn edilir.

Diş dibi çapı aşağıdaki formülle verilenden küçük olmamalıdır.

$$d_k = 4,4 \cdot \sqrt{\frac{M_{0,35R} \cdot \alpha_A}{d \cdot z \cdot R_{eH}}} \quad (13)$$

F. Balans Ayarı ve Denemeler

1. Balans Ayarı

Pervane ve kumanda edilebilir piçli pervane ve yönlendirici teker kanatlarının işlendikten sonra statik balans ayarları yapılmalıdır.

2. Kontrol

Sabit kanatlı pervanelerin, kumanda edilebilir piçli pervanelerin, kumanda edilebilir piçli pervane sistemlerinin ve yönlendirici tekerlerin son incelemeleri ve ölçülerinin kontrolü, **TL** tarafından yapılacaktır.

Bundan başka, kumanda edilebilir piçli pervane

sistemlerinde basınç ve sızdırmazlık testleri ile sistemin çalışma deneyleri de gerçekleştirilecektir.

TL, yüzeysel çatlakların ve döküm hatalarının tespiti amacıyla, tahribatsız muayeneler yapılmasını isteyebilir. Pervanelerdeki ve yönlendirici tekerlerdeki hataların tespiti ve bunların giderilmesi, tümüyle **TL**'nin önerileri ve direktifleri doğrultusunda yerine getirilecektir.

BÖLÜM 29

BUHAR KAZANLARI ve ISI İLETİM TESİSLERİ

Sayfa

A.	Kapsam.....	29- 1
B.	Genel Prensipler.....	29- 1
C.	Onaylanacak Dokümanlar.....	29- 1
D.	Tekneye Montajdan Sonraki Testler.....	29- 2

A. Kapsam

1. Bu kurallar, geminin işletimi ve balık işleme için gerekli olan ve aşağıdaki amaçlar için kullanılan tüm kapalı kaplara ve boru sistemlerine uygulanır:

- Atmosfer basıncından daha yüksek basınçta buhar üretilmesi (buhar üreticiler);
- Atmosfer basıncına karşıt gelen kaynama noktası üstündeki sıcaklık derecelerinde suyun ısıtılması (sıcak su üreticileri);

Yukarıda belirtilen kap ve boru sistemlerine doğrudan doğruya bağlı olarak çalışan ve üretilen buharın içinde kızdırıldığı veya kızgınlığının ayarlandığı donanım ile cebri dolaşımli kazanların dolaşım pompaları ABuhar üreticisi@ deyimini altında toplanır.

- Egzost gazı, yakıt veya elektrik enerjisi kullanmak suretiyle, atmosfer basıncında başlangıç kaynama noktasının altındaki sıcaklıklara kadar organik sıvıların (ısı iletici sıvılar) ısıtılması.

B. Genel Prensipler

1. Yukarıdaki A1 maddesinde belirtilen buhar ve sıcak su üreticileri ile ısı iletim tesisleri, TL Makina Kuralları, Bölüm 7a ve 7b'deki kurallara göre üretilen, donatılacak ve test edilecektir.

2. Geminin işletimi için gerekli olmayan buhar ve sıcak su üreticileri, diğer tanınmış uluslararası standartlara göre de üretilbilir ve test edilebilir.

Bu husus ayrıca aşağıda belirtilenlere de uygulanır:

- Su kapasitesi 10 lt. den fazla olmayan veya kapasitesi 10 lt. den fazla olup çalışma basıncı 1,0 bar'dan büyük olmayan kazanlar;
- Çıkış sıcaklığı $t \leq 120^{\circ}\text{C}$ olan sıcak su üreticileri.

C. Onaylanacak Dokümanlar

Dramlar, hederler, kazan boruları, kapaklar, hiterler, genleşme tankları, vb. gibi basınca maruz ve yüksek basınçlara göre dizayn edilecek tüm parçaların resimleri ile teçhizata ait tüm veriler, üç kopya olarak TL'ne verilecektir.

Bu dokümanlar, mukavemet hesapları için gerekli olan tüm ayrıntıları içermelidir. Örneğin;

- Çalışma/dizayn basıncı,
- Kızdırılmış buhar sıcaklığı,
- Kullanılacak malzemeler,
- Kaynak sarf malzemeleri,
- Kaynak muayenelerinin kapsamı,

- Isıl işlem uygulamaları,

Önerilen valfler ve bunlarla ilgili teçhizatı içeren dokümanlar da verilecektir.

Isıl iletim tesisleri için ilave olarak aşağıda belirtilenler de verilecektir:

- Hiterin, genişleme tankının, dreyn ve toplama tankının resimleri,
- Ön görülen güvenlik teçhizatının ayrıntıları ile birlikte çalışma şeması.

Teçhizata ait veriler aşağıdaki ayrıntıları içerecektir:

- Çıkış ve dönüş sıcaklıkları,
- En yüksek film sıcaklığı,

- Isı iletici sıvının fiziksel ve kimyasal özellikleri,

- Teçhizatın toplam sıvı miktarı.

Özel istek halinde, en yüksek film sıcaklığı DIN 4754'e göre hesapla kanıtlanacaktır.

D. Tekneye Montajdan Sonraki Testler

Tekneye montajdan sonra, kazanların, ısı iletim tesislerinin, sıcak su üreticilerinin ve bunlara ait güvenlik teçhizatının montajı ve yerleştirilmesi **TL** sörveyörü tarafından kontrol edilecektir.

Güvenlik teçhizatının ayarı ve testi **TL** sörveyörü denetiminde yapılacaktır.

BÖLÜM 30**BASINÇLI KAPLAR****Sayfa**

A.	Kapsam.....	30- 1
B.	Genel Prensipler.....	30- 1
C.	Onaylanacak Dokümanlar.....	30- 1
D.	Tekneye Montajdan Sonraki Testler.....	30- 1

A. Kapsam

Bu kurallar, balıkçı gemilerindeki basınçlı kaplara ve cihazlara uygulanır.

B. Genel Prensipler

1. Geminin işletimi ile ilgili olan tüm basınçlı kaplar, **TL** Makina Kuralları, Bölüm 8'e uygun olarak üretilen, donatılacak ve test edilecektir.
2. Geminin işletimi için gerekli olmayan basınçlı kaplar, aşağıda belirtilen sınırlamalar dahilinde, diğer tanınmış uluslararası kurallara uygun olarak da üretilir, donatılabilir ve test edilebilir. Bu konudaki üretici sertifikaları **TL**'na verilecektir.
 - a) İzin verilen çalışma basıncı $p \leq 1,0$ bar ve basınç x kapasite ($p \times I$) değeri > 200 (basınç bar, kapasite lt.) olan basınçlı kaplar.
 - b) İzin verilen çalışma basıncı $p > 1,0$ bar ve basınç x kapasite ($p \times I$) değeri ≤ 200 olan basınçlı kaplar.
 - c) Basınç değeri, sıcaklığı sadece atmosfer basıncındaki kaynama noktasını aşmayan sıvılara ait olup, basınç x kapasite ($p \times I$) değeri ≤ 1000 olan basınçlı kaplar.

C. Onaylanacak Dokümanlar

Geminin işletimi için gerekli olan tüm basınçlı kaplar ile geminin işletimi için gerekli olmayan ve B. 2 a) ve b) de belirtilen sınırları aşan tüm basınçlı kapların güvenli olduklarının saptanabilmesi için gerekli olan tüm bilgileri içeren resimleri, üç kopya olarak **TL**'na verilmelidir.

Aşağıdaki ayrıntılar, özellikle belirtilecektir:

- Kullanım amacı, her bir bölmenin ayrı ayrı hacmi,
- Basınçlı kabın içerdiği madde, çalışma basıncı ve sıcaklığı,
- Kullanılacak malzemeler, kaynak ayrıntıları,
- Isıl işlemler.

D. Tekneye Montajdan Sonraki Testler

Tekneye montajdan sonra, basınçlı kapların ve bunlara ait güvenlik donanımlarının montajı ve yerleştirilmesi **TL** sörveyörü tarafından kontrol edilecektir. Gerekirse, işlev testi de yapılabilir.

BÖLÜM 31**AKARYAKIT YAKMA TEÇHİZATI****Sayfa**

A.	Genel.....	31- 1
B.	Onaylanacak Dokümanlar.....	31- 1
C.	İstisnalar.....	31- 1

A. Genel

Kazanlar ve ısı iletim tesislerinin akaryakıt yakma teçhizatı için, **TL** Makina Kuralları, Bölüm 9,B'deki kurallar uygulanır. Akaryakıt brülörleri, ek olarak, atık ve çamur halindeki akaryakıtları da yakmak için kullanılacak ise, gerekli önlemlerin alınması bakımından **TL** ile anlaşmaya varılmalıdır.

Sıcak su kazanları ile makina dairesinde veya makinaların çalışması için önemli olan cihazların bulunduğu mahallerde yer alan akaryakıtla çalışan ısıtıcıların ve küçük ısıtma, cihazlarının brülörleri için **TL** Makina Kuralları, Bölüm 9, C'deki kurallar uygulanır.

B. Onaylanacak Dokümanlar

Her değişik tip brülör için kesit resmi, çalışma kılavuzu ve elektrik kumanda sistemine ait devre diyagramları onaylanmak üzere üç kopya olarak **TL**'na verilecektir.

C. İstisnalar

DIN 4787 veya diğer uluslararası tanınmış kurallara göre üretilen ve test edilen brülörler de kabul edilebilir. Prototip testleri ve eşdeğer testlerin yapılmış olduğu belgelendirilirse, bu tip brülörlerin resimlerinin incelenmesi istenmeyebilir.

BÖLÜM 32

SIVI YAKITLARIN, YAĞLAMA ve HİDROLİK YAĞLARININ, ISI İLETEN SIVILARIN ve PETROL ARTIKLARININ DEPOLANMASI

Sayfa

A.	Genel.....	32- 1
B.	Sıvı Yakıtların Depolanması.....	32- 1
C.	Yağlama ve Hidrolik Yağlarının Depolanması.....	32- 3
D.	Isı ileten Sıvıların Depolanması.....	32- 4
E.	Petrol Artıklarının Depolanması.....	32- 4

A. Genel

1. Kapsam

Sıvı yakıtların, yağlama yağlarının, hidrolik yağların, ısı ileten sıvıların ve petrol artıklarının depolanması için, aşağıdaki kurallar geçerlidir.

2. Tanımlar

"Servis tankları" tüketicilerin ihtiyacını doğrudan karşılayan tanklardır.

"Değişebilir tanklar" değişimli olarak sıvı yakıt ve balast suyu için kullanılabilen tanklardır. Değişebilir tanklar, yakıt tankı gibi işlem görürler.

B. Sıvı Yakıtların Depolanması

1. Sıvı Yakıtlar için Genel Güvenlik Önlemleri

Tanklar ve boru devreleri; yakıt, gemi içinde veya güverte de yayılamayacak, sıcak yüzeyler ve elektrikli cihazlarca ateşlenemeyecek bir şekilde, yerleştirilip donatılmalıdır. Tanklar, aşırı basınç karşı güvenlik için, hava firar ve taşıntı borularıyla donatılmalıdır (Bölüm 33, R'ye bakınız).

2. Yakıt Tanklarının Dağılımı, Yeri ve Kapasitesi

2.1 Yakıt tanklarının dağılımı

2.1.1 Yakıt stoğu, tankların birinin tabanından hasar görmesi durumunda bile tümüyle yok olmaması için, birden fazla tanka bölünmelidir.

2.1.2 Ağır yakıt kullanan içten yanmalı makinaların ve kazan tesislerinin, geçici olarak, ön ısıtma gerektirmeyen yakıtla çalışabilmesini sağlayacak, önlemler alınmalıdır. Bu amaç için uygun tanklar tertiplenmelidir. Ön ısıtma, ana veya yardımcı makinaların soğutma suyuyla yapıldığında, bu koşul aranmaz. Bundan farklı düzenlemelerin, TL tarafından onayı gereklidir.

2.1.3 Yakıt tankları, yağlama, hidrolik ve yenebilir yağlar ile, ısı iletici sıvıları içeren tanklardan ve bunlara ek olarak, kazan besleme suyu, yoğunlaşma suyu ve içme suyu içeren tanklardan, koferdamlarla ayrılmalıdır.

2.1.4 Küçük gemilerde, tanklar arasındaki ortak perdeler Bölüm 13, A.5.2'ye göre tertiplenmişse, TL'nun onayı ile 2.1.3'de istenilen koferdamlardan vazgeçilebilir.

2.1.5 Yağlama yağı sirkülasyon tanklarına bitişik olan yakıt tankları Bölüm 13'deki koşullara ek olarak,

uygun cihazlarla donatılır. Örneğin; yakıt tanklarındaki maksimum dolum seviyesinin, yağlama yağı sirkülasyon tanklarındaki en düşük çalışma seviyesini aşmadığının güvenceye alınabilmesini sağlayacak seviye alarmı.

2.2 Yakıt tanklarının yerleştirilmesi

2.2.1 Yakıt tankları, eğer sadece bu tanklar altında yeterli taşma tavaları varsa ve tanklar sıcaklık etkisine karşı korunmuşlarsa, makinaların, kazanların, türbinlerin ve yüksek yüzey sıcaklığı (220°C'dan fazla) olan teçhizatın üstüne yerleştirilebilir. Elemanların, yalıtımsız ve kaplanmamış üst yüzey sıcaklığı göz önüne alınacaktır.

2.2.2 Yakıt tankları, geminin yapısıyla bütünleşmiş bir yapı elemanı olarak tasarlanmalıdır. Eğer bu mümkün değilse, tanklar, makina dairesi perdesine ve çift dip tank üstüne bitişik olarak yerleştirilmelidir. Makina dairesi içinde, yakıt tanklarının asma tank olarak yerleştirilmesinden kaçınılmalıdır. Yukarıdaki kurallara uymayan tank yerleşimlerinin, **TL** tarafından onayı gerekir.

2.3 Soğutulmuş kargo bölmelerine bitişik tanklar için, Bölüm 40'daki kurallar uygulanır.

2.4 Emercensi elektrik güç kaynağının tahrik motorları için, özel bir yakıt stoğu öngörülmelidir.

Yakıt stoğu, en az 18 saat için yeterli olmalıdır. Bu, aynı şekilde emercensi yangın pompalarını çalıştıran motorlar için de geçerlidir.

Yakıt tankı, en üst devamlı güvertenin üzerinde, makina ve kazan dairelerinin dışında ve çatışma perdesinin gerisinde yer almalıdır.

Yakıt tanklarının düzenlenmesi ve/veya ısıtılmasıyla, emercensi dizelin çalışmaya hazır olması, dışarıdaki hava sıcaklığının düşük olduğu zamanda bile, güvenceye alınmalıdır.

3. Yakıt Tanklarının Donatılması

3.1 Doldurma ve boşaltma devreleri için, Bölüm

33, G'ye, hava firar, taşıntı, iskandil boruları için, Bölüm 33, R'ye bakınız.

3.2 Servis tankları, geminin denizdeki hareketine rağmen su ve artıklar durulup, çökebilecek şekilde düzenlenmelidir.

Çift dip üzerine yerleştirilen yakıt tankları için, otomatik kapama valfleri olan su dreynleri öngörülmelidir.

3.3 Tank iskandilleri

3.3.1 Aşağıdakiler tank iskandilleri olarak kabul edilir:

- İskandil borusu,
- Seviye gösteren donanımlar (tip denemesi yapılmış),
- Tank bağlantı yerinde, dıştan hasara karşı korunmuş otomatik kapama valfleri olan ve düz camlı seviye göstergeleri.

3.3.2 Yakıt depolama tankları için, iskandil boruları yeterlidir. İskandil borularından, **TL** tarafından tip testi yapılmış yağ seviyesi gösteren cihazlarla donatılmış tanklarda, vazgeçilebilir.

3.3.3 Yakıt servis tanklarında, **TL** tarafından tip testi yapılmış seviye göstergeleri bulunacaktır. Diğer seviye göstergeleri kullanılmışsa, tanklarda ayrıca iskandil boruları bulunacaktır.

3.3.4 Doğrudan tankın yan yüzüne yerleştirilmiş gözetleme camlarına ve seviye göstergelerine ve ayrıca, yuvarlak seviye camlarına izin verilmez.

3.3.5 Yakıt tanklarının iskandil boruları, yaşam mahallerinde ve ayrıca oluşabilecek taşıntı nedeniyle, tutuşma tehlikesi olan bölümlerde, son bulmasına müsaade edilmez.

4. Cihazların ve Fitinglerin Yakıt Tanklarına Bağlanması

4.1 Yakıt tankı teçhizatından sayılmayan cihazlar,

fitingler ve bağlantı elemanları, yakıt tankı cidarlarına yalnızca ara taşıyıcılarla yerleştirilebilir. Asma tanklara, yalnız tank teçhizatına ait kısımlar bağlanabilir.

4.2 Valflerin ve boru bağlantılarının yerleştirilmesi için, tank cidarlarına kaynaklı takviye flençleri konmalıdır. Bağlantı cıvataları için delikler, tank cidarlarına açılmaz. Takviye flençleri yerine, tank cidarlarında kaynaklı, kısa, kalın etli boru flenç bağlantıları kullanılabilir.

5. Tank Isıtma Sistemi

5.1 Akışkanlığı az yakıtları ısıtmak için, bir tank ısıtıcısı kullanılır. Her bir tankın ısıtılması ayarlanabilmelidir.

Tank ısıtılması, her ortamdaki çalışmada yakıtın pompalanma güvencesi sağlanabilecek şekilde olmalıdır. Buz klaslı gemiler özel olarak değerlendirilecek.

Isıtma kangalları, her birinin kendi bağımsız kapatma valfleri olan, uygun bir şekilde alt bölümlere ayrılabilmesi veya gruplar halinde tertip edilebilmelidir.

Gerekli olduğu yerlerde, emme boruları için bir yardımcı ısıtma bulundurulmalıdır.

5.2 Tank çıkışında, ısıtma kangalları, yoğuşma suyunda yağ kaçağının kontrolünü yapmak için, bir aygıtla beraber bir kapama aracı ile donatılmalıdır. Tankların içindeki ısıtma kangalının bağlantıları, genellikle kaynaklı olmalıdır. Ayrılabilen bağlantıların tertibi, yalnızca özel durumlarda kabul edilebilir.

Isıtma kangalları, tank içinde, özellikle bağlama noktalarında titreşim yüzünden doğan, müsaade edilemeyen zorlanmalardan etkilenmeyecek şekilde desteklenmelidir.

5.3 İçindeki yakıtların ön ısıtılması gereken tanklar, sıcaklık ölçen cihazlarla ve gerektiği yerlerde, ısı yalıtkanlarıyla donatılmalıdır.

5.4 Isıtma kangallarının malzemeleri, boru et kalınlıkları ve basınç deneyleri için, Bölüm 33'e bakınız.

6. Su Basınç Testleri

Yakıt tanklarına, Bölüm 13'e uygun olarak, sızdırmazlık testi yapılmalıdır.

7. Parlama Noktası $\leq 60^{\circ}\text{C}$ olan Yakıtlar

Parlama noktası $\leq 60^{\circ}\text{C}$ olan sıvı yakıtların depolanmasıyla ilgili olarak, Bölüm 24, D.12'ye bakınız.

C. Yağlama ve Hidrolik Yağlarının Depolanması

1. Tankların Yerleştirilmesi

Tankların yerleştirilmesinde, B.2.2.1 ve Bölüm 13 benzer şekilde uygulanır.

2. Tankların Donatılması

2.1 Yağlama yağı tanklarının doldurma ve boşaltma devreleri için, Bölüm 33, H'ye bakınız.

2.2 Yağ tanklarının tank iskandil cihazları için, B.3.3.1 ve B.3.3.4 'e bakınız.

2.3 Cihazların ve fittinglerin tanklara bağlanması için, B.4 benzer şekilde geçerlidir.

3. Tankların Kapasitesi ve Yapısı

3.1 Yağlama yağı toplama tankları, hava kabarcıklarının çıkması, kalıntı vs. nin çökmesi için, yeterli bir süre yağın tank içinde kalmasını sağlayacak ölçülerde olmalıdır. Toplama tankının %85'i, gravite tankının da içeriği dahil olmak üzere, tüm yağlama yağı sistemindeki yağı alabilecek kapasitede olmalıdır.

3.2 Tank içeriğinin tümünün dolaşımda olmasını güvenceye almak için, özellikle makina temeliyle ilgili

olarak yapısal mukavemet bakımından gemi inşaat istekleriyle uyumlu olmak şartıyla, sintine geçiş delikleri veya delikli bölme perdeleri tertiplenmelidir. Geçiş delikleri tankın, mümkün olduğu kadar dibine yakın olmalıdır. Emme borusu bağlantıları, geminin mümkün olan eğimli bütün çalışma durumlarında havasının veya yağ çamurunun emilmemesi için, yağ geri dönüş borusunun ağzından mümkün olduğu kadar uzağa yerleştirilmelidir.

3.3 Yağlama yağı toplama tankları, yeterli hava firar teçhizatı ile donatılmalıdır.

D. Isı İleten Sıvıların Depolanması

1. Tankların Yerleştirilmesi

Tankların yerleştirilmesi için, B.2.2.1 ve Bölüm 13 geçerlidir.

2. Tankların Donatılması

2.1 Isı ileten sıvı tanklarının tank ölçme cihazları için, B.3.3 ve TL Makina Kuralları, Bölüm 7b'ye bakınız. Genleşme tankları, tip testi yapılmış seviye göstergeleri ile donatılmalıdır.

2.2 Cihaz ve fittinglerin tanklara bağlanması için, B.4 uygulanır.

E. Petrol Artıklarının Depolanması

1. Çamur Tanklarının Kapasitesi

Çamur tankları, öngörülen maksimum sefer süresi göz önüne alınarak geminin çalışmasından meydana gelen atıkları içine alacak şekilde, ölçülendirilmelidir. **(1)**

2. Çamur Tanklarının Donatılması

2.1 Çamur tankları B.5'e uygun bir ısıtma devresi ile donatılmalıdır. Isıtma, çamur tankı içindikilerinin pompalanabilir şekilde kalmasını sağlamalıdır. Bu şart, tank içindikilerinin 60°C'ın üstünde ısıtılabilirdiği durumda, yeterli görülmelidir.

2.2 Tank iskandil cihazları için, B.3.3.2 ve B.3.3.5 uygulanır.

2.3 Hava firar boruları için, Bölüm 33, R'ye bakınız.

(1) Varsa, ulusal istekler göz önüne alınmalıdır.

BÖLÜM 33

BORU DEVRELERİ, VALFLER, FİTINGLER VE POMPALAR

Sayfa

A.	Genel.....	33- 1
B.	Malzemeler, Testler.....	33- 2
C.	Boru Et Kalınlığının ve Mukavemetinin Hesabı.....	33- 6
D.	Boru Devrelerinin, Valflerin, Fitinglerin ve Pompaların Yapımı İçin Esaslar.....	33-10
E.	Buhar Devreleri.....	33-15
F.	Kazan Besleme Suyu, Sirkülasyon ve Yoğuşma Suyu Dönüş Devreleri.....	33-15
G.	Akaryakıt Sistemleri.....	33-17
H.	Yağlama Yağı Sistemleri.....	33-20
I.	Deniz Suyu ile Soğutma Donanımı.....	33-21
K.	Tatlı Su ile Soğutma Sistemleri.....	33-23
L.	Basıncılı Hava Devreleri.....	33-25
M.	Egzost Gazı Devreleri.....	33-25
N.	Sintine Donanımı.....	33-26
O.	Sintine Suyunu, Yakıt ve Yağ Artıklarını Depolama ve Arıtma Donanımı.....	33-29
P.	Balast Sistemleri.....	33-29
Q.	Isı İletim Sistemleri.....	33-31
R.	Hava Firar, Taşıntı ve İskandil Boruları.....	33-31
S.	İçme Suyu Sistemleri.....	33-35
T.	Sıhhi Tesisat.....	33-35
U.	Hortum Devreleri ve Metal Olmayan Malzemelerden Yapılmış Kompensatörler.....	33-36

A. Genel	- Buhar devreleri,
1. Kapsam	- Kazan besleme suyu devreleri,
Bu kurallar, yardımcı makinaları ve teçhizatıyla birlikte ana sevk sisteminin çalışması için gerekli olan, valfleri, fittingleri ve pompaları da dahil, boru devrelerine uygulanır. Bunlar, aynı zamanda, geminin çalışmasında kullanılan ve çalışmaması doğrudan veya dolaylı olarak geminin veya kargonun güvenliğini azaltacak boru devreleriyle "Kurallar" ın diğer bölümlerinde sözü edilen boru devrelerine de uygulanır.	- Yoğuşma suyu devreleri,
	- Yakıt devreleri (Yakıt alma, aktarma ve besleme devreleri),
	- Deniz suyu soğutma devreleri
	- Tatlı su soğutma devreleri
2. Onaylanacak Dokümanlar	- Yağlama yağı devreleri,
2.1 Aşağıdaki boru devrelerinin, inceleme için gerekli bütün verilerle birlikte şematik planları TL'na üç kopya olarak verilmelidir:	- İlk hareket, kumanda ve çalışma havası devreleri,
	- Egzost gazı devreleri,

- Sintine devreleri,
- Balast suyu devreleri,
- Doldurma borusu kesitlerinin verilerini de içeren hava firar, taşıntı ve iskandil boruları,
- Sıhhi tesisat devreleri (tatlı su, deniz suyu),
- Sıhhi tesisat / pis su boşaltma devreleri,
- İçme suyu devreleri,
- Sintine suyu ve yakıt artıklarını işleme ve depolama tertibatı.

Tablo 33.1 Boru devrelerinin "Boru Sınıfları" na ayrılması

Borunun içeriği / Boru devresinin tipi	Dizayn basıncı PR [Bar] Dizayn sıcaklığı t [°C]		
	PR > 16 veya t > 300	PR ≤ 16 ve t ≤ 300	PR ≤ 7 ve t ≤ 170
Buhar, ısı ileten sıvı			
Hava, gaz Yağlama yağı, hidrolik yağ Kazan besleme suyu, yoğunlaşma suyu Soğutma için deniz suyu ve tatlı su Soğutucu donanımında kullanılan salamura	PR > 40 veya t > 300	PR ≤ 40 ve t ≤ 300	PR ≤ 16 ve t ≤ 200
Sıvı yakıtlar	PR > 16 veya t > 150	PR ≤ 16 ve t ≤ 150	PR ≤ 7 ve t ≤ 60
Soğutucu akışkanlar	-	Tümü	-
Açık uçlu devreler (kapanmayan) örneğin boşaltma, havalandırma devreleri, taşıntı devreleri ve kazan boşaltma devresi	-	-	Tümü
Boru sınıfı	I	II	III

3. Boru Sınıfları

Boru devrelerinin testi, boru bağlantılarının seçilmesi, kaynatılması ve ısıt işlemleri için borular, Tablo 33.1'e uygun olarak üç sınıfa ayrılırlar.

B. Malzemeler, Testler

1. Genel

Malzemeler amaçlandıkları uygulama maksadına uygun olmalı ve TL'nun Kısım 2, Malzeme Kuralları'na uymalıdır. TL, özellikle korrozyona neden olan ortamda kullanılan malzemeler için özel koşullar getirebilir. Kaynaklar için, Kısım 6, Basıncılı Kap, Boru ve Makina Elemanları Kaynak Kuralları'na bakınız. Buhar

kazanlarındaki boru, valf ve fittinglerde kullanılan malzemeler için Bölüm 29'a bakınız.

2. Malzemeler

2.1 Çelik borular, valfler ve fittingler

Sınıf I ve II'ye ait olan borular dikişsiz yapılmalı veya TL'nun onayladığı bir kaynak yöntemiyle üretilmiş olmalıdır.

2.2 Bakır ve bakır alaşımlı borular, valfler ve fittingler

Bakır ve bakır alaşımlı borular dikişsiz çekme malzemeden yapılmalı veya TL tarafından onaylanan bir yöntemle üretilmiş olmalıdır. Sınıf I ve II'ye ait bakır borular dikişsiz çekme olmalıdır.

Genelde bakır veya bakır alaşımlı borular, valfler ve fittingler, çalışma sıcaklıkları aşağıdaki sınırları aşan maddeler için kullanılamazlar:

- Bakır ve alüminyum piriç 200°C
- Bakır-nikel alaşımlar 300°C
- Yüksek sıcaklık için bronz 260°C

2.3 Nodüler ferritik dökme demirden borular, valfler ve fittingler

"Malzeme Kuralları"na uygun olarak, nodüler ferritik dökme demirden borular, valfler ve fittingler boru Sınıfı II ve III'e uyan ve 350°C'a kadar sıcaklıklar için kabul edilebilir.

2.4 Kır dökme demirden borular, valfler ve fittingler

Kır dökme demir borular, valfler ve fittingler, TL tarafından Sınıf III için kabul edilebilir.

Yakıt ve yağlama yağı doldurma devrelerinin hortum bağlantıları için sünek malzemeler kullanılır.

Aşağıda belirtilenlerde kır dökme demirin kullanılmasına müsaade edilmez:

- 200 °C'ın üzerindeki sıcaklıklardaki maddeler için kullanılan borular, valfler ve fittinglerde ve su şokuna, aşırı zorlamaya ve titreşimlere maruz boru devrelerinde;
- Gemi bordasına yerleştirilen deniz valflerinde ve borularda ve çatışma perdesindeki valflerde;
- Statik basınç altında olan yakıt ve yağ tanklarındaki valflerde.

Kır dökme demirin yukarıda belirtilen durumlardan başka hizmetler için kullanımı, TL'nun onayını gerektirir.

2.5 Plastik borular (1)

Madde 3.2'ye göre kalitesi garanti edilen plastik borular TL'nun özel onayı ile kullanılabilir.

2.6 Alüminyum ve alüminyum alaşımları

Alüminyum ve alüminyum alaşımları TL'nun "Malzeme Kuralları" ile uyumlu olmalıdır. Bunlar özel durumlarda, TL'nun izni ile 200°C'a kadar olan çalışma sıcaklıkları için kullanılabilirler. Yangın söndürme devrelerinde kullanılmalarına müsaade edilmez.

2.7 Malzemelerin kullanılması

A.3'de sözü edilen boru sınıfları için, malzemeler Tablo 33.2'ye uygun olarak kullanılır.

3. Malzeme Testleri

3.1.1 Sınıf I ve II'ye ait olan boru sistemlerinde "Malzeme Kuralları"na uygun olarak ve TL'nun gözetiminde aşağıdaki testler yapılır:

- a) Borular, boru dirsekleri, fittingler;
- b) Tablo 33.3'e uygun olarak valf gövdeleri ve flençler;

3.1.2 Sınıf I'e ait olan boru sistemlerinin malzeme testleri TL'nun gözetiminde yapılır.

3.1.3 Boru Sınıfı I ve II'ye ait boru devrelerindeki kaynaklı birleştirmelerde, Kaynak Kuralları'na uygun olarak testler yapılmalıdır.

4. Boru Devrelerinde Basınç Testleri

4.1 Tanımlar

4.1.1 Müsaade edilebilen maksimum çalışma basıncı, PB [bar], formüldeki sembolü: $p_{e,müs}$

Kullanılan malzemeler, dizayn koşulları, çalışma sıcaklığı ve kesintisiz iş görmesi göz önüne alınarak, bir parça veya boru donanımı için müsaade edilebilen maksimum iç veya dış basınçtır.

1) IMO kararı A.753(18)'e bakınız (Gemilerde plastik boruların kullanıma ait yönerge).

Tablo 33.2 Müsaade edilen malzemeler

Malzeme veya kullanma maksadı		Boru sınıfları		
		I	II	III
Çelikler	Borular	Genel kullanımlar için olan borular, 300°C'ın üzerinde yüksek sıcaklığa dayanıklı çelik borular, -10°C'ın altındaki düşük sıcaklıklara dayanıklı çelikten yapılmış borular, kimyasal maddeler için paslanmaz çelik borular	Genel kullanımlar için olan borular	Belirli bir özelliği olmayan kalitede, kaynaklanabilme özelliği "Kaynak Kuralları" na uygun çelikler
	Dövme parçalar, levhalar, flençler	İlgili zorlanma ve işleme koşullarına uygun çelikler, 300°C'dan fazla sıcaklıklara dayanıklı yüksek sıcaklık çelikleri, -10°C'ın altındaki sıcaklıktaki soğuğa dayanıklı çelikler		
	Cıvatalar, somunlar	Genel makina yapımı için cıvatalar, 300°C'ın üzerindeki sıcaklığa dayanıklı çelikler, -10°C'ın altındaki soğuğa dayanıklı çelikler	Genel makina yapımı için cıvatalar	
Döküm malzemeleri (valfler, fittingler ve borular)	Çelik döküm	Genel uygulamalar için çelik döküm, 300°C'ın üzerindeki sıcaklıklar için çelik döküm, -10°C'ın altındaki soğuğa dayanıklı çelik döküm, aşındırıcı maddeler için paslanmaz çelik döküm	Genel uygulamalar için çelik döküm	
	Nodüler dökme demir	Yalnızca ferritik cinsler, kopma uzaması A ₅ en az %15		
	Kır dökme demir	-	-	200°C'a kadar en az GG-20, 1. Kargo tankları içinde bulunan balast devrelerinde 2. Gemi bordası, çatışma perdesi ve yakıt ve yağ tanklarındaki valf ve fittinglerde, müsaade edilmez.
Demir olmayan metaller (valfler, fittingler ve borular)	Bakır, bakır alaşımları	Özel anlaşmayla düşük sıcaklıklar için bakır-nikel alaşımları	Deniz su 1) IMO kararı A.753(18)'e bakınız (Gemilerde plastik boruların kullanıma ait yönerge). yu ve alkalimli su için yalnızca korrozyona dayanıklı bakır ve bakır alaşımları	
	Alüminyum, alüminyum alaşımları	-	Yalnızca TL ile anlaşarak, 200°C'a kadar, yangın söndürme sistemlerinde kullanılamaz.	
Metal olmayan malzemeler	Plastikler	-	-	Özel izinle (2.5'e bakınız)

Tablo 33.3 Müsaade edilen malzemeler ve sertifika tipi

Boru sınıfı	Elemanın cinsi	Müsaade edilen malzeme	Dizayn sıcaklığı	Testi gerekli	Malzeme Kuralları	Sertifika tipi EN 10204 (DIN 50049)		
						3.1C (TL)	3.1 B	2.2
I+II	Borular, boru dirsekleri, fittingler	Çelik Bakır Bakır alaşımı		DN>32	Bölüm 4	x	-	-
				DN≤ 32	Bölüm 9	-	x	-
	Valfler, flençler, metal genleşme bağlantıları ve hortumlar, diğer elemanlar	Çelik Çelik döküm	>300°C	DN>32	Bölüm 5	x	-	-
				DN≤ 32	Bölüm 6	-	x	-
		Çelik Çelik döküm Nodüler dökme demir	≤ 300°C	PBxDN>2500 veya DN≤ 250	Bölüm 5	x	-	-
				PBxDN≤ 2500 veya DN≤ 250	Bölüm 6	-	x	-
				Bölüm 7	-	x	-	
		Bakır Bakır alaşımı	>225°C	DN>32	Bölüm 9	-	-	-
				DN≤ 32		-	x	-
			≤ 225°C	PBxDN>1500		x	-	-
	PBxDN≤ 1500			-		x	-	
III	Valfler (2), flençler, diğer elemanlar	Çelik Çelik döküm Kır dökme demir (1) Nodüler dökme demir Bakır Bakır alaşımı			Bölüm 5	-	-	x
					Bölüm 6			
					Bölüm 7			
					Bölüm 10			

(1) Kır dökme demir için malzeme testi yapılmaz.

(2) Gemi bordasındaki boru nozulları ve valf gövdeleri boru sınıfı II'in kapsamına alınır.

4.1.2 Anma basıncı, PN [bar]

Yapısal parçaların standardlaştırılması için kullanılan, seçilen bir basınç-sıcaklık ilişkisine verilen tanımdır. Genelde, standartlarda belirtilen bir malzemeden yapılmış, standartlaştırılmış bir parça için anma basıncı, müsaade edilebilen maksimum çalışma basıncının (PB) 20°C'daki eşdeğeridir.

4.1.3 Test basıncı, PP [bar], formüldeki sembolü: p_p

Test amacıyla, parçalara veya boru donanımına uygulanan basınçtır.

4.1.4 Dizayn basıncı, PR [bar], formüldeki sembolü: p_c

Yeterli mukavemette boyutlandırılan bir parça veya boru donanımı için müsaade edilebilen maksimum çalışma basıncıdır (PB). Genelde, dizayn basıncı, güvenlik cihazlarının müdahale edeceği (emniyet valflerinin harekete geçmesi, pompaların dönüş devrelerinin açılması, aşırı basınç güvenlik düzenlerinin çalışması, basınç azaltma (relief) valflerinin açılması gibi) veya pompaların kapalı valflere karşı çalışmaya başlayacağı müsaade edilebilen maksimum çalışma basıncıdır.

4.2 Gemiye montajdan önce yapılan basınç testi

4.2.1 Bağlantı elemanları, ekleme parçaları, kolları ve dirsekleriyle birlikte; dizayn basıncı, PR, 3,5 bar'dan büyük olan bütün sınıf I ve II borulara ve buhar devrelerine, basınçlı besleme suyu devrelerine, basınçlı hava ve yakıt devrelerine, üretimin bitiminden sonra fakat, eğer varsa, izolasyon ve kaplamadan önce; sömveyör kontrolünde aşağıda verilen p_p basınç değeriinde bir su basınç testi uygulanır.

$$P_p = 1,5 \cdot [bar]$$

Burada; p_c dizayn basıncıdır.

4.2.2 Teknik nedenlerle, gemiye montajından önce boru kısımlarının bütünü için su basınç deneyleri uygulanmasının mümkün olmadığı durumlarda, gemide yapılan boru bağlantılarının, özellikle kaynak dikişlerinin nasıl test edilebileceği hakkındaki öneri, onaylanmak üzere TL'na sunulur.

4.2.3 Boru devrelerinin su basınç testi gemide yapıldığında, bunlar, 4.3'de öngörülenlerle birlikte olabilir.

4.2.4 Uygulanma amacına göre ve TL'nun onayına bağlı olarak, anma çapı 15 mm. den küçük olan boruların basınç testinden vazgeçilebilir.

4.3 Gemiye montajdan sonra yapılan testler

4.3.1 Gemiye montajından sonra, bu kuralların kapsamına giren bütün boru devrelerine TL sömveyörünün hazır bulunduğu bir sızdırmazlık testi uygulanır.

Genelde, bütün boru sistemleri sızıntı için, çalışma koşulları altında test edilir. Gerekirse, su basınç testinden başka yöntemler uygulanır.

4.3.2 Tanklarda ısıtma kangallarına ve sıvı veya gaz şeklindeki yakıtlara ait boru devrelerine 4 bar'dan az olmamak üzere, 1,5 PR'den az olmayan bir basınç testi uygulanır.

4.4 Valflerin basınç testi

Aşağıdaki valflere, üretici firmanın tesislerinde, TL sömveyörünün hazır bulunduğu bir su basınç testi uygulanır:

- a) Boru sınıfı I ve II'ye ait valfler 1,5 PR ile;
- b) Geminin bordasındaki valfler ve bağlantıları en az 5 bar basınç ile.

C. Boru Et Kalınlığının Hesabı

1. En Düşük Et Kalınlığı

1.1 2'deki mukavemet hesabı sonucu daha büyük kalınlıklar gerektirmiyorsa, Tablo 33.5, 33.6 ve 33.7'de verilen en küçük et kalınlıkları istenir.

Boruların korroziona karşı etkili bir şekilde korunmuş olması koşuluyla, Tablo 33.5'de Grup M ve D için gösterilen et kalınlıkları, TL'nun onayı ile azaltma miktarı et kalınlığına bağlı olarak, 1 mm. ye kadar azaltılabilir.

Yerine bağlanması esnasında koruma tabakası güvenli korunmuş ise bu takdirde, sıcak galvanizleme gibi koruma tabakaları etkin korrozyon koruyucusu olarak tanınabilir.

Çelik borular için, döşendiği yere uyan et kalınlığı grubu Tablo 33.4'e göre belirlenir.

1.2 Östenitik paslanmaz çelikten borularda en küçük et kalınlıkları Tablo 33.6'da verilmiştir.

1.3 Açık güverteden geçen hava firar, iskandil ve taşıntı borularının en küçük et kalınlıkları için R'ye bakınız.

2. Boru Et Kalınlıklarının Hesabı

2.1 Aşağıdaki formül, iç basınç etkisindeki silindirik boruların ve dirseklerin et kalınlıklarını hesaplamak için kullanılır:

$$s = s_o + c + b \quad [mm] \quad (1)$$

$$s_o = \frac{d_a \cdot p_c}{20 \cdot \sigma_{müs} \cdot v + p_c} \quad [\text{mm}] \quad (1a)$$

s [mm] En küçük et kalınlığı (2.7'ye bakınız)

s_o [mm] Hesaplanan et kalınlığı

d_a [mm] Boru dış çapı

σ_{müs} [N/mm²] Müsaade edilebilen gerilme (2.3'e bakınız).

p_c [bar] Dizayn basıncı (B.4.1.4'e bakınız)

b [mm] Dirsekler için artım (2.2'ye bakınız)

v [-] Kaynak faktörü (2.5'e bakınız)

c [mm] Korrozyon artımı (2.6'ya bakınız).

2.2 Bükülmesi gereken düz silindirik borularda, boruların bükülmesi için bir artım (b) uygulanır. (b)'nin değeri, boruların bükülmesinden doğan gerilmenin müsaade edilebilen en yüksek hesaplama gerilmesini (σ_{müs}) aşmayacak şekilde seçilir. (b) artımı aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$b = 0,4 \cdot \frac{d_a}{R} \cdot s_o \quad (2)$$

R [mm] Bükme yarıçapı.

2.3 Müsaade edilebilen gerilme: σ_{müs}

2.3.1 Çelik borular

Formül (1a)'da müsaade edilebilen gerilme σ_{müs}, aşağıdaki değerlerin en küçüğü olmalıdır:

$$\text{Dizayn sıcaklığı} \leq 350^\circ\text{C}$$

$\frac{R_{m,20^\circ}}{A}$ R_{m,20°} = Oda sıcaklığında garanti edilen en düşük çekme mukavemeti,

$\frac{R_{eH,t}}{B}$ R_{eH,t} = Dizayn sıcaklığında garanti edilen en düşük akma sınırı,

veya

$\frac{R_{p0,2,t}}{B}$ R_{p0,2,t} = Dizayn sıcaklığında garanti edilen en düşük %0,2 uzama sınırı.

2.3.2 Bakır ve bakır alaşımlı borular

Bakır ve bakır alaşımlı borular için Tablo 33.8 geçerlidir. Diğer malzemeler için, müsaade edilebilen en yüksek gerilme **TL**'nin onayıyla belirtilmelidir, fakat bu en az

$$\sigma_{müs} \leq \frac{R_{m,t}}{5} \quad \text{olmalıdır.}$$

Burada R_{m,t} dizayn sıcaklığındaki en küçük çekme mukavemetidir.

2.3.3 Tablo 33.9 ile ilgili olarak, "Malzeme Kuralları" kapsamında olmayan malzemelerin mukavemet değerleri **TL** ile anlaşarak tespit edilir.

Nitelikleri garantilenmeyen çelik borular ancak 120°C'lık çalışma sıcaklıklarına kadar kullanılabilir ve bunlar için müsaade edilen gerilme σ_{müs} ≤ 80 N/mm² olarak belirtilir.

2.4 Dizayn Sıcaklığı

2.4.1 Dizayn sıcaklığı, borunun içindeki akışkanın en yüksek sıcaklığıdır. Buhar devreleri, hava kompresörlerinden gelen doldurma devreleri ve içten yanmalı makinalara giden ilk hareket havası devreleri için hesaplama sıcaklığı en az 200°C alınır.

Tablo 33.4 En küçük et kalınlıklarının seçimi

Boru sistemi	Kullanma Yeri																		
	Makina daireleri	Koferdamlar / boş yerler	Kargo ambarları	Balast suyu tanklar	Yakıt ve değiştime tankları	Tatlı soğutma suyu tankları	Yağlama yağı tankları	Hidrolik yağı tankları	İçme suyu tankları	Isı ileten sıvı tankları	Yoğuşma ve besleme suyu tankları	Yaşam yerleri	Açık güverte						
Sintine boru devreleri	M	M	M	D	F	x	x	x	x	x	x	M	-						
Balast boru devreleri			D	M								N	N	-	N	N	-		
Deniz suyu boru devreleri				D													N	M	M
Yakıt boru devreleri			-	D	N	M	M	-	-	N	N	x	N						
Yağlama yağı boru devreleri				x	x									N	-	-	x	N	
Isı ileten sıvı boru devreleri			M	M	M	M	M	-	-	x	N	N							
Buhar boru devreleri				x	x	x	x	x	N	x	N	x							
Yoğuşma suyu boru devreleri																			
Besleme suyu boru devreleri																			
İçme suyu boru devreleri																			
Tatlı soğutma suyu boru devreleri																			
x Boru devreleri döşenemez. (-) Boru devreleri, TL ile özel bir anlaşmaya varıldıktan sonra döşenebilir.																			

Tablo 33.5 Çelik borular için en küçük et kalınlıkları

Grup N		Grup M		Grup D	
d _a [mm]	s [mm]	d _a [mm]	s [mm]	d _a [mm]	s [mm]
10,2	1,6	21,3'den itibaren	3,2	38,0'dan itibaren	6,3
13,5'den itibaren	1,8	38,0 " "	3,6	88,9 " "	7,1
20,0 " "	2,0	51,0 " "	4,0	114,3 " "	8,0
48,3 " "	2,3	76,1 " "	4,5	152,4 " "	8,8
70,0 " "	2,6	177,8 " "	5,0		
88,9 " "	2,9	193,7 " "	5,4		
114,3 " "	3,2	219,1 " "	5,9		
133,0 " "	3,6	244,5 " "	6,3		
152,4 " "	4,0				
177,8 " "	4,5				
244,5 " "	5,0				
298,5 " "	5,6				

Tablo 33.6 Östenitik paslanmaz çelikler için en küçük et kalınlıkları

Boru dış çapı d_a [mm]	En küçük et kalınlığı s [mm]
17,2'ye kadar	1,3
48,3 " "	1,6
88,9 " "	2,0
168,3 " "	2,3
219,1 " "	2,6
273,0 " "	2,9
406,0 " "	3,6
406,0'nın üstünde	4,0

Tablo 33.7 Bakır ve bakır alaşımları için en küçük et kalınlıkları

Boru dış çapı d_a [mm]	En küçük et kalınlığı s [mm]	
	Bakır	Bakır alaşımları
8 - 10	1,0	0,8
12 - 20	1,2	1,0
25 - 44,5	1,5	1,2
50 - 76,1	2,0	1,5
88,9 - 108	2,5	2,0
133 - 159	3,0	2,5
193,7 - 267	3,5	3,0
273 - 457,2	4,0	3,5
(470)	4,0	3,5
508	4,5	4,0

2.5 Kaynak faktörü, va) Dikişsiz borular için, $v = 1,0$ b) Kaynaklı borularda, v nin değeri, TL'nun onay testlerinde belirlenen değere eşit olmalıdır.**2.6 Korrozyon artımı, c**

Korrozyon artımı Tablo 33.10a ve 33.10b'ye uygun olarak, boru devrelerinin kullanım amacına bağlıdır. TL'nun uygun görmesiyle, korrozyona karşı etkin bir şekilde korunmuş çelik boruların korrozyon artımı, %50'den fazla olmamak üzere azaltılabilir. TL'nun uygun görmesiyle korrozyona dayanıklı malzemelerden (örneğin; östenitik çelikler ve bakır alaşımları) yapılmış borularda korrozyon artımından vazgeçilebilir.

2.7 Tolerans artımı, (t)

Boruların üretiminde teslim koşullarının standartlarına bağlı olarak müsaade edilen et kalınlığının negatif üretim toleransı, s_o , hesaplanmış et kalınlığına eklenmeli ve tolerans artımı, t olarak belirtilmelidir. t 'nin değeri aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$t = \frac{a}{100-a} \cdot s_o \quad [\text{mm}] \quad (3)$$

a [%], et kalınlıklarının negatif üretim toleransı

 s_o [mm], 2.1'e uygun olarak hesaplanmış et kalınlığı**3. Flençler ve Fitingler**

Flençler ve fittingler tanınmış standartlara göre boyutlandırılacak veya TL tarafından özel değerlendirmeye tabi tutulacaktır.

Tablo 33.8 Bakır ve bakır alaşımları (tavlanmış) için müsaade edilebilen gerilme $\sigma_{müs}$

Boru malzemesi		En küçük çekme mukavemeti [N/mm ²]	Müsaade edilebilen gerilme $\sigma_{müs}$ [N/mm ²]										
			50°C	75°C	100°C	125°C	150°C	175°C	200°C	225°C	250°C	275°C	300°C
Bakır		215	41	41	40	40	34	27.5	18.5	-	-	-	-
Alüminyumlu pirinç Cu Zn 20 Al		325	78	78	78	78	78	51	24,5	-	-	-	-
Bakır-nikel alaşımları	Cu Ni 5 Fe	275	68	68	67	65.5	64	62	59	56	52	48	44
	Cu Ni 10 Fe												
	Cu Ni 30 Fe	365	81	79	77	75	73	71	69	67	65,5	64	62

Tablo 33.9 Müsaade edilebilen gerilme, $\sigma_{müs}$ 'yi belirleyen A, B katsayıları

Malzeme	Boru sınıfı			
	I		II, III	
	A	B	A	B
Alaşımsız ve alaşımlı karbon çeliği	2,7	1,6	2,7	1,8
Haddelenmiş ve dövme paslanmaz çelik	2,4	1,6	2,4	1,8
Çelik, $\sigma_{s,20}>400$ N/mm ² (1)	3,0	1,7	3,0	1,8
Kır dökme demir	-	-	11,0	-
Nodüler dökme demir	-	-	5,0	3,0
Çelik döküm	3,2	-	4,0	-
(1) En düşük akma sınırı veya 20°C'daki en düşük %0,2 akma sınırı				

Tablo 33.10a Karbon çelik borular için korozyon artımı c

Boru sisteminin türü	Korozyon artımı c [mm]
Kızgın buhar devreleri	0,3
Doymuş buhar devreleri	0,8
Kargo tankları içindeki buhar ısıtma kangalları	2,0
Besleme suyu devreleri;	
- Kapalı sistemlerde	0,5
- Açık sistemlerde	1,5
Kazan blöf devreleri	1,5
Basınçlı hava devreleri	1,0
Hidrolik yağ devreleri, yağlama yağı devreleri	0,3
Yakıt devreleri	1,0
Petrol yükü devreleri	2,0
Grup I soğutucular için soğutucu akışkan devreleri	0,3
Grup II soğutucular için soğutucu akışkan devreleri	0,5
Deniz suyu devreleri	3,0
Tatlı su devreleri	0,8

Tablo 33.10b Demir olmayan metaller için korozyon artımı c

Boru malzemesi	Korozyon artımı c [mm]
Bakır, pirinç ve benzer alaşımlar	0,8
Kurşun içerenler dışındaki bakır-kalay alaşımları	
Bakır-nikel alaşımları (Ni $\geq$ %10 ile)	0,5

D. Boru Devrelerinin, Valflerin, Fitinglerin ve Pompaların Yapımı İçin Esaslar

1. Genel Esaslar

1.1 Boru devreleri, gemi yapımında genelde kullanılan standartlar temel alınarak yapıp hazırlanmalıdır.

1.2 Boru sistemlerinde, ısınmadan ve geminin şekil değiştirmesi sonucu askıların kaymasından doğan genleşmeler, dirsekler, kompensatörler ve esnek boru bağlantılarıyla giderilir. Burada uygun sabit noktalar düzenlenmesi göz önüne alınır.

2. Boru Bağlantıları

2.1 Boyutlandırma ve hesaplama

Flençlerin ve flenç cıvatalarının boyutları tanınmış standartlara uygun olmalıdır.

2.2 Boru bağlantıları

2.2.1 Aşağıdaki boru bağlantıları kullanılabilir:

- Kökün kalitesini artırma önlemleri alınmış/ alınmamış tam nüfuziyetli alın kaynakları;
- Uygun köşe kaynağı kalınlığı olan ve mümkünse bilinen standartlara uygun manşon kaynaklar;
- Onaylanan tipten dişli bağlantılar.

Boru bağlantılarının kullanımı için Tablo 33.11 geçerlidir.

2.2.2 Dişli manşon bağlantıları ve benzeri bağlantılara Sınıf I, II ve III borularında müsaade edilmez. Dişli manşon bağlantılara yalnız düşük basınçlarda çalışan, anma çapı 50'ye kadar olan ikinci derece sistemlerde (örneğin; sıhhi tesisat ve sıcak su ısıtma sistemleri) müsaade edilir. Dişli boru bağlantıları ve boru kaplinleri özel bir izne bağlı olarak kullanılabilir.

2.2.3 Çelik flençler, ilgili standartlarda müsaade edilen, Tablo 33.12 ve 33.13'e uygun basınç ve sıcaklıklar göz önüne alınarak kullanılabilir.

Tablo 33.11 Boru bağlantıları

Bağlantı türü	Boru sınıfı	Anma çapı
Kökü hazırlanmış alın kaynağı	I, II, III	Tümü
Kökü hazırlanmamış alın kaynağı	II, III	
Manşon kaynağı	III	≤ 50
	II	

2.2.4 300°C'in üzerindeki sıcaklarda, boru Sınıfları I ve II için flenç bağlantılarında inceltilmiş gövdeli cıvatalar kullanılır.

2.2.5 Tip onaylı boru kaplinlerinin aşağıdaki boru sistemlerinde kullanılmasına müsaade edilir:

- Sintine ve balast devreleri,
- Yakıt ve yağ devreleri,
- Deniz suyu devreleri,
- Tatlı su ve deniz suyu ile soğutma devreleri,
- Yangın söndürme ve güverte yıkama devreleri,
- Hava firar, doldurma ve iskandil devreleri,
- İçme suyu devreleri,
- Sıhhi tesisat boşaltma devreleri,

Aşağıdaki yerlerde boru kaplinlerinin kullanılmasına müsaade edilmez:

- Yakıt tankları içindeki sintine devreleri,
- Kargo ambarları ve yakıt tankları içindeki deniz

su ve balast devreleri,

- Kargo ambarları, makina dairesi ve balast tankları içindeki yakıt ve yağ devreleri.

2.2.6 Makina dairesi ve yangın tehlikesi olan diğer mahallerdeki sintine ve deniz suyu sistemlerinin boru kaplinleri aleve dayanıklı olmalıdır.

3. Tertipleme, İşaretleme ve Döşeme

3.1 Boru donanımları, kullanım amaçlarına uygun olarak yeterince işaretlenmelidir. Valfler kalıcı ve açık olarak belirtilmelidir.

3.2 Perdelerden ve tank perdelerinden boru geçişleri, su ve yağ sızdırmaz olmalıdır. Perdeleri delerek geçirilen cıvatalara müsaade edilmez. Tespit cıvataları için tank duvarlarına delik açılmaz.

3.3 Elektrik dağıtım tablolarına yakın boru donanımları, olası sızmalarda elektrik tesisatının zarar görmeyeceği bir biçimde yerleştirilmeli veya korunmalıdır.

3.4 Boru donanımları, içindekiler tamamıyla boşaltılabilecek, sudan ve havadan arındırılabilir bir şekilde düzenlenmelidir. Çalışırken sıvı yığılmalarının hasara yol açabileceği boru sistemleri, özel boşaltma düzenleriyle donatılmalıdır.

4. Kapatma Aygıtları

4.1 Kapatma aygıtları tanınmış bir standarda uymalıdır. Dişli kapakları olan valfler, kapakların istenmeyerek gevşemesini önlemek üzere emniyete alınmalıdır.

4.2 Elle çalıştırılan kapatma aygıtları, saat ibresi yönünde döndürülerek kapatılmalıdır.

Tablo 33.12 Flenç türlerinin kullanımı

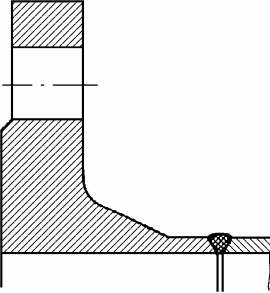
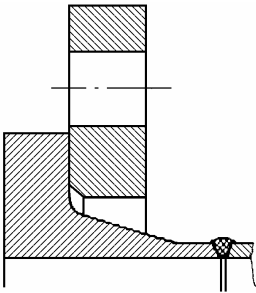
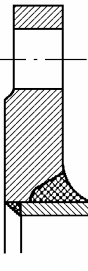
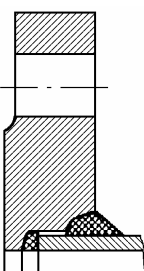
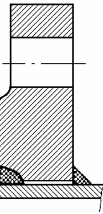
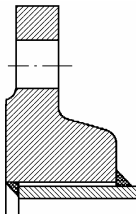
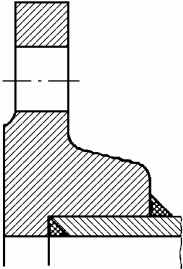
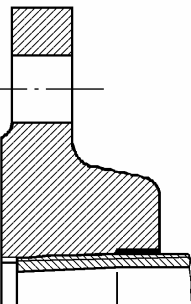
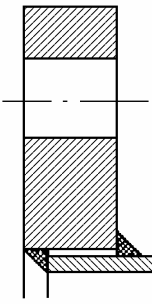
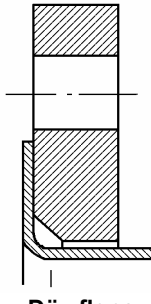
Boru sınıfı	Buhar, ısı ileten sıvılar		Yağlama yağı ve yakıt	Diğer maddeler	
	Sıcaklık [°C]	Flenç türü	Flenç türü	Sıcaklık [°C]	Flenç türü
I	> 400 ≤ 400	A A, B (1)	A, B	> 400 ≤ 400	A A, B
II	> 250 ≤ 250	A, B, C A, B, C, D, E	A, B, C, E (2)	> 250 ≤ 250	A, B, C A, B, C, D, E
III	-	A, B, C, D, E	A, B, C, E	-	A, B, C, D, E, F (3)

(1) B tipi yalnız $D_a < 150$ mm. için.

(2) E tipi yalnız $t < 150^\circ\text{C}$ ve $PR < 16$ bar için.

(3) F tipi yalnız açık uçlu boru devreleri ve su devreleri için.

Tablo 33.13 Flenç bağlantı çeşitleri

A Tipi   Kaynaklı boyun flenci Serbest flençli boyun bağlantısı		
B Tipi    Kaynak nüfuziyetli düz flençler		
C Tipi    Kısmen kaynaklı düz flençler		
D Tipi  İlave parçalı vidalı flenç - konik dişli -	E Tipi  Düz flenç - her iki taraftan kaynaklı -	F Tipi  Düz flenç - kenarı kıvrılmış boruda -

4.3 Bir valfin açık ve kapalı durumu belirgin olarak işaretlenmelidir.

4.4 Hizmet sırasında olası bir ara konumunun tehlikeli olabileceği yön değiştirme aygıtları, boru sistemlerinde kullanılamaz.

4.5 Valfler kalıcı olarak işaretlenir. İşaretler en az aşağıdaki verileri kapsamalıdır:

- Gövde malzemesi,
- Anma çapı,
- Anma basıncı.

5. Gemi Borda Valfleri

5.1 Gemi bordası valflerinin bağlanması konusunda Kısım 1, Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 6, G'ye bakınız.

5.2 Gemi bordasındaki valflere kolayca erişilebilmelidir. Deniz suyu giriş ve çıkış valfleri döşek üstü levhalarının yukarisından çalıştırılabilir.

Bordadaki musluklar, yalnız musluk kapalı olduğu zaman musluk anahtarı çıkarılabilecek şekilde tertiplenmelidir.

5.3 Gemi bordasındaki ve kinistin sandıklarındaki yalnızca bir taraftan flençli kelebek valfler ancak özel onay alınarak kullanılabilir.

5.4 Kapatma aygıtları olmayan dışarı akıtma borularının fribord güvertesi altında tekneye bağlandığı durumlarda, ilk kapatma aygıtına kadar, bu boruların et kalınlıkları Tablo 33.16a ve 33.16b'ye uymalıdır.

6. Uzaktan Kumandalı Valfler

6.1 Kapsam

Bu kurallar, boru sistemlerindeki ve sıhhi tesisat boşaltım borularındaki hidrolik, pnömatik veya elektrikle çalışan valflere uygulanır.

6.2 Yapım şekli

6.2.1 Uzaktan kumandalı sintine valfleri ve geminin güvenliği için önemli olan valfler, emercensi çalışma düzeniyle donatılır.

6.3 Valflerin tertiplenmesi

6.3.1 Valflerin tertiplenmesinde bakım ve onarım için ulaşılabilirlik, olanaklar elverdiğince göz önünde tutulur. Sintine ve sıhhi tesisat valflerine her zaman ulaşılabilir.

6.3.2 Sintine devreleri

Valfler ve kumanda devreleri geminin bordasından ve dibinden olabildiğince uzağa yerleştirilir.

6.3.3 Balast devreleri

Valflerin ve kumanda devrelerinin yerleşiminde de 6.3.2'de belirtilen koşullar geçerlidir.

Uzaktan kumandalı valflerin balast tanklarının içinde bulunduğu durumlarda, ilgili tank valfleri bitişik tanka yerleştirilir.

6.3.4 Yakıt devreleri

Çift dibin üzerindeki yakıt tanklarında bulunan uzaktan kumandalı valfler, içinde oldukları bölümün dışından kapatılabilir.

6.4 Kumanda yerleri

6.4.1 Uzaktan kumandalı valflerin kumanda cihazları, müşterek bir kumanda konsolunda yer almalıdırlar.

6.4.2 Kumanda cihazları açık ve kalıcı bir şekilde ayırt edilmeli ve işaretlenmelidir.

6.4.3 Valflerin açık veya kapalı oldukları kumanda yerlerinden belirlenebilir.

Sintine valflerinde ve değişebilir tanklar için olan

valflerde kapalı konum, kumanda yerlerindeki görsel göstergelerle ve de **TL** tarafından onaylanmış sınır konumunu belirleyen göstergelerle tespit edilir.

6.4.4 Değişebilir tanklara ait valflerin kumanda cihazlarında, sadece ilgili tanka ait olan valfin çalışabilmesinin sağlanması kilitleme yoluyla güvenceye alınır. Aynı kural kargo ambarlarının ve içinde kuru yük ve balast suyunun dönüşümlü olarak taşındığı tankların valfleri için de geçerlidir.

6.5 Güç birimleri

6.5.1 Uzaktan kumandalı valflere enerji sağlayan güç birimleri, en az birbirinden bağımsız iki grup olarak tertiplenecektir.

6.5.2 Yay kuvvetiyle kapanmayan valfleri kapatma işlemi için gerekli enerji, bir basınç deposu tarafından sağlanır.

6.5.3 Basıncılı hava ile çalışan valfler için hava, genel basınçlı hava sisteminden sağlanabilir.

Yakıt tanklarının çabuk kapama valflerinin pnömatik çalıştığı durumlarda ayrı bir basınç deposu öngörülür. Bu depo yeterli kapasitede olmalı ve makina dairesi dışına yerleştirilmelidir. Bu deponun genel basınçlı hava sisteminden doğrudan bir bağlantıyla doldurulmasına müsaade edilir. Basınç deposunun doldurma bağlantısında bir geri döndürmez valf tertiplenir. Basınç deposu için ya görsel ve sesli alarmı olan bir basınç kontrol aygıtı ya da, ikinci bir doldurma aleti olarak bir el kompresörü sağlanır. El kompresörü, makina dairesinin dışına yerleştirilir.

6.6 Gemiye montajının sonunda bütün sisteme, bir çalışma denemesi uygulanacaktır.

7. Pompalar

7.1 Malzemeler ve yapım kuralları için **TL**'nin istekleri geçerlidir.

7.2 Aşağıda belirtilen pompalar için, üretici firmanın atölyesinde ve **TL**'nin gözetiminde bir çalışma denemesi yapılır:

- Sintine pompaları,
- Deniz suyu ile soğutma pompaları,
- Tatlı su ile soğutma pompaları,
- Yangın söndürme pompaları,
- Tahrik dahil emercensi yangın söndürme pompaları,
- Yoğuşma suyu pompaları,
- Kazan besleme suyu pompaları,
- Kazan devridaim pompaları,
- Yağlama yağı pompaları,
- Yakıt besleme ve aktarma pompaları,
- Isı iletim yağı pompaları,
- Salamura pompaları,
- Soğutucu akışkan dolaşım pompaları,
- Kumanda edilebilir piçli pervanelerde hidrolik pompalar.

8. Boru Sistemlerinin Aşırı Basıncılara Karşı Korunması

Aşağıdaki boru sistemleri, müsaade edilmeyen aşırı basınçlardan kaçınmak için emniyet valfleriyle donatılır:

- a) İçindeki sıvıları kapalı devre çalışan ve ısıtılabilen boru sistemleri ve valfleri;
- b) Çalışma sırasında, dizayn basıncından daha yüksek basınçların etkisinde kalabilecek boru sistemleri.

Emniyet valfleri, müsaade edilen çalışma basıncının %10 artırılmış bir maksimum basınçla çalışma maddesini boşaltabilmelidir. Emniyet valfleri, basınç düşürücü valflerin düşük basınç tarafına takılmalıdır.

E. Buhar Devreleri**1. Boru Devrelerinin Hesabı**

1.1 Buhar devreleri ve valfleri B 4.1.4'e uyan dizayn basıncı PR'ye göre yapılandırılmalıdır.

2. Buhar Devrelerinin Döşenmesi

2.1 Buhar devreleri, hem normal hem de arızalı çalış-ma koşullarında, ısı genleşmeden doğan yüklenmeler, dış yükler ve destekleyici yapının kaymasından doğan yüklere karşı güvenli bir şekilde döşenmeli ve korunmalıdır.

2.2 Buhar devrelerinin boru yerleştirmelerinde su ceplerinin oluşmamasına dikkat edilmelidir.

2.3 Boru sisteminin dreyni için uygun tertibat sağlanmalıdır.

2.4 Buhar devreleri, ısı kayıplarını önlemek için etkili bir şekilde yalıtılır.

2.4.1 Dokunma olasılığının bulunduğu noktalarda, yalıtılmış buhar devrelerinin yüzey sıcaklığı 80°C'ı aşamaz.

2.4.2 Gerekli yerlerde, istenmeyen dokunmalara karşı ek koruma düzenleri sağlanır.

2.5 Buhar devreleri, yaşam alanları için ısıtma amaçlı buhar devreleri hariç, yaşam yerlerinden geçirilemez.

2.6 Buhar sisteminin sabit noktaları olarak yeterince takviye edilmiş yerler seçilir.

2.7 Buhar devreleri, genleşmeyi karşılayan yeterli düzenlerle donatılmalıdır.

2.8 Daha yüksek basınçlı bir sistemden ikinci bir buhar sistemine geçilebiliyorsa, düşürücü valfler ve daha sonra devreye giren emniyet valfleri ile donatılır.

2.9 Buhar devrelerindeki kaynaklı bağlantılar için Basınçlı Kap, Boru ve Makina Elemanları Kaynak Kuralları geçerlidir.

3. Buhar Filtreleri

Buhar sistemlerindeki makinalar ve aletler yabancı maddelere karşı gerektiği kadar buhar filtreleri ile korunur.

3.1 Yağ taşıyan cihazlara ve boru devrelerine (örneğin; buhar püskürtücüleri veya buhar çıkışı teçhizatı) birleşen buhar bağlantıları, yakıtın veya yağın buhar devrelerine giremeyeceği şekilde emniyete alınır.

F. Kazan Besleme Suyu, Sirkülasyon ve Yoğuşma Suyu Dönüş Devreleri**1. Besleme Suyu Pompaları**

1.1 Her kazan tesisatı için en az iki besleme suyu pompası bulunur.

1.2 Besleme suyu pompaları, pompalar çalışmazken suyun geri akamayacağı bir şekilde düzenlenir veya donatılır.

1.3 Besleme suyu pompaları yalnız buhar kazanlarını beslemek için kullanılır.

2. Besleme Suyu Pompalarının Kapasitesi

2.1 İki besleme suyu pompasının bulunduğu durumlarda, herbirinin kapasitesi, bütün birleşik buhar üreticilerinin müsaade edilen en yüksek buhar gücünün en az 1,25 katına uygun olmalıdır.

2.2 İki'den fazla besleme suyu pompasının bulunduğu durumlarda, en büyük kapasiteli pompa arızalandığı takdirde diğer besleme suyu pompalarının birleşik kapasitesi en az 2.1'e uygun koşullarda doldurma yapabilmelidir.

2.3 Cebri geçişli kazanlarda, besleme suyu pompalarının kapasitesi, müsaade edilen en yüksek buhar çıkışından az olamaz.

2.4 Akaryakıt yakılan kazanlar ve egzost gazı kazanlarının birleşiminden oluşan tesislerde besleme suyu pompalarının kapasitesi için özel istekler de onaylanabilir.

3. Besleme Suyu Pompalarının Çalışma Basıncı

Besleme suyu pompalarının, çalışma basıncı aşağıdaki koşulları sağlayacak şekilde düzenlenmelidir:

- a) 2'ye uygun gerekli kapasite, buhar üreticisinin müsaade edilen maksimum çalışma basıncını yenecek şekilde sağlanmalıdır.
- b) Emniyet valfleri, müsaade edilen çalışma basıncının 1.1 katındaki onaylanan buhar çıkışına eşit kapasiteye sahip olmalıdırlar.

Besleme suyu pompası ve kazan arasındaki borulardaki akış dirençleri göz önüne alınmalıdır. Cebri geçişli kazanlarda ise kazanın toplam direnci hesaba katılmalıdır.

4. Besleme Suyu Pompalarına Güç Sağlanması

4.1 Besleme suyu pompalarının çalışması için en az birbirinden bağımsız iki güç kaynağı bulunur.

4.2 Buharla çalışan besleme suyu pompalarında, bütün pompaların yalnız tek bir buhar sisteminden beslenmesine, bütün buhar üreticilerinin bu buhar sistemini besleyebilir olması koşuluyla müsaade edilir. Besleme suyu pompalarının yalnız buharla çalıştığı durumlarda, buhardan bağımsız bir güç kaynağı ile çalışmaya uygun bir doldurma ve işletmeye alma pompası bulundurulur.

4.3 Elektrikle tahriklerde, her bir pompa motorunun ortak baradan beslenmesi yeterlidir.

5. Besleme Suyu Devreleri

Besleme suyu devreleri, besleme suyu içermeyen tanklardan geçemez.

5.1 Ana buhar kazanları için besleme suyu devreleri

5.1.1 Her ana buhar kazanı için bir ana ve bir yardımcı besleme suyu devresi bulunur.

5.1.2 Her besleme suyu devresinin kazan girişinde bir kapama valfi ve bir geri döndürmez valf bulunur. Kapama valfi ve geri döndürmez valfin doğrudan peşpeşe bağlanmadığı durumlarda, aradaki borudan boşaltma amacıyla bir dreyn bulunur.

5.1.3 Her bir besleme suyu pompası, emme tarafında bir kapama valfiyle ve basma tarafında kapatılabilir bir geri döndürmez valfle donatılır. Boru bağlantıları her bir pompa, her bir besleme suyu devresini besleyebilecek şekilde düzenlenir.

5.1.4 Eğer var olan ön ısıtıcılar ve otomatik düzenleyici cihazlar baypas devreleri ile donatılmışlarsa, yardımcı kazan ve egzost gazı kazanı için bir besleme suyu devresinin tertiplenmesi yeterlidir.

5.1.5 Besleme suyunun kesilmesi durumunda buhar üreticisinin otomatik olarak durması ve besleme suyu pompasının yalnız bir buhar üreticisini etkilemesi koşuluyla, cebri geçişli kazanlarda 5.1.2'de istenen valflerden vazgeçilebilir.

6. Kazan Suyu Dolaşım Sistemi

6.1 Her cebri dolaşım kazan, birbirinden bağımsız olarak çalıştırılabilen iki dolaşım pompasıyla donatılır. Çalışmakta olan dolaşım pompasının arızası bir alarm sinyali ile belirtilir. Alarm, bir dolaşım pompasının tekrar çalışması veya buhar üreticisinin durdurulması sonucunda kapanabilir.

6.2 Aşağıdaki koşullarda her kazana yalnız bir dolaşım pompası tertiplenmesi yeterlidir.

- a) Kazanlar, sıcaklıkları 400°C'ı geçmeyen gazlarla ısıtılıyorsa veya,
- b) Ortak bir standby dolaşım pompası varsa ve bu kazana bağlanabilirse veya,

- c) Yağ veya gaz yakan yardımcı kazanların brülörleri, dolaşım pompasının arızalanmasında otomatik olarak kapanıyor ve kazanda biriken ısı, kazanda bulunan suyun müsaade edilmeyen derecede buharlaşmasına neden olmuyorsa.

7. Besleme Suyu Sağlanması

- 7.1 Besleme suyu birden fazla tankta depolanır.
- 7.2 Yardımcı buhar tesisleri için bir depolama tankı yeterli görülebilir.

8. Yoğuşma Suyunun Tekrar Dolaşımı

- 8.1 Ana kondenser için, biri devrede iken yoğuşma suyunun en büyük miktarını transfer edebilecek iki yoğuşma suyu pompası bulundurulur.
- 8.2 Akaryakıt, yağlama yağı, vs. yi ısıtmakta kullanılan bütün ısıtma sistemlerinin yoğuşma suları, yoğuşma suyu gözlem tanklarına gönderilir. Bu tanklar hava firar cihazlarıyla donatılır.

G. Akaryakıt Sistemleri

1. Akaryakıt Doldurma Devreleri

Sıvı yakıtların alınması, ya açık güverteden gelen ya da alt güvertede diğer yerlerden bölmelerle ayrılmış akaryakıt dolum istasyonlarından gelen, sabit boru devreleri aracılığı ile gerçekleştirilmelidir.

Dolum istasyonları, geminin her iki bordasından tehlikesizce yakıt alınabilecek şekilde düzenlenir.

2. Akaryakıt Transfer ve Besleme Devreleri

- 2.1 Çift dibin üzerinde yer alan tankların transfer ve besleme devreleri, doğrudan tank cidarlarına tespit edilen, ilgili bölmenin dışında güvenli bir yerden kapatılabilen kapama cihazları ile donatılır.

- 2.2 Kapasitesi 500 l'den az olan akaryakıt

tanklarında kapama cihazlarının uzaktan kumandalı olması gerekmez.

- 2.3 Transfer devreleri tank dibine kadar uzanmalıdır. Bir tank perdesinden yönetilen kısa transfer borularına müsaade edilebilir. Depolama tanklarının akaryakıt besleme devreleri de transfer devreleri olarak kullanılabilir.

- 2.4 Tank tavanından geçen ve tankın maksimum sıvı seviyesinin altında son bulan transfer devreleri, tank üstünde bir geri döndürmez valf ile donatılır.

- 2.5 Besleme borularının emiş bağlantıları, çökelmiş su veya yabancı maddelerin emme borularına giremeyeceği bir şekilde, tanklardaki dreyn tertibatlarından yeterince uzakta tertiplenir.

3. Boru Döşenmesi

- 3.1 Besleme suyu, içme suyu, yağlama yağı ve ısı ileten yağları içeren tankların içinden akaryakıt borularının geçmesine müsaade edilmez.

- 3.2 Balast tanklarından geçen yakıt devreleri, Tablo 33.4'e uygun olarak kalın etli olur.

- 3.3 Yakıt devreleri, kazanların, türbinlerin veya yüzey sıcaklığı yüksek olan (220°C'in üzerinde) teçhizatın ve elektrikli cihazların yakınına döşenmez.

- 3.4 Akaryakıt boru devrelerinde muhtemel yağ sızıntı veya püskürtülerinin, sıcak yüzeylere, makinaların hava emme yerlerine veya diğer sıcak yüzeylere erişmesini önlemek için bu boru devreleri örtülecek veya uygun şekilde korunacaktır.

Ayrılabilir boru bağlantılarının sayısı sınırlandırılır.

- 3.5 Makina dairesinde, yakıt devrelerindeki kapama valfleri döşek üst levhası üzerinden çalıştırılabilir şekilde tertiplenir.

- 3.6 Cam, pleksiglas ve plastik parçalara yakıt sistemlerinde müsaade edilmez.

3.7 Yakıt pompaları, kapama valfleri vasıtasıyla boru sisteminden ayrılabilir.

4. Yakıt Transfer, Besleme ve Basınç Yükseltme Pompaları

4.1 Yakıt transfer, besleme ve basınç yükseltme pompaları, pompalanan maddenin öngörülen çalışma sıcaklığına uygun seçilir.

4.2 Yakıt transferi için bir yedek pompa bulunur. Diğer servis pompaları, eğer bunun için uygun iseler standby pompa olarak kullanılabilir.

4.3 Günlük tankları doldurmak için en az iki transfer tertibatı bulunmalıdır.

K Klas işaretli gemilerde, günlük tankların doldurulması için gerekli olan düzenlerden biri, teknedeki yedek bir pompa olarak kabul edilebilir.

4.4 Ana veya yardımcı makinalara yakıt sağlamak için bir besleme veya basınç yükseltme pompası gerektiğinde, bunun için bir standby pompa bulundurulur. Bu pompaların yardımcı makinalar tarafından tahrik edildiği durumlarda, bir standby pompadan vazgeçilebilir.

4.5 Emercensi kapama tertibatı için Bölüm 34,B.7'ye bakınız.

5. Yakıt dönüş / tekrar dolaşım devrelerinde kapama valflerinin kullanımına müsaade edilmez. Kapama valflerinin kullanılması gerekiyorsa, bunlar çalışma durumunda kilitlenmelidir.

6. Filtreler

6.1 Akaryakıt sağlama devrelerinde pompaların arkasına akaryakıt filtreleri yerleştirilir.

6.2 Filtrelerin inceliği ve büyüklüğü makina yapıcısının isteklerine uygun olarak belirlenir.

6.3 Filtre edilen akaryakıtın kesintisiz sağlanması, filtre teçhizatının temizlenmesi ve bakımı ile garanti

edilmelidir. Otomatik kendinden temizlemeli filtrelerdeki bir arıza, filtreleme işlemini tamamen durdurmamalıdır.

6.4 Özellikle emercensi jeneratörleri ve emercensi yangın söndürme pompalarını çalıştıran makinalar basit filtrelerle teçhiz edilebilir.

6.5 Ana akaryakıt filtreleri diferansiyel basınç kontrolü ile donatılır.

Otomatik kendinden temizlemeli filtrelerin ilave olarak temizleme aralığı izlenmelidir.

6.6 Yakıt transfer tertibatlarının emme tarafı, basit tipteki filtreyle donatılır.

7. Separatörler

7.1 Bir yakıt seperatörünün istisnai olarak yağlama yağını temizlemek için kullanılabildiği durumlarda, seperatörün alıcı ve verici devreleri, yakıt ve yağlama yağının karışma olasılığını yeterli güvenlikte önlemek için, birinden diğerine geçiş düzenine sahip olmalıdır. Sürgülü kör flençler, alıcı ve verici devrelerde yeterli güvenlik sağlayamazlar.

Böyle bir karışmanın, kumanda ve sıkıştırma devrelerinde de olmasını önlemek için uygun donanım sağlanmalıdır.

7.2 Seperatör çamur tankları, tank içindeki seviyenin seperatörün çalışmasını aksatmaması için seviye alarmı ile donatılmalıdır.

8. Ağır Yakıtla Çalışma

8.1 Ağır yakıtın ısıtılması

8.1.1 Ağır yakıt tankları ısıtma sistemiyle donatılır. Tank ısıtma sistemleri çalışma koşullarına ve çalışma için kullanılması düşünülen yakıtın kalitesine uygun şekilde tasarlanmalıdır.

Bütün çalışma ve çevre şartlarında öngörülen yakıt kalitesinin pompalanma kabiliyetinin güvenceye

alınabilmesi koşuluyla, depolama tankının ısıtma düzeninden TL'nun onayı ile vazgeçilebilir.

8.1.2 Pompalar, filtreler ve boru devreleri için, gerekmesi halinde, bunlara eşlik eden ısıtma sistemleri düzenlenmelidir.

8.1.3 Ağır yakıt kullanılan makinalarda, enjektörlerin ön ısıtması gerekiyorsa, enjektör soğutma sistemine bir ek ısıtma olanağı sağlanmalıdır.

8.2 Ağır yakıtın hazırlanması

8.2.1 Dinlendirme tankları

Dinlendirme tankları, dreyn ve boşaltma tertibatı ile ve sıcaklık ölçme aletleri ile donatılır.

8.2.2 Dizel makinalar için ağır yakıtın temizlenmesi

Ağır yakıtların temizlenmesi için seperatörler veya otomatik filtrelerle donatılmış seperatörler öngörülür.

8.3 Ağır yakıt günlük tankları

8.3.1 Tankların donanımı ve düzenlenmesi için Bölüm 32, B'ye bakınız.

8.3.2 Günlük tankların kapasitesi, yakıt hazırlama donanımının arızalanması durumunda bütün ilgili tüketicilerin en az 8 saatlik ihtiyacını karşılayacak yeterlikte olmalıdır.

8.3.3 Günlük tank taşıntı borusu dinlendirme tankı içinde son buluyorsa, bir dinlendirme tankının doldurulması durumunda hazırlanmamış ağır yakıtın günlük tanka karışmamasını sağlayacak uygun önlemler alınmalıdır.

8.3.4 Günlük tank, dreyn ve boşaltma tertibatı ile donatılır.

8.4 Dizel yakıtı/ağır yakıt değiştirme düzeni

8.4.1 Yakıt besleme ve dönüş devrelerinin

değiştirme düzeni, hatalı bağlantıya yer verilmeyecek ve yakıtların birbirine karışmamasını sağlayacak şekilde tertiplenmelidir. Ara konumlu değiştirme valflerine müsaade edilmez.

8.4.2 Değiştirme düzenleri ulaşılabilir olmalı ve kalıcı bir şekilde işletilmelidir. Her birinin kendisine ait çalışma konumları açıkça belirtilmelidir.

8.4.3 Uzaktan kumandalı değiştirme düzenleri için, kumanda masaları, yol verme durumunu gösteren sınır konum göstergeleriyle donatılmalıdır.

8.5 Yakıt değişim borularından yakıt temini

8.5.1 Yakıt değişim borularının kapasitesinin 50'l'i geçtiği durumlarda, çıkış devresi, makina dairesinin dışında uzaktan kumandalı çabuk kapama valfi ile donatılır.

Yakıt değişim boruları, hava/gaz fırlarıyla ve boşaltma ve dreyn tarafında da kendinden kapanan bağlantılarla donatılır. Yakıt değişim borularında lokal bir sıcaklık göstergesi bulunmalıdır.

8.5.2 Atmosfere açık (basıncsız) yakıt değişim boruları

Günlük tankların tertibi ve en yüksek yakıt seviyesi göz önüne alınarak, yakıt değişim boruları içerisinde, gaz giderme için yeterli serbest boşluk kalacak şekilde düzenlenir.

8.5.3 Kapalı yakıt değişim boruları (basıncılı sistemler)

Kapalı yakıt değişim boruları basıncılı kaplar olarak tasarlanır ve aşağıdaki teçhizatla donatılır.

- a) Tüketicilerden gelen yakıt dönüş / tekrar dolaşım devrelerinde bir geri döndürmez valf,
- b) Bir otomatik gaz giderici veya elle gaz giderme tertibatlı bir gaz yastığı uyarıcısı,
- c) Çalışma basıncını gösteren lokal bir gösterge,

d) Lokal bir sıcaklık göstergesi,

gerektiriyorsa, ön yağlama pompaları öngörülür.

e) Kapalı konumda iken kilitlenecek bir dreyn/boşaltma tertibatı.

8.6 Son ön ısıtıcılar

Birbirinden bağımsız iki adet son ön ısıtıcı öngörülür. Ön ısıtma gerektirmeyen yakıtla geçici bir çalışmanın sürdürülebilmesi güvenceye alınmışsa, yalnız bir ön ısıtıcının tertibine müsaade edilebilir. Yeterli bir yakıt stoku için gerekli tanklar bulundurulur.

8.7 Viskozite ayarlanması

8.7.1 Ağır yakıtla çalışan ana ve yardımcı makinalar için, otomatik viskozite ayarlayıcısı sağlanmalıdır.

8.7.2 Viskozite ayarlayıcıları, bir lokal sıcaklık göstergesiyle donatılır.

8.8 Lokal izleme aygıtları

Aşağıdaki lokal izleme aygıtları, makinadan evvel doğrudan doğruya yerleştirilir:

a) Çalışma aşırı basıncı için bir gösterge,

b) Çalışma sıcaklığı için bir gösterge.

8.9 Ağır yakıt sistemi, gereğince etkili bir şekilde yalıtılır.

H. Yağlama Yağı Sistemleri

1. Genel İstekler

1.1 Yağlama yağı sistemleri, bütün devir sayısı bölgelerinde ve makinaların her türlü çalışma koşullarında, güvenilir yağlamayı ve yeterli ısı transferini sağlayacak şekilde tertiplenir.

1.2 Ön yağlama pompası

Makinalar çalışmaya alınırken bir ön yağlama

1.3 Yağlama yağının hazırlanması

Yağlama yağının yeterince hazırlanabilmesi için gerekli teçhizat (separatörler, otomatik kendinden temizlemeli filtreleri, filtreler ve serbest jet santrifüjleri) bulunur.

2. Yağlama Yağı Sistemleri

2.1 Yağlama yağı sirkülasyon tankları ve gravite tankları

2.1.1 Bu tankların kapasitesi ve tertiplenmesi için Bölüm 32, C'ye bakınız.

2.1.2 Makina dairesinde çift dip istenen gemilerde, yağlama yağı sirkülasyon tankı dış kaplamaya dayanıyorsa, dreyn devresinde, makina krank keyzi ile sirkülasyon tankı arasına kapama valfleri yerleştirilir. Bu valfler platformun üstünden kapatılabilir.

2.1.3 Yağlama yağı pompalarının emme bağlantıları dreyn borularından mümkün olduğunca uzağa yerleştirilir.

2.2 Doldurma ve besleme boru devreleri

2.2.1 Çift dibin üst kısmında bulunan kapasitesi 500 l ve daha fazla olan yağlama yağı besleme devrelerine doğrudan tank perdelerine monte edilen G.2.1'e uygun kapama düzenleri konulmalıdır. Normal çalışmaları sırasında kapalı tutulan, G.2.1'e uygun kapama düzenlerinin uzaktan kumandasından vazgeçilebilir.

2.2.2 Yağlama yağı basınç devrelerinin, kızgın makina kısımlarının yakınından geçmesinin gerektiği durumlarda, tek parçadan oluşan ve gerekli yerlerde korunmuş olan çelik borular kullanılır.

2.3 Filtreler

2.3.1 Yağlama yağı devrelerinde pompaların çıkışında, yağlama yağı filtreleri bulunur.

2.3.2 Filtrelerin kapasiteleri ve gözenek büyüklükleri

makina üreticilerinin gereksinimleriyle uygun olmalıdır.

2.3.3 Filtrelerin temizlenmesinin ve bakımının filtreleme işlemine ara vermeden yapılması sağlanmalıdır.

2.3.4 Emercensi jeneratörlere ve emercensi yangın söndürme pompalarına güç sağlayan makinalarda basit filtreler kullanılır.

2.3.5 Ana akım filtreleri, basınç farkını izleme tertibatı ile donatılmalıdır. Otomatik kendinden temizlenmeli filtrelerde ek olarak temizleme sıklığı izlenmelidir.

2.3.6 Filtrelerin tertibi için Bölüm 25, G.3'e bakınız.

2.3.7 Yağlama yağı pompalarının korunması için pompanın emme tarafına gözenek büyüklüğü 100 µ olan basit filtre yerleştirilir.

2.4 Yağ seviye göstergeleri

Kendinden yağlamalı olan makinalarda, çalışma sırasında yağ seviyesini dışarıdan saptayabilme olanağı sağlanmalıdır. Bu durum devir düşürücü dişli grubunda, srast yataklarında ve şaft yataklarında da göz önüne alınmalıdır.

2.5 Separatörler

G.7'deki koşullar, bunun gerekli olduğu zamanlarda kullanılır.

3. Yağlama Yağı Pompaları

3.1 Ana makina ve dişli donanımı

3.1.1 Sınırsız sefer yapan gemilerde, ana ve bağımsız çalışmaya hazır standby pompalar öngörülür.

3.1.2 K klas işaretli gemilerde ve birbirinden bağımsız yağlama yağı sistemlerine sahip birden fazla ana makina olması durumunda, ana yağlama yağı pompasının yerleştirmesinin bir değişikliğe olanak verdiği durumlarda gemide bulunan ve montaja hazır bir

yedek pompa, standby pompa olarak kabul edilebilir.

3.1.3 Ana makinalara bağlı ana pompalar, tüm çalışma aralığında yağlama yağı sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır.

3.2 Yardımcı makinalar

3.2.1 Dizel Jeneratörler

Birden fazla dizel jeneratörün bulunduğu durumlarda, standby pompalara gerek yoktur.

I. Deniz Suyu ile Soğutma Donanımı

1. Deniz Suyu Bağlantıları, Deniz Sandıkları

1.1 En az iki deniz sandığı bulunur. Mümkün olduğu yerlerde, deniz sandıkları, geminin her iki bordasında da mümkün olduğunca derinde tertiplenir.

1.2 Sığ sularda seyir için ek bir sığ su alıcısı önerilir.

1.3 Makina donanımı için toplam deniz suyu temininin sadece bir deniz sandığından yapılabilmesi sağlanmalıdır.

1.4 Herbir deniz sandığı için etkili bir hava giderme imkanı bulunmalıdır. Aşağıdaki hava giderme düzenleri onaylanır.

a) Perde güvertesi üzerine kadar uzanan ve kapatılabilen en az 32 mm. iç çaplı bir hava firar borusu,

b) Dış kaplamada yeterli boyutta havalandırma delikleri

1.5 Deniz sandığı ızgaralarının tıkanıklıklarını gidermek için buhar veya geminin basınçlı hava sistemi ile bağlantı sağlanmalıdır. Buhar veya basınçlı hava devreleri, doğrudan deniz sandıklarına kapama valfleriyle bağlanır. Deniz sandığı ızgaralarına püskürtülen havanın basıncı, eğer deniz sandıkları daha yüksek basınçlar için tasarlanmışsa 2 bar'ı aşabilir.

1.6 Bir deniz sandığı özellikle kapalı devre sandık soğutucu olarak tertiplenmişse bu taktirde **TL**'nin onayı ile bazı durumlarda 1.5'e uygun bir tıkanıklığı giderme devresi tertiplenmesinden vazgeçilebilir.

2. Buz Klaslı Gemiler İçin Özel Kurallar

2.1 B veya BF klas işaretli gemiler

2.1.1 Madde 1.1'de belirtilen deniz sandıklarından biri için deniz suyu girişi, geminin ortasında ve mümkün olduğu kadar kıçta tertiplenir. Bütün makina tesislerinin deniz suyu çıkış devresi deniz sandığının üst kısmına bağlanır.

2.1.2 Bütün boşaltma valfleri, geminin her çektiği suda, su boşaltmanın buzlarca engellenemeyeceği bir şekilde düzenlenir veya yerleştirilir.

2.1.3 Deniz sandıklarına, gerektiğinde buz temizlemek ve eritmek için bir buhar bağlantısı veya kızgın serpantini sağlanmalıdır.

2.1.4 İlave olarak, makina tesisatına ek soğutma suyu sağlanması balast suyu tanklarından sirkülasyon soğutması ile düzenlenebilir.

2.1.5 Yangın pompaları için soğutma suyu sisteminden bir emiş sağlanacaktır.

2.2 BF klas işaretli gemiler

2.2.1 BF klas işaretli buz klaslı gemiler için deniz sandıkları aşağıdaki şekilde düzenlenir:

a) Deniz sandığının hacmini hesaplamada rehber olarak, aşağıdaki değer geçerlidir;

Yardımcı makinaların çıkışları dahil geminin makina gücünün her bir 750 kW'ı için yaklaşık 1 m³ deniz sandığı hacmi öngörülür;

b) Deniz sandığının yüksekliği deniz suyu giriş devrelerinin üst kısmında emilen buz için yeterli hacim bulunacak şekilde ölçülendirilir;

c) Deniz sandığı ızgaralarının serbest kesit alanı, deniz suyu giriş devrelerinin kesit alanının 4 katından az olamaz.

2.2.2 Alternatif olarak, uygun iki adet daha küçük deniz sandığı 2.2.1'de belirtildiği şekilde tertiplenebilir.

2.2.3 Madde 2.1.4'e göre makina tesisatına balast suyu tanklarından sirkülasyon soğuması ile ek soğutma sağlanması, 2.2.1'de belirtilenlere alternatif olarak kabul edilmez.

3. Deniz Valfleri

3.1 Deniz valfleri, döşek üstü levhalarının üst kısmından çalıştırılacak şekilde yerleştirilir.

3.2 Deniz suyu ile soğutma sistemleri için olan borda boşaltma borularına, dış kaplamada bir kapama valfi takılır.

4. Süzgeç

Deniz suyu pompalarının emme devrelerine süzgeçler takılır. Süzgeçler, pompaların çalışması esnasında temizlenebilecek şekilde düzenlenir. Soğutma suyunun bir kepçe (scoop) yoluyla sağlandığı durumlarda, ana deniz suyu soğutma devresindeki süzgeçlerden vazgeçilebilir.

5. Deniz Suyu Soğutma Pompaları

5.1 Dizel makinalı tesisler

5.1.1 Ana sevk sistemleri için, ana ve standby soğutma suyu pompaları bulundurulur.

5.1.2 Ana soğutma suyu pompası sevk sistemine bağlı olabilir. Bağlı pompanın kapasitesi, tüm devir sayılarında sevk sistemi ve yardımcı teçhizatı için yeterli olmalıdır. Standby soğutma suyu pompası ana makinadan bağımsız olarak çalışabilmelidir.

5.1.3 Ana ve standby soğutma suyu pompalarının herbiri, tesisin maksimum soğutma suyu gereksinimini her zaman karşılamalıdır.

5.1.4 Balast pompaları veya diğer uygun deniz suyu pompaları, standby soğutma suyu pompası olarak kullanılabilir.

5.1.5 Soğutma suyunun bir kepçe (scoop) aracılığıyla sağlandığı durumlarda, ana ve yardımcı soğutma suyu pompaları, kısmi yük koşulları altında tesisatın güvenilir çalışmasını sağlayacak kapasitede olmalıdır. Ana soğutma suyu pompası, kepçenin çalışması için gerekli hızın altına düşmesi halinde otomatik olarak beslemeye başlamalıdır.

5.1.6 K klas işaretli gemilerde ve birbirinden bağımsız soğutma suyu sistemlerine sahip birden fazla ana makina olması durumunda, ana deniz suyu soğutma pompasının yerleştirmesinin bir değişikliğe olanak verdiği durumlarda gemide bulunan ve montaja hazır bir yedek pompa, standby pompa olarak kabul edilebilir.

5.2 Yardımcı makinalara soğutma suyu sağlanması

Ortak bir soğutma suyu pompasının birden fazla yardımcı makinaya hizmet vermesinin sağlandığı durumlarda, aynı kapasitedeki bağımsız çalışan bir standby soğutma suyu pompası bulundurulmalıdır. Ana makina tesisinin bağımsız çalışan soğutma suyu pompaları, denizdeyken, yardımcı makinalara soğutma suyu temininde bu tür pompaların kapasitesinin ek soğutma suyu ihtiyacını karşılamada yeterli olması koşuluyla kullanılabilir. Eğer her bir yardımcı makinaya bağlı bir soğutma suyu pompasıyla donatılmışsa, standby soğutma suyu pompasına gerek kalmaz.

6. Havuzda Soğutma Suyu Sağlanması

Gemi havuzda iken en az bir dizel jeneratörün ve eğer gerekirse buzluk tesisatının çalıştırılabilmesi için soğutma suyunun temininin, örneğin; bir balast tankından, sağlanması önerilir.

K. Tatlı Su Soğutma Sistemleri

1. Genel

1.1 Tatlı su soğutma sistemleri, makina tesislerini, tüm çalışma koşullarında yeterli olarak soğutacak şekilde düzenlenir.

1.2 Makina tesislerinin gereksinmesine bağlı olarak, aşağıdaki tatlı su soğutma sistemlerine müsaade edilir:

- a) Tüm tesis için tek bir soğutma devresi ile;
- b) Ana ve yardımcı makina tesisleri için ayrı soğutma devreleri ile;
- c) Soğutma gerektiren ana makina kısımları (örneğin; silindirler, pistonlar ve enjektörler) ve yardımcı makinalar için birden fazla bağımsız soğutma devreleri ile;
- d) Çeşitli sıcaklık aralıkları için ayrı ayrı soğutma devreleri ile.

1.3 Soğutma devreleri, eğer devrelerden biri işlemez duruma gelirse çalışma, diğer soğutma devreleriyle sürdürülebilecek şekilde düzenlenmelidir. Uygun yerlerde, bu amaç için gerekli değiştirme düzenleri bulunmalıdır.

1.4 Mümkün olduğunca, ana ve yardımcı makinaların ve çeşitli devrelerin sıcaklık ayarları birbirlerinden bağımsız yapılmalıdır.

1.5 Otomasyonlu makina tesislerinde yakıt ve yağlama yağı için ısı değiştiricileri ana makinanın silindir soğutma suyu devresi içinde yer almışsa, yakıt ve yağ kaçakları bakımından tekml soğutma sistemi izlenmelidir.

1.6 Ana ve yardımcı tesislerin ortak soğutma suyu devreleri, tesisi hizmet dışı bırakmadan onarımları sağlayacak kapama valfleriyle donatılır.

2. Isı Değiştiricileri, Soğutucular

2.1 Isı değiştiricileri ve soğutucuların yapımı ve donanımı için Bölüm,30'un kuralları geçerlidir.

2.2 Soğutma suyu sistemlerinin, makinaların ve cihazların soğutucuları, bütün çalışma koşulları altında, öngörülen soğutma suyu sıcaklıklarının korunabilmesini sağlayacak şekilde dizayn edilir.

Soğutma suyu sıcaklıkları, makinaların ve cihazların gereksinmesini karşılayacak şekilde ayarlanır.

2.3 Ana soğutma suyu devresindeki yardımcı teçhizat için olan ısı değiştiricilerinin arızalanmaları esnasında, sistemin çalışır durumda kalmasını sağlayacak baypas devreleri bulunur.

2.4 Ana soğutucular onarılrken, yardımcı makinaların görevlerini sürdürülebilmesi sağlanmalıdır. Gerektiğinde ısı geçişini geçici olarak gerçekleştirebilecek diğer ısı değiştiricilerine, makinalara veya cihazlara bağlantı sağlanmalıdır.

2.5 Bütün ısı değiştiricilerinin giriş ve çıkışlarında kapama tertibatı bulunur.

2.6 Her ısı değiştiricisinde ve soğutucuda bir hava firar ve bir dreyn tertibatı bulunur.

2.7 Omurga soğutucuları, sandık soğutucuları

2.7.1 Omurga soğutucularının ve sandık soğutucularının yerleştirme ve yapım resimleri onay için sunulur.

2.7.2 Omurga soğutucularının ve sandık soğutucularının en yüksek yerinde tatlı su için kalıcı hava firarları bulunur.

2.7.3 Omurga soğutucularının tatlı su giriş ve çıkışında, basınç göstergesi bağlantıları bulunur.

3. Genleşme Tankları

3.1 Her kapalı soğutma suyu devresi için, yeterli

yükseklikte genleşme tankları yerleştirilir.

Farklı soğutma devreleri, ancak birbirlerini etkilememeleri koşulu ile ortak bir genleşme tankına bağlanabilir. Bir sistemdeki hasar veya hatanın diğerini etkilememesini sağlamak için önlem alınmalıdır.

3.2 Genleşme tankları, doldurma bağlantıları, hava boruları, su seviyesi göstergeleri ve bir dreyn düzeniyle donatılmalıdır.

4. Tatlı Su Soğutma Pompaları

4.1 Her bir tatlı su soğutma sistemi için, ana ve standby soğutma suyu pompaları bulunur.

4.2 Ana soğutma suyu pompaları, tüm çalışma koşullarında yeterli soğutma suyunun sağlanması koşuluyla, ana ve yardımcı makineler tarafından tahrik edilebilir.

4.3 Standby soğutma suyu pompaları ana makinalardan bağımsız olarak tahrik edilir.

4.4 Standby soğutma suyu pompaları, ana soğutma suyu pompalarıyla aynı kapasiteye sahip olmalıdır.

4.5 Makinaların yapımına uygun olarak, birden fazla soğutma devresinin gerekli olduğu durumlarda, her bir ana soğutma pompası için bir standby pompa yerleştirilir.

4.6 4.1'e bir istisna olarak, 1.5.4'deki deniz suyu soğutma pompalarına ait kurallar, önemli yardımcı makinaların tatlı su soğutma pompalarına uygulanır.

4.7 Bir soğutma suyu sisteminin standby soğutma suyu pompası, gerekli boru bağlantılarının bulunması koşuluyla, başka bir sistem için standby pompa olarak kullanılabilir. Bu bağlantılardaki kapama valfleri, istenmeyen çalıştırmalara karşı emniyete alınmalıdır.

4.8 Başka bir sistemden emercensi durum için soğutma sağlayan donanım, eğer tesisat ve sistem bu amaca uygunsa onaylanabilir.

4.9 K klas işaretli gemilerde ve birbirinden bağımsız tatlı su soğutma sistemlerine sahip birden fazla ana makina olması durumunda, ana tatlı su soğutma pompasının yerleştirmesinin bir değişikliğe olanak verdiği durumlarda gemide bulunan ve motaja hazır bir yedek pompa, standby pompa olarak kabul edilebilir. Ana tatlı su soğutma pompasını, tatlı su soğutma sisteminden kapama valfleriyle ayırmak mümkün olmalıdır.

5. Sıcaklık Ayarlanması

Soğutma suyu devreleri, gereksinmelere uygun olarak, sıcaklık ayar araçlarıyla donatılır. Ayar cihazlarının arızalanmalarının, makinanın çalışma güvenliğini engellemesi söz konusu olduğu durumda elle çalışma düzeni bulunmalıdır.

6. Soğutma Suyunun Ön-Isıtılması

Gereken durumlarda, tatlı soğutma suyunun ön-ısıtılması için olanaklar sağlanmalıdır.

L. Basınçlı Hava Devreleri

1. Genel

1.1 Hava kompresörlerinin basınç devrelerinde, kompresör çıkışında geri döndürmez valfler bulunur.

1.2 İlk hareket havası devreleri, hava şişelerinin doldurma devresi olarak kullanılamaz.

1.3 Dizel makinalarının devamlı basınç altında olan ilk hareket hava devrelerinde, yalnız metalik malzemeden üretilen, tip testi yapılmış hortumlar kullanılabilir.

1.4 Her bir makinaya giden ilk hareket havası devrelerine, bir geri döndürmez valf ve dreyn takılır.

1.5 Havalı gemi düdüğü en az iki basınçlı hava şişesine bağlanır.

1.6 Her basınç düşürücü valfden sonra bir emniyet valfi bulunur.

1.7 Basınçlı hava sistemine bağlı basınçlı su tankları veya diğer tanklar, basınçlı kap olarak değerlendirilir ve Bölüm 30'daki basınçlı hava sisteminin çalışma basıncıyla ilgili koşullarına uygun olmalıdır.

1.8 Deniz sandıklarına hava püskürten basınçlı hava bağlantıları için I.1.5'e bakınız.

1.9 Pnömatik valflere basınçlı hava temini için D.6'ya bakınız.

2. Kumanda Havası Donanımları

Önemli tüketiciler için gerekli kumanda havası donanımları, uygun kumanda havasının hazırlanması için gerekli cihazlarla donatılır.

M. Egzost Gazı Devreleri

1. Boru Döşenmesi

1.1 Çeşitli makinaların ve kazanların egzost gazı devreleri, yapısal yangından korunma bakımından birbirlerinden ayrı döşenir. Bu istek, hizmet dışı bulunan makinalara egzostun geri dönüşünü önleyen özel donanımlara uygulanmaz.

1.2 Devreler döşenirken ve askıya alınırken ısı genleşme göz önüne alınır.

1.3 Egzost gazı devrelerinin su seviyesine yakın dışarı çıktığı yerlerde, makinalara suyun girmesi önlenmelidir.

2. Susturucular

2.1 Makina egzost devrelerine etkin susturucular takılır.

2.2 Susturucuların iç kısmının muayenesi için gözetleme deliği veya benzer tertibat öngörülür.

3. Su Drenajları

Egzost devrelerine ve susturuculara, yeterli büyüklükte uygun drenajlar konur.

4. Yalıtım

4.1 Egzost gazı devreleri, susturucular ve egzost gazı kazanları, üzerlerindeki yanabilir maddelerin tutuşmasını önlemek için etkin bir şekilde yalıtılır.

4.2 Yalıtım malzemeleri yanmaz olmalıdır.

4.3 Makina dairesi içindeki egzost gazı devrelerinde metal kaplama veya özel hallerde diğer onaylanan türden sert kaplama kullanılabilir.

N. Sintine Donanımı

1. Sintine Devreleri

1.1 Boru döşenmesi

1.1.1 Sintine devreleri ve sintine emicileri, elverişsiz trim koşulları altında bile, sintineler tümüyle pompalanabilecek şekilde düzenlenir.

1.1.2 Sintine emicileri, normal olarak, geminin her iki bordasına yerleştirilir. Geminin baş ve kıçında yer alan bölmeler için, tek bir sintine emicisi, ilgili bölmeyi tümüyle boşaltabilmesi koşuluyla yeterli sayılabilir.

1.1.3 Çatışma perdesinin önünde ve kıç pik perdesinin arkasında olan ve genel sintine sistemine bağlı olmayan yerler, yeterli kapasitedeki diğer uygun araçlarla boşaltılmalıdır.

1.1.4 Sintine devrelerinin istenilen boru et kalınlıkları Tablo 33.4'e uygun olmalıdır.

1.2 Tanklardan geçen boruların döşenmesi

1.2.1 Sintine boruları, yağlama yağı, ısı ileten yağ, içme suyu ve besleme suyu tanklarından geçirilemez.

1.2.2 Sintine borularının, çift dip yukarısında yer alan yakıt tanklarından geçirildiği ve sefer sırasında erişilemeyecek yerlerde son bulunduğu durumlarda, emiciden gelen borunun yakıt tankına girdiği yerde sintine borusuna bir ek geri döndürmez valf takılmalıdır.

1.3 Sintine emicileri ve süzgeç sepetleri

1.3.1 Sintine emicileri, sintinelerin ve sintine kuyularının temizliğini engellemeyecek şekilde düzenlenir. Bunlara, kolayca sökülebilir, korozyona dayanıklı süzgeç sepetleri takılır.

1.3.2 Emercensi sintine emicileri, ulaşılabilir, su akışı serbest ve tank üstü veya geminin dibinden uygun bir uzaklıkta olacak bir şekilde düzenlenmelidir.

1.3.3 Sintine kuyularının büyüklüğü ve yapımı için Kısım 1, Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 8, B.5.3'e bakınız.

1.4 Sintine valfleri

1.4.1 Sintine ve deniz suyu ile balast suyu sistemi arasındaki ve ayrıca farklı bölümlerin sintine bağlantıları arasındaki bağlayıcı borularda bulunan valfler, hatalı çalışma veya valflerin ara konumlarında bile, deniz suyunun sintine sistemine girmesini güvenli bir şekilde önlemelidir.

1.4.2 Sintine boşaltma boruları, geminin dış kaplamasında kapama valfleri ile donatılır.

1.4.3 Sintine valfleri, geminin yük ve balast durumlarına bakılmaksızın her zaman ulaşılabilir olmalıdır.

1.5 Ters akış güvencesi

1.5.1 Kumandalı geri döndürmez valf ters akış güvencesi olarak tanınır.

1.5.2 Kapama mekanizmasız bir geri döndürmez valf ve kapama valfi kombinasyonu, TL onayı ile eşdeğer olarak tanınabilir.

1.6 Boru bağlantıları

1.6.1 Balast ve deniz suyunun, sintine sisteminden gemiye girmesini önlemek için, iki adet ters akışı önleme güvenlik düzeni bulunmalıdır. Bunlardan biri kumandalı geri döndürmez valf olmalıdır. Bu ters akışı önleme güvenlik düzenlerinden biri her bir emme devresine konulmalıdır.

1.6.2 Makina dairesi dışındaki sintine bağlantıları için, kapama mekanizmasız bir geri döndürmez valf ve bir uzaktan kumandalı kapama valfi kombinasyonu eşdeğer olarak tanınabilir.

1.6.3 Direkt sintine emicisi ve emercensi sintine alıcısında yalnızca bir ters akış güvencesi düzeni bulunması yeterlidir.

1.6.4 Sintine pompalarına, onları kuru çalışmaktan korumak için, direkt deniz suyu bağlantısının bulunduğu durumlarda sintine emicilerine aynı şekilde kumandalı iki adet geri döndürmez valf takılır.

1.6.5 Yağlı su ayırıcılarının boşaltma devreleri gemi bordasında kumandalı bir geri döndürmez valf ile donatılır.

2. Boru Çaplarının Hesabı

2.1 (4) ve (5) numaralı formüllerle hesaplanan değerler, bir sonraki yüksek anma boru çapına yuvarlatılır.

2.2 Ana ve bağlantı sintine boruları

a) Ana sintine boruları

$$d_H = 1,68 \cdot \sqrt{(B+H) \cdot L} + 25 \quad [\text{mm}] \quad (4)$$

b) Bağlantı sintine boruları

$$d_Z = 2,15 \cdot \sqrt{(B+H) \cdot \ell} + 25 \quad [\text{mm}] \quad (5)$$

d_H [mm] Ana sintine borusunun hesaplanan iç çapı

d_Z [mm] Bağlantı sintine borusunun hesaplanan iç çapı

L [m] Geminin kaimeler arası boyu

B [m] Geminin kalıp genişliği

H [m] Perde güvertesine kadar geminin yüksekliği

ℓ [m] Su geçirmez bölmenin uzunluğu

2.3 En küçük çap

Ana ve bağlantı sintine borularının iç çapı 50 mm'den az olamaz. Boyları 25 m. nin altındaki gemilerde, bu çap 40 mm. ye indirilebilir.

2.4 Kolaylıklar

Formül (5)'in, formül (4)'le saptanan daha büyük bir sintine borusu çapına gerek gösterdiği, münferit durumlarda, formül (4)'e göre olandan daha büyük bir boru çapı gerekmez.

3. Sintine Pompaları

3.1 Sintine pompaların kapasitesi

Her bir sintine pompası aşağıdaki miktarı karşılayabilecek kapasitede olmalıdır.

$$Q = 5,75 \cdot 10^{-3} \cdot d_H^2 \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (6)$$

Q [m³/h] En küçük kapasite

d_H [mm] Ana sintine borusunun hesaplanan iç çapı

3.2 Sintine pompalaması için santrifüj pompaları kullanıldığında, bunlar kendinden emişli olmalı (self-priming) veya bir hava emici ağıta bağlanmalıdır.

3.3 Formül (6) ile belirlenenen küçük kapasitesi olan bir sintine pompasına, diğer pompa orantılı olarak daha büyük bir kapasite için ölçülendirilmişse, müsaade edilebilir. Fakat daha küçük sintine pompasının kapasitesi, hesaplanan kapasitenin %85'inden az olamaz.

3.4 Sintine pompalanması için diğer pompaların kullanılması

3.4.1 Balast pompaları, standby deniz suyu soğutma pompaları ve genel hizmet pompaları da, kendinden emişli olmaları (self priming) ve formül (6)'ya göre gerekli kapasiteye sahip olmaları koşuluyla, bağımsız sintine pompaları olarak kullanılabilir.

3.4.2 Sınırsız sefer yapan gemilerde, belirtilen pompalardan birinin arızalanması halinde her zaman bir pompa yangın söndürme ve sintine için kullanıma hazır olmalıdır.

3.4.3 Yakıt ve yağ pompaları sintine sistemine bağlanamaz.

3.4.4 Sintine ejektörü, bağımsız bir çalıştırma suyu temini öngörülmüş olması şartıyla, sintine cihazları olarak da kabul edilebilir.

3.5 Sintine pompalarının sayısı

Tüm gemiler, bağımsız olarak tahrik edilen iki sintine pompası ile donatılır. Bu pompalardan birisi ana makinadan tahrikli olabilir.

K klas işaretli ve 10 gros ton'dan küçük gemilerde makina tarafından tahrik edilen bir sintine pompası yeterlidir. Kapasitesi en az 5 m³/h olan ikinci bağımsız sintine pompası, kalıcı şekilde monte edilmiş bir sintine el pompası olabilir. Makina tarafından tahrik edilen sintine pompası, ana sevk sistemine bağlanabilir.

4. Çeşitli Bölmeler için Sintine Tertibatı

4.1 Makina daireleri

4.1.1 Sınırsız sefer yapan gemilerde, her bir ana makina dairesi,

- a) Ana sintine sistemine bağlı sintine emicileri vasıtasıyla,
- b) En büyük bağımsız sintine pompasına bağlı bir doğrudan emici vasıtasıyla, ve

c) Ana tahrik sisteminin soğutma suyu pompasına bağlı bir emercensi sintine emicisi veya başka bir uygun emercensi sintine tertibatı aracılığı ile sintineleri basılabilmelidir.

4.1.2 Kıyı seferi yapan gemilerde (K klaslı işaretli) emercensi sintine emercensinden vazgeçilebilir.

4.1.3 Doğrudan emiciler kullanımda iken, bütün diğer sintine pompaları vasıtasıyla, aynı anda ana sintine devresinden pompalamak mümkün olmalıdır.

Doğrudan emicinin çapı, ana sintine borusu çapından küçük olamaz.

4.1.4 Paragraf 4.1.1 (c)'ye uygun olarak, emercensi sintine emicisinin çapı, soğutma suyu pompasının emme devresinin, çapına eşit olmalıdır. Emercensi sintine emicisi, soğutma suyu pompası emme devresine kumanda edilebilir bir geri döndürmez valfle bağlanır.

Bu valfe aşağıdaki uyarıyı taşıyan bir levha konulmalıdır:

Emercensi sintine valfi!

Yalnız emercensi durumda açılır!

Emercensi sintine valfleri ve soğutma suyu giriş valfleri döşek üstü levhası yukarısından çalıştırılabilmelidir.

4.2 Şaft tüneli

Şaft tünelinin arka nihayetine bir sintine emicisi tertiplenir. Tünelin boyunun veya dip formunun gerektirdiği yerde, ek bir sintine emicisi ön tarafa da yerleştirilir. Şaft tünelinin sintine valfleri tünelin dışında, makina dairesinde tertiplenir.

4.3 Ambarlar

4.3.1 Ambarlar normal olarak, önde ve arkada sintine emicileri ile donatılır.

4.3.2 Yalnız bir kargo ambarı olan gemilerde, başta ve kıçta yeterli büyüklükte sintine kuyuları bulunur.

4.4 Soğuk ambarlar

Soğuk ambarlar ve eritme tavalarda, kapatılamayan dreynler bulunur. Her bir dreyn borusu, boşaltma ucunda ısı ve kokuların geçişini önlemek için bir kapanla donatılır.

4.5 Baş ve kık pikler

Bu yerler ya sintine sistemine bağlanabilir ya da, elle çalıştırılan bir sintine pompası aracılığıyla dreyn edilir. Pik tanklarının üzerindeki yerler, dreyn devresine açıkça görülen ve kolayca ulaşılabilen bir konumda otomatik valf takılmış olması koşuluyla, şaft tüneline ve makina dairesi sintinesine boşaltılabilir. Dreyn borularının çapı en az 40 mm. olmalıdır.

4.6 Koferdamlar, boru tünelleri ve boş yerler

Geminin dış kaplamasına bitişik koferdamlar, boru tünelleri ve boş yerler sintine sistemine bağlanır.

4.7 Zincirlikler

Zincirlikler, uygun düzenlemelerle boşaltılabilir.

5. Sintine Deneyi

Bütün sintine tertibatı TL'nun gözetiminde denenir.

O. Sintine Suyunu, Yakıt ve Yağ Artıklarının Depolama ve Arıtma Donanımı (1)

1. Yağ ve Yakıt Giderici Teçhizat

1.1 400 groston ve daha fazla tonajlı gemilerin makina dairelerinde oluşan yağlı sintine suyunun yağ ve yakıtlardan arıtılması için yağ ve yakıt giderici teçhizat ve donanım bulunacaktır.

(1) *Gemilerin, yağ gidericilerle, filtre tesisleriyle, yağ toplama tanklarıyla, yağ atık devreleriyle keza bir uyarı ve kontrol sistemiyle veya yağ gidericinin su çıkışında bir 15 ppm. alarm düzeniyle donatılması için Uluslararası 1973 Konvansiyon sınırlamaları ve "MARPOL" denizlerin gemiler tarafından kirlenmesini korumaya ilgili 1978 Protokolü keza varsa ulusal kurallar dikkate alınır.*

1.2 10000 groston ve üzerinde olan gemiler, 1.1'e ek olarak yağ boşaltılmasını kontrol ve izleme sistemi ile veya 15 pp'lik alarm tertibatı ile donatılmalıdır.

1.3 400 groston ve daha fazla tonajlı gemilerden özel bölgelere dışarç yapması öngörülenlerde; 15 ppm'den daha düşük atık oluşturan, 15 ppm değeri aşıldığında atımı otomatik olarak durduran alarmla sahip yağ ve yakıt giderici teçhizat veya filtre sistemi bulunacaktır.

1.4 Yağ ve yakıt gidericilerin veya filtre tesislerinin boşaltma devrelerinde bir örnek alma tertibatı bulunur.

1.5 Sintine suyu yağ ve yakıt gidericisi veya filtre tesisleri için baypas tertibatına müsaade edilmez.

2. Yakıt Artıklarının ve Yağ Artıklarının Atılması

2.1 Bir çamur tankı bulunur. Çamur tanklarının donatılması için Bölüm 32, E'ye bakınız.

2.2 Çamurun sahildeki alma tesislerine basılabilmesi için kendinden emişli bir pompa bulunur. Pompa, çamur tankını makul bir zamanda boşaltabilecek kapasitede olmalıdır.

2.3 Yakıt artıklarının ve yağ artıklarının karaya ve dubaya verilmesi için ayrı bir atma devresi bulunur.

2.4 Yakıt artıkları ve yağ artıkları için olan yakma tesislerinin kullanımında, Bölüm 31 ve açık deniz gemilerindeki atık yakma tesislerinin yapılması ve testindeki kurallara dikkat edilir.

P. Balast Sistemleri

1. Balast Devreleri

1.1 Genel olarak boruların döşenmesi

1.1.1 Balast tanklarındaki emiş ağızları, geminin elverişsiz trim ve meyil koşullarına rağmen tankların boşaltılabileceği şekilde tertiplenmelidir.

1.1.2 Çok geniş çift dip tanklarına sahip gemilerde, tankların alabandalarında da emiciler bulunmalıdır.

1.2 Tanklardan geçen boruların yerleştirilmesi

Balast devreleri içme suyu, besleme suyu, ısı ileten yağ ve yağlama yağı tanklarından geçemez.

1.3 Boru sistemleri

1.3.1 Bir tankın dönüşümlü olarak balast suyu ve yakıt için kullanıldığı durumda, bu tankdaki emici, ilgili sisteme L tipi tapalı üç yönlü musluklar, altı açık musluklar veya değiştirme piston valfleriyle bağlanmalıdır.

Bunlar, valf veya musluk bir ara konumda olduğunda safra suyu ve yakıt sistemleri arasında hiçbir bağlantı olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Değiştirme borusu bağlantıları, yukarıda bahsedilen valfler yerine kullanılabilir. Her bir değiştirme tankı, kendi ilgili sistemine ayrı ayrı bağlanmalıdır. Uzaktan kumandalı valfler için D.6'ya bakınız.

1.3.2 Boru devrelerinin, fribord güvertenin altında çatışma perdesinden geçtiği durumlarda, doğrudan çatışma perdesinde başpikin içinde bir kapama valfi tertiplenir. Fribord güvertesinin üstünden bir uzaktan kumanda bulunmalıdır.

Baş pike doğrudan bitişik, kargo mahallinden ayrılmış daima girilebilen bölmelerde (örneğin; baş itici dümen dairesi) bu kapama valflerinin, uzaktan kumandasız olarak ve söz konusu bölme tarafında kalacak şekilde doğrudan baş pik perdesine tertiplenmesine müsaade edilebilir.

2. Balast Pompaları

Pompaların sayısı ve kapasitesi, geminin çalışma gereklerine uymalıdır.

3. Çalışma Testi

Balast tertibatına TL'nun gözetiminde çalışma testi yapılır.

Q. Isı İletim Sistemleri

Isı iletim sistemleri, Bölüm 29'a uygun olarak düzenlenir.

Bu tesislere ait boru devreleri, pompalar ve valfler için ek olarak aşağıdaki kurallara geçerlidir.

1. Pompalar

1.1 Birbirinden bağımsız iki sirkülasyon pompası bulunur.

1.2 Genleşme tankını doldurmak için, sistemin boşaltılmasında da kullanılacak bir transfer pompası tertiplenir.

1.3 Pompalar, herhangi bir yağ sızıntısını güvenli akıtabilecek şekilde yerleştirilir.

1.4 Emercensi durdurma için Bölüm 34, B.7'ye bakınız.

2. Valfler

2.1 Yalnız sünek malzemeden yapılmış valfler kullanılabilir.

2.2 Valfler PN 16'lık bir anma basıncına göre yapılır.

2.3 Valfler erişilebilir yerlere tertiplenir.

2.4 Pompaların basınç devrelerinde geri döndürmez valfler bulunur.

2.5 Dönüş devrelerindeki valfler, açık konumda emniyete alınır.

2.6 Tercihen boğaz sızdırmazlık elemanının körüklü tip olduğu valfler kullanılmalıdır.

3. Boru Devreleri

3.1 Tablo 33.1'e uygun borular kullanılır.

3.2 Sızdırmazlık elemanları için, yalnız dizayn sıcaklığında sürekli çalışmaya uygun ve ısı ileten yağa dayanıklı malzemeye müsaade edilir.

3.3 Uygun bir devre yerleşimi ve özel esneme parçaları vasıtasıyla ısı genleşme dikkate alınır.

3.4 Devreler, tercihen kaynaklı olarak döşenir. Ayrılabilir boru bağlantılarının sayısı olanaklar elverdiğince en az tutulur.

3.5 Devrelerin, yaşam mahalleri, herkese açık oturma yerleri veya hizmet alanlarından geçirilmesine müsaade edilmez.

3.6 Kargo ambarlarından geçen devreler bir hasar olmayacak şekilde korunmuş olarak döşenir.

3.7 Perde ve güvertelerden geçişler, ısıнын yayılmasına karşı yalıtılır.

3.8 Havalandırma tertibatı, hava/yağ karışımları tehlikesizce uzaklaştırılabilecek şekilde düzenlenir. Havalandırma vidalarına müsaade edilmez.

4. Basınç Testi

B.4'e bakınız.

5. Sızdırmazlık ve Çalışma Testi

Montaj sonrası, tüm donanıma TL'nun gözetiminde sızdırmazlık ve çalışma testi uygulanır.

R. Hava Fırar, Taşıntı ve İskandil Boruları

Genel

Hava fırar, taşıntı ve iskandil boruları yalnızca ilgili boru devrelerinin döşenmesine müsaade edilen yerlere döşenir (Tablo 33.4'e bakınız).

1. Hava Fırar ve Taşıntı Boruları

1.1 Yerleştirme

1.1.1 Kural olarak, bütün tankların en yüksek

yerlerine, boş bölümlere, vs. ye, açık güvertenin yukarısında son bulan hava fırar veya taşıntı boruları bağlanır.

1.1.2 Hava fırar ve taşıntı boruları dikey olarak döşenir.

1.1.3 Kargo ambarlarından geçen hava fırar ve taşıntı boruları hasarlara karşı korunur.

1.1.4 Hava fırar ve taşıntı borularının güverte üzerindeki yüksekliğiyle ilgili olarak Kısım 1, Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 2' e bakınız.

1.1.5 Isıtılmamış sızıntı yakıt ve yağlama yağı tanklarının hava fırar boruları makina dairesinde açıkça görülebilir durumda son bulabilir. Bu tanklar, doğrudan geminin dış kaplamasına dayanıyorsa, hava fırar boruları fribord güvertesinin yukarısında son bulmalıdır. Burada, dışarı sızan yağın veya yakıtın kızgın yüzeylerde tutuşmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

1.1.6 Yakıt ve yağlama yağı sızıntı tanklarının makina dairesinde son bulan hava fırar borularında, olası bir taşıntı halinde güvenilir boşaltmayı sağlayacak huniler ve borular öngörülür.

1.1.7 Yağlama yağı tanklarının açık güvertede nihayet bulunan hava fırar boruları, boruların hasarlanması durumunda tanklara doğrudan deniz veya yağmur suyu giremeyecek şekilde düzenlenir.

1.1.8 Besleme suyu ve damıtılmış su tanklarının hava fırar boruları mümkün olduğunca açık havaya uzanmamalıdır. Bu tankların cidarlarının geminin dış kaplamasının bir parçasını oluşturduğu durumda, hava fırar boruları makina kaportası içinde fribord güverte yukarısına kadar yükseltilir.

1.1.9 Sintine bağlantıları olan koferdam ve boş bölümlere ait hava fırar boruları, açık güvertenin yukarısına kadar uzanır.

1.1.10 Günlük yakıt tanklarının açık güvertede nihayet bulan hava fırar boruları, boruların hasarlanması

durumunda tanklara doğrudan deniz veya yağmur suyu giremeyecek şekilde düzenlenir.

1.1.11 Günlük yakıt tankları için değiştirilebilir taşıntı devreleri yapılacaksa, değiştirme aygıtlarının taşıntıyı bir depolama tankına yönlendirmesi sağlanır.

1.1.12 Karşılıklı olarak akaryakıt ve balast suyu taşınabilen tankların taşıntı boruları, balast suyu taşınması durumunda akaryakıt taşıntı sisteminden ayrılabilmelidir.

1.1.13 Geminin dış kaplamasında yer alan birden fazla tankın hava firar ve taşıntı borularının birleşmesi, mümkünse fribord güvertesinin üzerinde olmalı fakat bu birleşme, en az geminin dış kaplamasının hasara uğraması durumunda tanklardan birinde sızıntı ortaya çıkarsa veya hasarın olduğu taraftaki yakıt veya suyun başka bir tanka akamayacağı şekilde, en derin yüklü su hattının yeterince yukarısında gerçekleşmelidir.

1.1.14 Yağlama yağı ve yakıt tanklarının hava firar ve taşıntı borularının birleşmesine müsaade edilmez.

1.2 Hava Firar/Taşıntı borularının sayısı

1.2.1 Hava firar borularının sayısı ve tertibi, tankların dizayn basıncı aşılmadan hava alıp vermesini sağlayabilecek şekilde belirlenir.

1.2.2 Geminin bir bordasından diğerine uzanan tanklar her bir köşede bir hava firar/taşıntı borusuyla donatılmalıdır. Geminin baş ve kıç kısımlarındaki çift dip tanklarının dar nihayetlerinde bir hava firar/taşıntı borusu yeterlidir.

1.3 Hava firar borusu kapama tertibatı

Açık güvertenin üst kısmında son bulan hava firar/taşıntı boruları, tip onaylı otomatik kapama cihazı ile donatılır.

1.4 Taşıntı sistemi

1.4.1 Yakıt tankları

Taşıntı sistemlerinin gerekleri için TL'nun "Kapalı yakıt

taşıntı sistemlerinin yapımı, donatımı ve testi ile ilgili yönerge" geçerlidir.

Tablo 33.14 Hava firar / Taşıntı borularının kesit alanları

Tankların doldurma şekli		Hava firar/taşıntı borularının kesit alanı	
		HB	HTB
Doldurma	Graviteyle	Her tank için 1/3 f	-
	Pompalamayla	-	Her tank için 1,25 f (1)
Açıklamalar: HB = Hava firar borusu HTB = Hava firar/taşıntı borusu f = Tank doldurma borusunun kesit alanı (1) Hava firar borusu kapama bağlantıları dahil, öngörülen kapasitede, hava firar/taşıntı borularının akış direnci taşıntı esnasında tank içinde kabul edilemeyen yüksek basınca neden olamayacak şekilde güvenceye alınır, 1,25 f toplam serbest kesit yeterlidir.			

1.4.2 Yakıt tanklarının taşıntı toplama boruları yeterli meyille yeterli kapasitede bir taşıntı tankına yönlendirilir.

Taşıntı tankı, yaklaşık 1/3 dolulukta çalışan bir seviye alarmı ile donatılır.

1.4.3 Hava firar ve taşıntı borularının büyüklükleri için Tablo 33.15'e bakınız.

1.4.4 Bir yakıt depolama tankının taşıntı tankı olarak kullanılmasına, bir aşırı doluluk alarmının yapılması ve yakıt alma devresinin kesitinin 1,25 katı kesiti olan bir hava firar borusunun bulunması şartıyla müsaade edilir.

1.5 Boru kesitlerinin belirlenmesi

1.5.1 Hava firar ve taşıntı borularının kesitleri için Tablo 33.14'e ve 33.15'e bakınız.

Hava firar ve taşıntı borularının çapı 50 mm. den küçük olamaz.

1.6 Hava firar ve taşıntı borularının en az et kalınlıkları Tablo 33.16a ve 33.16b'ye uygun olmalıdır.

Tablo 33.15 Hava firar/Taşıntı borularının kesit alanı (Kapalı devre taşıntı sistemi)

Tankın doldurma ve taşıntı sistemleri		Hava firar ve taşıntı borularının kesit alanı			Uyarılar
		HB	TB	BB	
Doldurma	Seviye borusu	1/3 f	-	-	Seviye borusunun kesiti $\geq 1,25 F$
	Rilif valf	1/3 f (1)	(2) min. 1,25 F	-	Rilif valfin anma çapı $\geq 1,25 F$
Taşıntı sistemi	Taşıntı sandığı	1/3 F sandıkta	(2) min. 1,25 F	1,25 F	-
	Toplama borusu	1/3 F	(2) min. 1,25 F	-	-
	Taşıntı tankı	1/3 F	-	-	-
Açıklamalar: HB = Hava firar borusu TB = Taşıntı borusu BB = Dren borusu f = Tank doldurma borusunun kesit alanı F = Ana doldurma borusunun kesit alanı (1) 1/3 f yalnız yapısal olarak taşmaya karşı engel olunan tanklar için. (2) 1.4'e göre belirlenir.					

Tablo 33.16a En az et kalınlığının seçimi

Boru sistemi veya ağız açıklığının yeri	Bulunduğu yer								
	Aynı maddeyi içeren tanklar	Farklı maddeleri içeren tanklar	Dreyn ve frengi boruları			Hava firar, iskandil ve taşıntı boruları		Kargo ambarları	Makina bölümleri
			Fribord veya perde güvertesinin altında		Fribord güvertesinin üstünde	Açık güvertenin üstünde	Açık güvertenin altında		
			Dış kaplamada kapamasız	Dış kaplamada kapamalı					
Hava firar, taşıntı ve iskandil boruları	A	C	-	-	-	C	A	A	A
Açık güverteden frengi boruları		B	B	A	A	-	-	B	
Doğrudan bordaya açılan dışarı atma ve frengi boruları					-				
Pis su sistemine ait pompaların dışarı atma boruları					-				

Tablo 33.16b Hava firar, taşıntı, iskandil ve pis su borularının en az et kalınlığı

Boru dış çapı [mm]	En az et kalınlığı [mm]		
	A	B	C
38-82,5	4,5	7,1	6,3
88,9	4,5	8	6,3
101,6-114,3	4,5	8	7,1
127-139,7	4,5	8,8	8
152,4	4,5	10	8,8
159-177,8	5	10	8,8
193,7	5,4	12,5	8,8
219,1	5,9	12,5	8,8
244,5-457,2	6,3	12,5	8,8

1.7 Boru malzemeleri için B'ye bakınız.

2. İskandil Boruları

2.1 Genel

2.1.1 Tanklar, koferdamlar ve sintine bağlantılı boş bölümler için ve her zaman ulaşılabilen yerlerdeki sintineler ve sintine kuyuları için iskandil boruları bulunmalıdır. Başvurulduğunda, her zaman ulaşılabilen yerlerdeki sintine kuyularına iskandil borularının konulmasından vazgeçilebilir.

2.1.2 Tankların TL tarafından tipi onaylanmış uzaktan seviye göstergeleriyle donatıldığı durumda iskandil borusu düzeninden vazgeçilebilir.

2.1.3 Iskandil boruları mümkün olduğunca tank dibinin yakınına kadar düz olarak uzanmalıdır.

2.1.4 Üst ağızları en derin yüklü su hattının altında bulunan iskandil boruları kendinden kapanır aygıtlarla donatılır.

Böyle iskandil borularına sadece her zaman ulaşılabilir yerlerde müsaade edilir. Bütün diğer iskandil boruları açık güverteye kadar uzanmalıdır. Iskandil borularının ağızları her zaman ulaşılabilir olmalı ve su sızdırmaz kapama düzeni ile donatılmalıdır.

2.1.5 Tank iskandil borularında, tank üstü saçının altında basınç eşitleme delikleri olmalıdır.

2.1.6 Kargo ambarlarında, her sintine kuyusu için bir iskandil borusu bulunur.

2.1.7 Kargo ambarlarında her sintine kuyusu için bir seviye alarmı öngörülüyorsa, iskandil borusundan vazgeçilebilir. Seviye alarmları birbirinden bağımsız ve TL tip onaylı olmalıdır.

2.1.8 Kargo ambarlarından geçen iskandil boruları muhafazalı yerlere konulmalı veya hasara karşı korunmalıdır.

2.2 Yakıt, yağlama yağı ve termal yağ tankları için iskandil boruları

2.2.1 Açık güvertenin altında son bulan iskandil boruları kendinden kapanır aygıtlarla ve kendinden kapanır kontrol musluğu ile donatılır.

2.2.2 Ateşleme tesisatı, yüksek yüzey sıcaklığı olan makina parçaları veya elektrik donanımı sahasına iskandil borularının yerleştirilmelerine müsaade edilmez.

2.2.3 İskandil boruları, yaşam mahallerinde veya hizmet bölgelerinde son bulamazlar.

2.2.4 İskandil boruları doldurma boruları olarak kullanılamazlar.

2.3 Boruların kesitleri

2.3.1 İskandil boruları için en az 32 mm. bir anma iç çapı öngörülür.

2.3.2 0°C'ın altında bir sıcaklıkta soğutulmuş ambarlardan geçen iskandil boruları için daha büyük anma çapları seçilir.

2.4 Iskandil borularının en düşük et kalınlıkları Tablo 33.16a ve 33.16b'ye uygun olarak belirlenir.

2.5 Boru malzemeleri için B'ye bakınız.

S. İçme Suyu Sistemleri (1)

1. İçme Suyu Tankları

İçme suyu tanklarının tasarım ve düzenlemesiyle ilgili olarak Kısım 1, Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 12'ye bakınız.

2. İçme Suyu Tankı Bağlantıları

2.1 Doldurma bağlantıları güvertenin yukarısında ve yeterince yüksekte yer almalı ve bir kapama aygıtıyla donatılmalıdır.

2.1.1 Doldurma bağlantıları hava firar borularına takılmamalıdır.

2.2 Hava firar/taşınıtı boruları açık güvertenin yukarısına kadar uzatılır. Böceklerle karşı sık dokulu bir tel kafesle korunur.

2.3 İskandil boruları güvertenin yeterince yukarısında son bulmalıdır.

3. İçme Suyu Devreleri

3.1 İçme suyu devreleri, diğer akıcı maddeleri taşıyan boru devrelerine bağlanmaz.

3.2 İçme suyu devrelerinin içme suyu içermeyen tanklardan geçirilmesine müsaade edilmez.

3.3 İçme suyu içermeyen tanklara (örneğin; tatlı su soğutma sisteminin genişleme tankları) içme suyu sağlanması, bir açık huni veya geri akışı önleme yoluyla yapılmalıdır.

4. İçme Suyu Pompaları

4.1 İçme suyu sistemleri için, ayrı içme suyu pompaları sağlanır.

4.2 İçme suyu basınç tanklarının pompalarının basınç devrelerine kumandalı geri döndürmez valfler takılır.

5. İçme Suyu Üretimi

Geminin kendi damıtıcı ünitesinin ürettiği damıtılmış suyun içme suyu olarak kullanıldığı durumda, damıtılmış suyun hazırlanması ulusal sağlık kuruluşlarının koşullarına uygun olmalıdır.

T. Sıhhi Tesisat

1. Genel Düzenleme

1.1 Frengi delikleri ve borda üzerindeki çıkışlar için Kısım 1, Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 21'e bakınız.

1.2 Fribord güvertesi veya perde güvertesi altından doğrudan bordaya çıkan pis su boşaltma borularına ait en az et kalınlıkları için Tablo 33.16a ve 33.16b'ye bakınız.

1.3 Fribod/perde güvertesi üzerindeki boşaltma devreleri için aşağıdaki borular kullanılabilir:

- Tablo 33.5, Grup N'deki çelik borular,
- Özel olarak korrozyona karşı korunmuş, özel onaya bağlı, et kalınlığı küçük borular,
- Tanınmış standartlara göre özel tipteki, özel onaya bağlı borular (örneğin; zıvanalı (soketli) borular).

1.4 Fribord/perde güvertesi altında su geçirmez bölmelerde bulunan ve pis su toplama tanklarında veya pis su arıtma sistemlerinde son bulan pis su boşaltma devrelerinde 1.3'de belirtilen borular kullanılabilir.

1.5 A tipi perdelerden geçen özel tipteki, küçük et kalınlıklı borular ve plastik borular **TL** tarafından onaylanmalıdır.

(1) Ulusal kurallar, varsa gözönüne alınmalıdır.

1.6 Pis su boşaltma boruları kargo ambarlarından geçiyorsa, kargonun neden olacağı hasara karşı korunmalıdır.

1.7 Pis su tankları ve pis su arıtma sistemleri

1.7.1 Pis su tankları, açık güvertenin üstüne kadar uzatılan bir hava firar borusu ile donatılır. Hava firar boruları kapama aygıtları için R.1.3'e bakınız.

1.7.2 Pis su tankları, bir doldurma bağlantısı, bir temizleme bağlantısı ve bir seviye alarmı ile donatılmalıdır.

1.7.3 Pis su toplama ve pis su arıtma tanklarının boşaltma devreleri geminin bordasında kumandalı geri döndürmez valflerle donatılır. Valfler, doğrudan geminin bordasına tertiplenemiyorsa, boru et kalınlığı, Tablo 33.16b sütun B'de verilen değerde olmalıdır.

1.7.4 Geminin sancak veya iskeleye 5° yana yatması halinde, pis su boşaltma sisteminin en alttaki iç ağzının yaz yükleme su hattının üzerinden yüksekliği 200 mm. den daha az ise, pis su tanklarındaki veya pis su arıtma sistemindeki pis su pompasının emme ve basma devrelerine ikinci bir geri akımı önleme tertibatı yerleştirilir. Pis su arıtma tertibatı sintineye emercensi dreyn veya kimyasal maddeler için ağızlarla donatılmışsa bu kurallara göre iç ağızlar olarak göz önüne alınabilir.

İkinci geri akımı önleyici olarak taşıntı yüksekliği 5° meyilde yaz yüklü su hattının en az 200 mm. üstünde olan bir boru bükümü uygulanabilir. Boru bükümü, bükümün tepesinin altına 45° açı ile yerleştirilen bir otomatik havalandırma aygıtı ile donatılır.

1.7.5 Geminin sancak veya iskeleye 5° yana yatması halinde pis su boşaltma sisteminin en alttaki iç ağzı yaz yüklü su hattında veya bu hattın altında bulunuyorsa, pis su toplama tankının boşaltma devresi, 1.7.4'de istenilen geri akımı önleme tertibatına ek olarak doğrudan gemi bordasında bir sürgülü valfle donatılır. Bu durumda geri akımı önleme tertibatının kumandalı tipte olmasına gerek yoktur.

1.7.6 Balast ve sintine pompaları, pis su tanklarının boşaltılması için kullanılamaz.

U. Hortum Devreleri ve Metal Olmayan Malzemelerden Yapılmış Kompensatörler

Hortum devreleri, döşenmesi tamamlanmış ve denenmiş durumdaki hortumlardan ve bunlara ait fittinglerden oluşur.

1. Kapsam

1.1 Aşağıdaki kurallar, akaryakıt, yağlama yağı, hidrolik yağı, sintine, balast, tatlı soğutma suyu, deniz soğutma suyu, basınçlı hava ve yardımcı buhar sistemlerinde kullanılan hortum devreleri ve metal olmayan malzemeden yapılan kompensatörler için geçerlidir.

1.2 Metal olmayan malzemeden yapılmış hortum devreleri ve kompensatörler, dizel makinalarının devamlı basınç altında olan ilk hareket devrelerinde kullanılamaz.

1.3 CO₂ ve halon sistemlerinde kullanılan hortum devrelerinde, CO₂ ve halon yangın söndürme sistemlerinde kullanılan hortum devreleri için yapılan tip testi yönergeleri geçerlidir.

2. Tanımlar

2.1 Yüksek basınçlı hortum devreleri

Buradaki kurallara göre, yüksek basınçlı hortum devresi, dinamik yükler altında bulunan tesisatta kullanılan hortum devreleridir.

2.2 Alçak basınçlı hortum devreleri

Buradaki kurallara göre, alçak basınçlı hortum devresi, dinamik yükleri bulunmayan tesisatta kullanılan hortum devreleridir.

2.3 Müsaade edilebilen maksimum çalışma basıncı

2.3.1 Yüksek basınçlı hortum devreleri için müsaade edilebilen maksimum çalışma basıncı, hortum devresini etkileyen en yüksek dinamik iç basınçtır.

2.3.2 Alçak basınçlı hortum devreleri ve kompensatörler için müsaade edilebilen maksimum çalışma basıncı, hortum devresi veya kompensatörü etkileyen en yüksek statik iç basınçtır.

2.4 Test basıncı

2.4.1 Yüksek basınçlı hortum devreleri için test basıncı, müsaade edilebilen maksimum çalışma basıncının 2 katıdır.

2.4.2 Alçak basınçlı hortum devreleri ve kompensatörler için test basıncı müsaade edilebilen maksimum çalışma basıncının 1,5 katıdır.

2.5 Yarıma basıncı

Yarıma basıncı, hortum devresinin veya kompensatörün parçalandığı statik basınçtır.

Yüksek basınçlı hortum devreleri için yarıma basıncı, müsaade edilebilen çalışma basıncının 4 katı, alçak basınçlı hortum devreleri ve kompensatörler için ise, 3 katı olarak alınır.

3. İstekler

3.1 1.1'de anılan sistemlerde yalnızca onaylanmış olan hortum devreleri ve kompensatörler kullanılabilir.

3.2 Hortum devreleri üreticileri TL'nun onayını almalıdır.

3.3 Birleştirme fittingleri ile birlikte hortum devreleri ve kompensatörler basılan maddeye, bunun basıncına ve sıcaklığına uygun olarak seçilmiş olmalıdır.

3.4 Hortum devrelerinin ve kompensatörlerin seçiminde, sisteme gelen maksimum müsaade edilebilen çalışma basıncı göz önünde tutulur. En düşük çalışma basıncı olarak 5 bar alınır.

3.5 Akaryakıt, yağlama yağı, hidrolik yağı, sintine ve deniz suyu sistemlerinde kullanılan hortum ve kompensatörler aleve karşı dayanıklı olmalıdır.

3.6 Dinamik olarak zorlanan yüksek basınçlı sistemlerde örneğin; hidrolik sistemlerinde, yalnız yüksek basınç hortum devreleri kullanılmalıdır.

4. Döşenme

4.1 Hortum devreleri kullanılma amaçlarının gerektirdiğinden daha uzun olmamalıdır.

4.2 Hortum devreleri ve kompensatörlerin döşenmesi esnasında üretici tarafından belirtilen minimum eğme yarıçapının altına inilmemelidir.

4.3 Hortum devreleri ve kompensatörler her zaman yanına ulaşılabilir şekilde tertiplenir.

4.4 Çalışma basıncı 5 bar'a eşit ve altında olan tatlı su sistemlerinde aynı zamanda doldurma havası ve süpürme havası devrelerinde kullanılan hortumlar boru nihayetlerinde çift kelepçe ile bağlanırlar.

4.5 Boru devreleri ve kompensatörler kızgın tesisat kısımlarının direk olarak yakınından geçiyorlarsa, bunlar onaylanmış, sicağa karşı koruyucu örtülerle ısıya karşı emniyete alınır.

5. Testler

Hortum devrelerine ve kompensatörlere, 2.4'e göre, üretim yerinde ve TL'nun gözetiminde basınç testi uygulanır.

6. Markalama

Hortum devreleri ve kompensatörler kalıcı bir şekilde markalanmalıdır. Markalama en azından aşağıdaki ayrıntıları içermelidir:

- Üreticinin sembol markası,
- Üretim tarihi,
- Tip işareti,
- Anma çapı,
- Müsaade edilebilen maksimum çalışma basıncı.

BÖLÜM 34

YANGINDAN KORUNMA ve YANGIN SÖNDÜRME TEÇHİZATI

Sayfa

A.	Genel.....	34- 1
B.	Makina Mahallerinin Yangından Korunması.....	34- 2
C.	Yangın Söndürme Teçhizatının Kapsamı.....	34- 3
D.	Suyla Yangın Söndürme Sistemi.....	34- 3
E.	Yaşama ve Hizmet Mahallerindeki Taşınabilir Yangın Söndürücüler.....	34- 5
F.	Makina Dairesindeki Yangın Söndürücü Yerleşimi.....	34- 5
G.	Yangın Söndürücüler.....	34- 6
H.	Sabit Gazlı Yangın Söndürme Sistemleri.....	34- 6
I.	Çok Genleşmeli Köpük Sistemi.....	34- 9
J.	Basınçlı Su püskürtme Sistemleri.....	34- 9

A. Genel

2.2 Taşınabilir yangın söndürücüler

1. Kapsam

- Tip, boyutlar ve yerleşim.

Bu bölümde verilen kurallar, makina dairelerindeki yangından korunma ve tüm gemideki yangın söndürme teçhizatı için geçerlidir.

2.3 Sabit gazla yangın söndürme sistemi

2. Onaylanacak Dokümanlar

Şematik planlar, resimler ve dokümanlar, üçer kopya olarak, onaylanmak üzere TL'na verilecektir.

- Boruların, nozulların, gaz tüplerinin, kumanda ve alarm donanımlarının yerleştirilmesi,
- Tüp valflerinin tipi, ölçüleri ve üreticisi,
- Boşaltma sisteminin, alarm sisteminin ve varsa izleme sisteminin şematik diyagramı ve ayrıntıları,
- Gerekli söndürücü gaz miktarı ve ayrıntıları.

Monte edilecek sistemlerin tüm ayrıntıları ve özellikle aşağıda belirtilenler verilmelidir:

2.1 Suyla yangın söndürme sistemi

2.4 Çok genleşmeli köpük sistemi

- Pompaların yerleşimi, tipi, kapasitesi ve ilgili güç kaynakların yerleşimi,
- Malzemeler, boru çapları ve et kalınlıkları ile birlikte boruların, valflerin ve hidrantların yerleştirme resimleri,
- Yangın hortumlarının ve nozulların boyut ve adetleri.

- Yerleştirme resmi,

- Köpük üreticisinin, pompaların, güç beslemesinin ve köpük konsantresi beslemesinin ayrıntıları.

2.5 Basınçlı su püskürtme sistemi

- Yerleştirme resmi,

- Malzemelerin, nozulun, pompaların ve güç beslemesinin ayrıntıları,
- Pompa kapasitesinin ve basınçların hesabı.

2.6 Yangın algılama sistemi

- Yerleştirme resmi ve kablo planı.

B. Makina Mahhallerin Yangından Korunması

1. Makina Dairesinin Donatılması

1.1 Makina dairesinin donatılmasında, yanabilen sıvıların depolanması ve kullanılması için yerine getirilmesi zorunlu olan güvenlik önlemleri sağlanmalıdır.

1.2 İçten yanmalı makinaların, brülörlerin veya yakıt dinlendirme ve kullanma tanklarının bulundukları yerler, kolaylıkla yanlarına yaklaşılabilir ve yeterince havalandırılmış olmalıdır.

1.3 Normal çalışma veya olağan bakım çalışmaları esnasında yanıcı sıvı sızıyorsa, bu sıvıların ateşleyici kaynak ile temasa geçmemesi için, özel önlemler alınmalıdır.

1.4 Makina dairelerinde normal olarak, bu mahallerin ateş alma meylini artıracı tipte malzemeler kullanılmalıdır.

1.5 Kumanda yerleri, makina daireleri veya yakıt tanklarının bulunduğu mahallere ait zemin, duvar veya tavan kaplamaları yanıcı tipte olmayan malzemelerden olmalıdır. Ancak, bünyesi yanıcı malzemelerden yapılmış olan gemiler için bu istek uygulanmaz.

1.6 Yağın izolasyon maddesine girmesi tehlikesi bulunan yerlerde, bunlar yağ ve yağ buharlarının girmesine karşı korunmalıdır.

2. Kazanların Yerleştirilmeleri

2.1 Tank içeriğinin veya ambardaki yükün ısınmasına engel olmak için kazanlar, yakıt su ve

yağlama yağı tanklarından ve de ambar perdelerinden, yeterli uzaklıkta olmak üzere yerleştirilir. Aksi halde, tank cidarları ve perdeler izole edilmelidir.

2.2 Su geçmez perde ile ayrıldığı takdirde, kazan dairesi ile makina dairesi arasında yağ geçirmez bir mezarna yer almalıdır.

3. Yüksek Yüzey Sıcaklığı Olan Boru Devrelerinin ve Cihazların İzolasyonu

3.1 220°C'ın üzerinde yüzey sıcaklığına sahip olan tüm parçalar, örneğin buhar, ısı iletici sıvı ve egzost gazı boru devreleri, egzost gazı ile çalışan kazanlar, susturucular, turboşarjler ve benzerleri, etkin bir şekilde yanmaz malzemelerle izole edilmelidir. İzolasyon malzemesi, yağ ve akaryakıt emmeyecek türde olmalıdır.

Sac ile veya kabul edilebilir sert bir malzeme ile kaplamak suretiyle, emilmeye karşı etkin koruma elde edilmelidir.

3.2 Kazan, üzeri çelik sac veya benzeri bir malzeme ile korunmuş olarak, yanmaz cinsten bir izolasyonla kaplanmalıdır.

3.3 İzolasyon, titreşim nedeniyle çatlamayacak ve bu cinsten hasarlar meydana gelmeyecek şekilde olmalıdır.

4. Yakıt ve Yağlama Yağı Tankları

Bölüm 32' deki kurallar göz önüne alınmalıdır.

5. Yağ ve Yağ Sızıntılarına Karşı Korunma

5.1 Olası sızıntı yerlerinin altlarına, uygun toplama tertipleri ön görülmelidir.

Yakıt brülörleri, seperatörler, servis tanklarının dreynleri ve valfleri gibi yakıt sızdırmasının sık meydana gelebileceği yerlerde, toplama tertibatları, bir yakıt dreyn tankı ile iştirak ettirmelidir.

Yakıt sızıntılarından oluşan akıntılar, taşıntı sistemlerine sevk edilemezler.

5.2 İçinde yanıcı sıvılar sevk edilen boru sistemlerinin ve bunlara ait yüzeylerle veya ateşleyebilen diğer kaynaklarla temas etmemeleri güvence altına alınmalıdır. Eğer bu durum yapım bakımından mümkün değilse, uygun koruyucu önlemler alınmalıdır.

5.3 Yanıcı sıvılar içeren tanklar, boru devreleri, filtreler, ön ısıtıcılar ve benzeri elemanlar hiçbir şekilde, kazanlar, buhar boru devreleri, egzost gazı taşıyıcıları ve egzost gazı susturucuları gibi sıcaklık kaynaklarının 3.1'e göre bir izolasyon ile kaplama zorunluğunda olan tertibatların ve elektrik şalterlerinin üzerlerinde tertiplenemezler.

5.4 Sızıntı yolu ile oluşan yakıtı tehlikesizce aktarabilecek şekilde, makinelerin basınçlı yakıt püskürtme devreleri korunmalı veya döşenmelidir.

5.5 Isıtılmış yakıtın, 1,8 bar basıncın üstünde tutulan bütün yakıt sistemi parçaları, mümkün olduğu kadar hasarlar ve sızıntıların gözle incelenebileceği şekilde tertiplenmelidir.

6. Perde Geçişleri

SOLAS 1974 kurallarına uygun olarak, boru devrelerinin A veya B sınıfı bölmelerdeki geçişleri, bölme için belirlenmiş olan sıcaklığa dayanıklı olmalıdır.

Buhar, egzost gazı ve ısı iletici sıvı borularının perde geçişlerinde, perde aşırı ısınmaya karşı uygun şekilde izole edilerek korunmalıdır.

7. Açıklıkların Acil Kapatılması, Makinaların Durdurulması ve Yakıtın Kesilmesi

7.1 Makina ve kazan dairelerindeki tüm açıklıklar, bu mahallerin dışından sızdırmaz şekilde kapatılabilir.

7.2 Makina ve kazan dairelerinin havalandırma fanları bu mahallerin dışından durdurabilir.

7.3 Tüm cebri emici fanlar, yakıt ünitesi pompaları, yakıt transfer pompaları bulundukları mahallerin dışından durdurabilir.

7.4 Bağımsız küçük tanklar hariç olmak üzere, çift dibin üzerinde yer alan depolama, dinlendirme veya servis tanklarının yakıt emme borularına, bulundukları mahallerin dışından kapatılabilen bir musluk veya valf konulacaktır. Bu husus yağlama yağı tanklarına da uygulanır.

7.5 Madde 7.2, 7.3 ve 7.4'de istenilen kumandalar; mümkün olduğunca gruplar halinde yerleştirilmeli, kolaylıkla ulaşılabilir, bulundukları mahallerdeki yangın durumunda çalışır ve belirgin bir şekilde işaretlenmiş olmalıdır.

8. Yangın Alarm ve Algılama Sistemleri

Personelsiz makina dairelerinde onaylı bir yangın alarm ve algılama sistemi bulunacaktır (Bölüm 39, C.2'ye bakınız).

C. Yangın Söndürme Teçhizatının Kapsamı

1. Genel

Her gemi D. maddesine uygun olacak şekilde suyla yangın söndürme sistemiyle ve E. maddesine uygun taşınabilir yangın söndürücülerle donatılmalıdır.

Makina dairesindeki yangın söndürme donanımı için F. maddesi geçerlidir.

D. Suyla Yangın Söndürme Sistemi

1. Yangın Pompaları

1.1 Boyları 25 m. den büyük olan gemilerde, ana makinadan bağımsız en az iki adet yangın pompası bulunacaktır.

1.2 Boyları 25 m. yi geçmeyen gemilerde, sevk sistemine ait şaft donanımı ana makinadan kolaylıkla ayrılabilir veya değişken piçli pervane varsa, bu takdirde ana makina bağlı da olabilen en az bir adet yangın pompası yeterlidir.

1.3 Yangın pompaları, sintine pompaları için

gerekli olan toplam kapasitenin en az 2/3' ünü basabilmelidir.

1.4 Her yangın pompasının minimum kapasitesi en az 8 m³/h olacaktır.

1.5 Madde 4.9'da belirtilen nozullar vasıtasıyla, madde 4.1'de belirtilen sayıda jeti besleyen yangın pompaları her hidrant'ta en az 0,24 N/mm² 'lik bir basınç sağlayacaktır.

1.6 İki pompanın gerekli olduğu hallerde, ikinci pompanın kapasitesinin belirlenen toplam kapasite sağlanacak şekilde artırılması koşuluyla, pompalardan birinin kapasitesi, 8 m³ /h' dan daha düşük olmamak kaydıyla 1.3'de belirtilen kapasitenin % 40'ına kadar düşürülebilir. İki'den fazla pompanın konulduğu hallerde, bunların kapasitesi TL tarafından özel olarak değerlendirilecektir.

1.7 En az bir adedinin yangın söndürme hizmetleri için hazır durumda olması koşuluyla, kapasitesi ve basıncı yeterli sintine, balast veya diğer deniz suyu pompaları, yangın pompaları olarak kullanılabilir.

1.8 Birden fazla pompanın yangın devresine bağlandığı hallerde, her pompanın çıkışına kumandalı geri döndürmez valf veya kapatma ve geri döndürmez valf kombinasyonu konulacaktır.

1.9 Geminin karşılaşılabileceği tüm meyil, trim, baş-kıç vurma koşullarında yangın söndürme suyunun sağlanması ile ilgili önlemler alınacaktır.

1.10 Bölüm 39'a göre personelsiz makina daireli gemilerde en az bir yangın pompasının uzaktan kumandalı olması sağlanacaktır.

2. Emercensi Yangın Pompaları

2.1 1000 GRT ve daha büyük gemilerde, eğer bir bölmedeki yangın tüm ana yangın pompalarını hizmet dışı bırakıyorsa, bir emercensi yangın pompası bulunacaktır.

2.2 Emercensi yangın pompası 1.5, 1.8 ve 1.9'da belirtilen istekleri sağlayacaktır. Ayrıca, bu pompaların

enerji kaynağı ve yakıt beslemesi ana yangın pompalarının bulunduğu mahallin dışında ve en az 18 saat için belirlenen miktar ve basınçtaki suyu yangın devresine basabilecek kapasitede olacaktır.

2.3 Ana yangın pompalarının bulunduğu mahaldeki yangın devresi ile yangın devresinin diğer kısımlarını ayıracak şekilde bir kapatma valfi konulacaktır.

2.4 Pompanın dizel makinalı enerji kaynağı, 0°C'a kadar olan soğuk koşullarda kolaylıkla çalışabilir olacaktır. Eğer daha düşük sıcaklıklarda çalışma olasılığı varsa, kolay çalıştırma ile ilgili önlemler hakkında TL ile anlaşma sağlanacaktır.

3. Yangın Devresi

3.1 Yangın söndürme boru devreleri gerekli yangın pompalarının toplam kapasitesine uygun olarak dizayn edilecektir.

3.2 Yeterince korunmadıkça, sıcaktan etkilenen melzemeler kullanılmayacaktır. Normal dökme demir kullanılmaz.

3.3 Borular ve aksesuarları; korozyona, darbelere ve buzlanmaya karşı korunacaktır. Donmaya maruz kalabilecek tüm kısımlardaki boşaltmayı sağlamak için uygun yerlere dreyn muslukları konulacaktır.

4. Hortum Bağlantı Yerleri (Hidrantlar), Hortumlar ve Nozullar

4.1 Gemideki hidrantların sayısı ve yerleri, geminin normal olarak girilebilen tüm kısımlarına, aşağıda belirtilen şekilde ulaşılabilecek tarzda olacaktır:

- Boyları 25 m. yi geçmeyen gemilerde, tek hortum boyundan bir su jeti ile,
- Boyları 25 m. den fazla olan gemilerde, aynı hidranttan beslenmeyen iki su jeti ile. Jetlerden biri tek hortum boyundan sağlanacaktır.

4.2 Yangın hidrantları, sistem basınç altında iken hortumun ayrılabilmesine olanak verecek kapatma

valfleri ile donatılacaktır.

4.3 İçten yanmalı makina veya kazan bulunan mahallerin girişinin yakınında bir hidrant bulunacaktır.

4.4 Hidrantlar her zaman kolaylıkla ulaşılabilir şekilde yerleştirilecektir.

4.5 Yangın hortumları işlevine uygun bir malzemeden yapılmış olacaktır. Boyları, geminin boyutları göz önüne alınarak belirlenmelidir. Ancak, güvertede 15 m. yi ve makina dairesinde 10 m. yi geçmesine gerek yoktur.

4.6 Bulundurulması gereken hortumların sayısı:

- Boyları 25 m. yi geçmeyen gemilere en az iki adet;
- Boyları 25 m. den büyük gemilerde en az üç adet;
- 1000 GRT'den büyük gemilerde; gemi boyunun her 30 m. si için bir adet olmak üzere, en az beş adet. Makina ve kazan daireleri hortumları buna ilave edilecektir.

4.7 Ucunda nozul bulunan yangın hortumları, açıkça işaretlenmiş olarak, yangın hidrantlarının yakınına konulacaktır.

4.8 Hortumların hidrantlara ve nozullara bağlantısı için sadece uygun anahtar kullanılacaktır.

4.9 Boyları 25 m. den büyük gemilerde nozul çapları 12 mm. ve daha küçük gemilerde 10 mm. olacaktır.

4.10 Makina ve kazan dairelerinde kullanılacak nozullar çift maksatlı olacaktır (kapatmalı jet/püskürtme). Ancak, bu tip nozulların tüm gemide kullanımı önerilir.

E. Yaşama ve Hizmet Mahallerdeki Taşınabilir Yangın Söndürücüler

1. Yaşama ve hizmet mahallerinde taşınabilir

yangın söndürücüler bulunacaktır.

Yangın söndürücülerin adedi aşağıda belirtilenlerden daha az olamaz:

- Boyları 45 m. yi geçen gemilerde beş adet.
- Boyları 45 m. den küçük olan gemilerde üç adet.

2. Taşınabilir yangın söndürücüler, yaşama ve hizmet mahallerinde oluşabilecek her türlü yangını söndürmeye uygun olacaktır.

3. Yangın söndürücüler G.'de belirtilen isteklere uygun olacaktır.

F. Makina Dairesindeki Yangın Söndürücü Yerleşimi

1. İçten yanmalı makina veya kazan içeren mahallerde aşağıda belirtilen söndürücüler bulunacaktır:

- a) 45 lt. köpüklü veya 50 kg. kuru tozlu bir söndürücü;
- b) İçten yanmalı makinanın toplam gücünün her 750 kW'a kadar olan kısmı için bir taşınabilir söndürücü. Toplam sayı 2'den az olamaz, 6'dan fazla olmasına gerek yoktur;
- c) Kum veya diğer uygun bir kuru madde içeren bir kap ve bir kürek. Alternatif olarak bir adet ilave taşınabilir yangın söndürücü.

Boyları 25 m. yi geçmeyen gemilerde a)'da belirtilen söndürücü yerine bir adet ilave taşınabilir söndürücü kullanılabilir.

2. Sevk amacı dışında kullanılan ve toplam gücü 110 kW'dan daha az olan içten yanmalı makinelerin bulunduğu mahallerde, madde 1.'de belirtilenler yerine bir adet taşınabilir söndürücü kabul edilir.

3. Gücü 175 kW'dan az olan ısıtma kazanlarının bulunduğu mahallerde, madde 1. a)'da belirtilen söndürücüler yerine bir adet taşınabilir söndürücü kabul edilir. İçten yanmalı makinanın gücü ile kazanın

gücünün toplamlarının 175 kW'ı geçmemesi koşuluyla kazanla aynı mahalde bir içten yanmalı makinanın da bulunması hali için aynı husus geçerlidir.

4. Aşağıdaki durumlarda, madde 5'de belirtilen sabit bir yangın söndürme sistemi sağlanacaktır:

4.1 Toplam gücü 375 kW veya daha fazla olan içten yanmalı makina bulunan makina dairelerinde.

4.2 500 GRT ve daha büyük gemiler içten yanmalı makina bulunan mahalleri ile kazan veya yakıt ünitesi bulunan mahallerinde.

4.3 Esas olarak ahşap veya GRP'den inşa edilen gemilerin güverteleri aynı malzemelerden inşa edilen ve içten yanmalı makina veya kazan bulunan makina dairelerinde.

5. Madde 4'de istenilen sabit yangın söndürme sistemi aşağıda belirtilenlerden herhangi biri olabilir:

5.1 H. maddesine uygun bir gaz sistemi.

5.2 I. maddesine uygun çok genleşmeli bir köpük sistemi.

5.3 J. maddesine uygun bir basınçlı su püskürtme sistemi.

G. Yangın Söndürücüler

1. Bu kuralların gereği olan taşınabilir veya taşınmaz yangın söndürücüler, söndürülecek yangına uygun tipte olacaktır.

2. Tüm söndürücüler tanınmış bir resmi kuruluş tarafından onaylanmalıdır.

3. Taşınabilir yangın söndürücüler 6 kg. dan az söndürücü madde ile doldurulmayacaktır.

4. Gerek yalnızca kendisi ve gerekse öngörülen ortamdan kaynaklanan koşullarda, insanlara zarar verebilecek derecede zehirli gaz çıkaran maddeleri içeren yangın söndürücülere izin verilmez.

5. Yaşama mahallerine CO₂ söndürücüler konulmaz. Makina veya kazan daireleri için suyla söndürücüler kullanılmaz.

6. Söndürücüler kolaylıkla ulaşılabilen yerlere yerleştirilecektir. Bir dolap içine konulduğu takdirde, bu husus açıkça işaretlenmelidir.

Herhangi bir mahal için öngörülen söndürücüler, o mahallin girişine yerleştirilecektir.

7. Boşalmış olan söndürücülerin boş halde yerine konulmamasını bildirir ikaz levhaları söndürücünün yanına veya doğrudan üzerine konulacaktır.

8. Kuralların gereği olan her taşınabilir söndürücü için gemide yedek dolgu bulunacaktır. Teknede doldurma olanağı bulunmayan her bir söndürücü için yedek söndürücüler sağlanacaktır.

H. Sabit Gazlı Yangın Söndürme Sistemleri

1. Genel

1.1 Makina ve kazan dairelerindeki yangın söndürme sisteminde, söndürücü madde olarak karbondioksit kullanılır.

1.2 Boru devrelerinde, TL Malzeme Kurallarına uygun kaynak yapılabilir malzemeler kullanılır.

1.3 Tüpleri manifolda bağlamada kullanılan hortumlar tip onaylı olacaktır.

1.4 Korunan mahallere söndürücü maddeyi sevk eden boru devresinde, boruların gittiği mahal anlaşılacak şekilde işaretlenmiş kontrol valfleri bulunacaktır. Herhangi bir mahalle söndürücü maddenin yanlışlıkla sevk edilmesini önleyici tedbirler alınacaktır.

1.5 Borular ve nozullar söndürücü maddenin üniform dağılımını sağlayacak şekilde düzenlenecektir.

1.6 Korunan mahalle hava girmesine veya bu mahaldeki gazın dışarıya çıkmasına neden olabilecek tüm açıklıkları kapatıcı düzenler sağlanacaktır.

1.7 Gerekli söndürücü madde miktarının hesaplanmasında, hava tüpleri içinde yer alan ve yangın durumunda korunan mahalle boşalabilecek olan serbest havanın hacmi dikkate alınacaktır.

1.8 Korunan mahalle söndürücü maddenin boşalmasından önce otomatik olarak çalışan bir sesli alarm düzeni kurulacaktır. Sistem, alarmın boğdurulacak mahallerin terkedilmesi için gereken süre kadar ve 20 sn. den az olmamak üzere çalışacak şekilde dizayn edilecektir. Bu alarm, diğer alarmlardan belirgin şekilde farklı olacaktır.

Elektrik alarm sistemi, emercensi güç kaynağından beslenebilecektir.

1.9 Sabit gazlı yangın söndürme sisteminin harekete geçirme tertibatı, tercihen girişe yakın olmak üzere, korunan mahaldeki yangından etkilenmeyecek ve kolaylıkla ulaşılabilir bir yerde olmalıdır. Harekete geçirme mekanizması kolaylıkla çalıştırılabilir, çalıştırma ve güvenlik talimatı asılı olacaktır.

1.10 Yangın söndürücü maddenin otomatik olarak boşalmasına izin verilmez.

1.11 Söndürücü maddenin birden fazla mahalli koruması söz konusu ise, korunan en büyük mahal için gerekli olan miktarda söndürücü madde yeterlidir.

1.12 Söndürücü maddenin depolanacağı basınçlı tüpler, korunan mahallin dışında yer alacaktır.

Depolama mahallinden de harekete geçirmek ve bu durumda 1.8'de belirtilen alarmları çalıştırmak mümkün olacaktır.

1.13 Tüplerdeki söndürücü madde miktarının mürettebat tarafından güvenli olarak kontrolünü sağlayan düzenler bulunacaktır.

1.14 Yangın söndürücü maddenin depolandığı tüpler ve ilgili basınçlı elemanlar TL'nun ilgili kurallarına ve ilgili Ulusal Kurallara uygun olacaktır.

1.15 Yangın söndürücü madde, güvenli ve kolaylıkla ulaşılabilir ve yeterince havalandırılmış bir mahalde depolanacaktır.

Bu mahalle açık güverteden girilecek ve korunan mahalle doğrudan bağlantısı olmayacaktır. Giriş kapısı dışarıya doğru açılacaktır, Bu mahaller ile bitişik kapalı mahaller arasındaki sınırlar, kapılar ve diğer açıklıkları kapatma düzenleri dahil, gaz geçirmez olacaktır.

CO₂ için mahaldeki sıcaklık 45°C'ı geçmeyecek şekilde bir ısı izolasyonu sağlanacaktır. Bu mahal ile korunan mahalli, yaşama veya hizmet mahallerini ayıran perde ve güverteler yangına karşı uygun şekilde izole edilecektir.

1.16 Gazlı yangın söndürme sisteminin uzaktan kumanda ile harekete geçirildiği durumlarda, sistemi depolama mahallinden de hareket geçirmek ve bu durumda 1.8'de belirtilen alarmları çalıştırmak mümkün olacaktır.

2. Karbondioksit Sistemleri

2.1 Makina ve kazan daireleri için gerekli olan gaz miktarı; kaporta veya tanklar da dahil olmak üzere, korunan en büyük mahallin toplam hacminin % 35'ine serbest gaz sağlamaya yetecek kadar olacaktır. Serbest CO₂ gazı hacmi 0,56 m³/kg'dan hesaplanacaktır.

2.2 Sistem; gazın % 85'inin ilgili mahalle 2 dk. içinde boşaltılabileceği şekilde dizayn edilecektir.

2.3 Boru devresi, Tablo 34.1 ve 34.2'ye göre dizayn edilecektir.

2.4 CO₂' in harekete geçirildiği yerde çalıştırma talimatı bulunacaktır. Bu talimatta ayrıca aşağıdaki uyarı da yer alacaktır.

"Personel mahalli terkettikten, havalandırma kapatıldıktan ve sızdırmazlık sağlandıktan sonra, serbest bırakmayı harekete geçir."

Tablo 34.1 Ani-boğdurma devresi dizaynı

Nominal Çapı DN		Makina ve kazan daireleri için CO ₂ ağırlığı [kg]
[mm]	[inches]	
15	1/2	45
20	3/4	100
25	-	135
32	1 1/4	275
40	1 1/2	450
50	2	1100
65	2 1/2	1500
80	3	2000

Tablo 34.2 CO₂ için çelik boruların minimum et kalınlıkları

d _a [mm]	Tüplerden dağıtım valflerine kadar s [mm]	Dağıtım valflerinden nozula kadar s [mm]
21,3-26,9	3,2	2.6
30,0-48,3	4,0	3.2
51,0-60,3	4,5	3.6
63,5-76,1	5,0	3.6
82,5-88,9	5,6	4.0
d _a = dış çap [mm]		
s = boru et kalınlığı [mm]		

2.5 CO₂ odasında (mümkün olursa) ve sistem tarafından korunan mahallin girişinde aşağıda belirtilen uyarı levhası bulunacaktır.

“DİKKAT!

Alarm verilince veya CO₂' in serbest bırakılmasında, derhal mahalli terk et (boğulma tehlikesi). Mahalle ancak, yeterli bir havalandırmadan ve içerdeki havanın kontrolünden sonra tekrar girilebilir.”

10. Testler

10.1 Tesisatın montajından sonra, tüplerle dağıtım valfleri arasındaki boru devreleri ve yaşam mahallerinden geçen boru devreleri **TL** sövveyörünün huzurunda sırayla 120 bar'lık ve 50 bar'lık hidrostatik basınç testlerine tabi tutulur. Geri kalan diğer boru devreleri için, 10 bar'lık bir basınç testi istenir.

Eğer boru devresi tüm teçhizatı ile birlikte tamamsa, gemiye montesinden önce de hidrostatik basınç testine tabi tutulabilir. Gemide kaynaklanmış birleştirmeler, uygun bir basınç testinden geçirilmelidir.

Eğer test ortamı olarak su kullanılmıyorsa ve boru devresi hizmete sokulmadan önce kurutulamıyorsa, diğer test maddeleri ve test yöntemleri hakkındaki öneriler, **TL**'nin onayına sunulmalıdır.

10.2 Gemiye montajdan sonra, hava, halon veya diğer uygun bir maddeden yararlanılmak suretiyle, sızdırmazlık testi yapılmalıdır. Burada basınç, sızmanın kontrolü için kullanılan yöntemle bağlı olarak, seçilmelidir.

10.3 Tüm boru devreleri, borular içinden serbest geçiş ve sızdırmazlığa karşı kontrol edilmelidir.

I. Çok Genleşmeli Köpük Sistemi

1. Makina ve kazan dairelerinin korunması ile ilgili herhangi bir sabit çok genleşmeli köpük sistemi, içerideki makina ve teçhizat dikkate alınmaksızın, korunan en büyük mahalli dakikada en az 1 m. yükseklikte köpük ile doldurulabilecek kapasitede olacaktır.
2. Çok genleşmeli köpüğün genleşme oranı 1000:1'i geçmemelidir.
3. Köpük konsantrisinin miktarı, korunan en büyük mahalli en az beş kere tam olarak köpükle doldurabilecek şekilde olacaktır.
4. Köpük üreticileri, pompalar, ilgili güç beslemesi, köpük konsantrisi beslemesi ve kumandalar kolaylıkla ulaşılabilir olacak ve çalıştırılabilecektir. Bu teçhizat, korunan mahaldeki bir yangın nedeniyle kesilmeyecek veya etkilenmeyecek şekilde ve uygun gruplar halinde, korunan mahallin dışına yerleştirilecektir.
5. Geminin karşılaması olası hava koşullarına bağlı olarak, sistemde donmaya karşı gerekli önlemler alınacaktır.
6. Köpük, korunan mahallere sabit olarak monte edilmiş kanallar içinden sevk edilecektir. Köpük üreticisinin, korunan mahaldeki yangın nedeniyle hasarlanmaması sağlayıcı düzenler yapılacaktır.
7. Köpük sistemi, köpüklü yangın söndürme sisteminin korunması altındaki mahallere köpük basılmaksızın test edileceği şekilde düzenlenecektir.
8. Aynı zamanda su ile yangın söndürme sistemi

için gerekli kapasitede suyun sağlanması ve madde 4'de belirtilenlerin karşılanması koşullarıyla, sisteme su temini için bir yangın pompası kullanılabilir.

J. Basıncılı Su Püskürtme Sistemleri

1. Sabit devreli ve nozullu su püskürtme sistemi, korunan alanın m²'si başına en az 5 lt. suyun düzgün olarak dağılımı sağlanacak şekilde düzenlenmeli ve dizayn edilmelidir. Yakıt sıçraması olasılığı bulunan sintinelere, tank üzerlerine veya diğer alanlara ve yangın tehlikesi olan diğer mahallere özel olarak dikkat edilecektir.
2. Püskürtme sistemi alt kısımlara ayrılabilir. Harekete geçirme valfi korunan mahallerin dışında ve bir yangın çıkması halinde dahi yanına yaklaşabilecek
3. Sistem gereken basınçta tutulacak ve pompa basınç düşmelerinde otomatik olarak harekete geçecektir.
4. Pompa, korunan herhangi bir mahaldeki tüm kısımları aynı anda yeterli miktardaki suyla gereken basınçta besleyebilecektir. Pompa, pompanın güç kaynağı ve pompanın kumandaları korunacak mahallin dışında yer alacaktır. Sistem korunacak mahaldeki yangın nedeniyle devre dışı kalmayacaktır.
5. Pompa devresi doğrudan bir emme bağlantısı ile donatılacaktır. Bu devredeki kapama tertibatının açık durumda bulunması sağlanacaktır.
6. Boru devresi çelik veya diğer uygun malzemeden yapılacak ve korozyona karşı korunacaktır. Nozulların tıkanması önleyici tedbirler alınacaktır.

BÖLÜM 35

BUZ KLASLI BALIKÇI GEMİLERİ İÇİN MAKİNA DONANIMI

Sayfa

A.	Buz Klası İşaretleri.....	35- 1
B.	Gerekli Takviyeler.....	35- 1

A. Buz Klas İşaretleri

arttırılacaktır.

Buzlu sularda seyir için takviye edilmiş ve buzlu sularda seyir için herhangi bir ulusal veya bölgesel kurala uygun olmayan balıkçı gemilerinin makina donanımı, takviye kapsamına bağlı olarak, ana klas işaretinden sonra B veya BF ek klas işaretini alırlar. Söz konusu işaret, yalnızca gerekli tekne yapısı takviyesinin yapılması durumunda verilebilir.

Pervane şaftının kış yatağından önünden sterntüp'ün sonuna kadar olan kısmıyla ara şaftın takviye edilmesine gerek yoktur.

$$d_E = C_{EWF} \cdot d$$

3. Dişli Donanımı

Bölüm 27'de istenilen diş dibi ve diş yanağı gerilmeleri sırasıyla K_{EF} veya $\sqrt{K_{EF}}$ değerleri kadar arttırılacaktır.

$$\sigma_{FE} = K_{EF} \cdot \sigma_{FP}$$

$$\sigma_{HE} = \sqrt{K_{HP}} \cdot \sigma_{HP}$$

B. Gerekli Takviyeler

B ve BF buz klas işaretleri için sevk sisteminin aşağıda belirtilen elemanları, Tablo 35.1'deki faktörlerin uygulanması suretiyle takviye edilecektir.

1. Pervane

Bölüm 28'deki kanat kalınlıkları C_{EPF} faktörü kadar arttırılacaktır.

$$t_E = C_{EPF} \cdot t$$

2. Şaft Sistemi

Bölüm 26'da istenilen pervane şaftı çapı C_{EWF} kadar

4. Elastik Kaplinler

Ana sevk sistemindeki elastik kaplinler, burulma titreşimlerinden dolayı aşağıda verilen T_E büyüklüğündeki döndürme momenti darbelerine dayanacak şekilde dizayn edilmelidir:

$$T_E = K_{EF} \cdot T_{Nenn} \text{ [Nm]}$$

T_{Nenn} = Sevk sistemi döndürme momenti, [Nm]

Tablo 35.1 B ve BF buz klas işaretli makina donanımı için takviye faktörleri

	Buz sınıfı takviye faktörü	
	Buz sınıfı B	Buz sınıfı BF
Pervaneler için C_{EPF}	1,05	1,15
Pervane şaftları için C_{EWF}	1,0	1,08
Dişliler için K_{EF}	1,0	1,08

BÖLÜM 36

DÜMEN DONANIMLARI, YAN İTİCİLER, DEMİR İRGATLARI, VİNÇLER, HİDROLİK SİSTEMLER

Sayfa

A.	Dümen Donanımları.....	36- 1
B.	Yan İtıcılar.....	36- 4
C.	Demir İrgatları.....	36- 4
D.	Vinçler.....	36- 6
E.	Hidrolik Sistemler.....	36- 7

A. Dümen Donanımları

1. Genel

1.1 Kapsam

Bu alt bölümün içermiş olduğu kurallar, dümen makinası, dümen kumanda mahalli ve dümen kumanda mahallinden dümen makinasına kadar olan, tüm iletim elemanları için geçerlidir. Dümen ve manevra donanımı için Bölüm 15'deki kurallara bakınız. Buradaki kurallarda, dümen donanımı olarak, makina elemanları dahil olmak üzere, dümen makinasından dümen kumanda mahalline kadar, dümeni hareket ettiren tüm tertibatlar anlaşılmalıdır.

1.2 Onaylanacak dokümanlar

Her bir dümen donanımına ait montaj ve genel yerleşim resimleri ile birlikte, hidrolik ve elektrik devre şemaları ve güç nakleden tüm önemli elemanların detay resimleri, üç kopya halinde, onaylanmak üzere TL'na sunulur.

Resimler ve diğer dokümanlar, malzeme, çalışma basıncı, pompaların debisi, harekete geçiren motor gücü gibi, kontrol için gerekli olan tüm bilgileri içermelidir.

2. Malzemeler

2.1 İzin verilen malzemeler

Bu hususta TL Malzemeler Kuralları'nın ilgili Bölümleri uygulanır.

2.2 Borular

2.2.1 Hidrolik dümen donanımlarının boru devreleri için, dikişsiz veya boyuna kaynak dikişli çelik borular kullanılmalıdır. Soğuk çekilmiş ve tavlammamış boruların kullanılmasına müsaade edilmez.

Kumanda devresindeki bakır borular, tehlikeli yerlerde oluşabilecek hasarlara karşı üzerleri örtülmek suretiyle ve titreşim nedeniyle sertleşmeye karşı, uygun bağlayıcılarla korunmalıdır.

2.2.2 Kısa boru birleştirmeleri için, yüksek basınca dayanıklı hortum devreleri kullanılabilir. Bu hususta E'ye bakılmalıdır.

2.2.3 Sızdırmazlık elemanları da dahil olmak üzere, basınç altında çalışan alamanlara ait malzemeler, kullanılan hidrolik yağı için uygun olmalıdır.

2.3 Malzemelerin testi

Kullanılan malzemelerle ilgili test dokümanları

verilmelidir. Malzemelerin test sertifikalarıyla uyumluluğunu sağlayıcı düzenlemeler yapılmalıdır.

Özel durumlarda gerekli görülmesi halinde, TL sörveyörü ilave testlerin yapılmasını isteyebilir.

3. Dizayn ve Teçhizat

3.1 Dümen donanımı sayısı

Her gemi, en az bir adet ana ve bir adet yardımcı dümen donanımına sahip olmalıdır. Her iki dümen donanımı birbirinden bağımsız olmalı ve mümkün olduğu takdirde, dümen şaftına ayrı ayrı kumanda edebilmelidir. Bazı elemanların ortak olarak hem ana, hem de yardımcı dümen donanımlarında kullanılması hususunda müsaadeyi TL verebilir.

3.2 Ana dümen donanımı

3.2.1 Ana dümen makinası, sakın suya tam olarak dalmış vaziyetteki dümeni, Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 14'e uygun olarak dizayn edilen gemi hızında, 35° iskeleden 35° sancağa veya tersine döndürebilecek şekilde yapılmış olmalıdır.

Böylece, dümenin 35° iskeleden 30° sancağa veya tersine döndürülmesinde geçen süre, 28 saniyeyi aşmamalıdır.

Ana dümen donanımı, kural olarak, makina gücü ile çalışmalıdır.

3.3.2 Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 14, C.1 uyarınca burulmaya göre hesap edilmiş, dümen şaftı çapı en fazla 120 mm. ye kadar olan dümen donanımlarında, elle çalıştırılmaya müsaade edilir. Dümen alabandadan alabandaya basılması için, el dümen çarkının, 25 devirden daha fazla döndürülmesi gerekmemelidir. Sistemin randımanına bağlı olarak, genelde el çarkına uygulanacak kuvvet, 200 N'u aşmamalıdır.

3.3 Yardımcı dümen donanımı

3.3.1 Tam olarak sakın su yüzeyi altına dalmış dümeni, maksimum gemi hızının % 50'sinde, bununla beraber en az 8 knot hızda, 15° sancağa veya tersine

60 saniye içinde döndürebilecek şekilde, yardımcı dümen donanımı dizayn edilmiş olmalıdır. Dümen makinasının boru ve hortum devresi bağlantıları, direkt olarak basınç altındaki gövde üzerinden kapatılabilmelidir.

3.3.2 Hesaplanmış dümen şaftı çapı 230 mm. ye kadar olan yardımcı dümen donanımlarının, el ile çalıştırılmasına müsaade edilir.

3.4 Güç ünitesi

3.4.1 Eğer makina gücüyle çalışan hidrolik ana dümen donanımı, iki veya daha fazla eş büyüklükte güç ünitesi ile donatılmışsa, aşağıdaki koşulların gerçekleşmesi halinde, yardımcı dümen donanımının konulmasına gerek yoktur.

3.4.1.1 Yük gemilerinde, çalışma sırasında, güç ünitelerinin tümü tarafından 3.2.1 ve 4.1'deki şartlar sağlanacak şekilde, bu güç üniteleri dizayn edilmelidir.

3.4.1.2 Ana dümen donanımı içindeki herhangi bir elemanın hasarlanması halinde, dümen yekesi veya benzeri türden yapısal parçlar, ayrıca silindir ile döner kanatlar "rotary vane" ve gövdesi hariç tutulmak üzere, tekrar çabuk bir şekilde kontrolü sağlayabilen bir sistem tesis edilmelidir.

3.4.1.3 Hidrolik yağının kaybedilmesi halinde, ikinci kumanda sisteminin tam olarak çalışır durumda kalabilmesi için, hasarlı sistem izole edilebilmelidir.

3.5 Dümen açısının sınırlandırılması

Makina gücüyle çalışan dümen donanımlarında, dümenin alabandalara dönme açısı normal koşullarda 35°'lik bir dümen açısı için, dümen makinasındaki tertibat yardımı ile (örneğin; limit süviçlerle) sınırlandırılmalıdır. Bu miktardan olan sapmalara, yalnızca TL'nun onayına bağlı olarak müsaade edilebilir.

3.6 Nihayet durumu sınırlayıcıları

Yekenin nihayet durumlarının stoperlerle sınırlandırılması hakkında, Kısım 1, Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 14, G'ye bakınız.

Yeke veya karşıtı sayılabilecek elemanlar için, nihayet durumu sınırlayıcısı bulunmayan hidrolik dümen donanımlarında, dümen makinasında bir nihayet durumu sınırlayıcısı mevcut olmalıdır.

3.7 Kilitleme tertibatı

Her dümen donanımı, dümeni herhangi bir pozisyonda sabit kılmaya yarayan bir kilitleme tertibatı ile donatılmış olmalıdır (Kısım 1, Tekne Yapım Kuralları, Bölüm 14, G'ye de bakınız.)

3.8 Aşırı yüke karşı korunma

Makina gücü ile çalışan dümen donanımları, çalıştıran taraftaki uygulanan momenti maksimum müsaade edilebilen değerde tutabilen aşırı yüklemeye karşı bir koruyucu ile (kaymalı kaplinler, emniyet valfi) donatılmalıdır. Emniyet valflerinin dizayn ve ayarları, maksimum müsaade edilebilen çalışma basıncının % 10'unun üstüne çıkmadan harekete geçebilecek şekilde yapılmış olmalıdır. Aşırı yüke karşı koruyucu cihaz, yetkisiz kimseler tarafından ayarının değiştirilmesine karşı emniyet altına alınmış olmalıdır. Çalışma esnasında bunların ayarları kontrol edilebilmelidir.

3.7'ye göre kilitleme tertibatı da bulunan hidrolik dümen donanımlarının basınç altındaki gövdeleri, dümen şaftına akma sınırı momenti uygulandığında oluşan basınç, basınç altındaki gövdelerde parçalanmaya veya kalıcı şekil değiştirmeye neden olmayacak şekilde dizayn edilmedikleri takdirde, emniyet valfleri ile donatılmalıdır.

3.9 Kumanda

3.9.1 Ana ve yardımcı dümen donanımları kumanda köprüsündeki bir kumanda yerinden çalıştırılmalıdır. Donanımların kumandaları birbirinden bağımsız olmalı ve dümen, istek dışı hareket edemeyecek şekilde tertiplenmiş olmalıdır.

3.9.2 Ek olarak, makina dairesindeki bir kumanda mahallinden de dümene kumanda edilebilmelidir. Güç iletim sistemi, ana dümen kumanda mahallindekinden bağımsız olmalıdır.

3.9.3 Kumanda köprüsü ile tüm diğer kumanda mahalleri arasında uygun anlaşma olanakları sağlanmalıdır.

3.10 Dümen açısı göstergeleri

3.10.1 Kumanda köprüsünde ve diğer dümen kumanda mahallerinde, dümenin o andaki durumu, açıkça görülebilir olmalıdır. Elektrikli ve hidrolik kumandalı sistemlerde dümen açısı, bizzat dümen şaftı tarafından veya bunula rijit olarak bağımsız elemanlarla hareket ettirilebilen bir tertibatla (dümen pozisyonu göstergesi) gösterilebilir. Ana ve yardımcı dümen donanımlarının zamana bağlı kumandalarında, dümenin gemi ortasına göre durumu, ek bir tertibatla (ihbar lambası veya benzeri) köprü üzerinde takip edilebilmelidir. İkinci kumanda sistemi elle çalıştırılan bir hidrolik donanım dahi olsa, genellikle bu gösterge temin edilmelidir.

3.10.2 Her an dümenin almış olduğu pozisyon dümen makinası üzerinde de görülmelidir. Ayrıca ek bir dümen pozisyon göstergesinin makina mahallinde bulunması tevsiiye edilir.

3.11 Boru devreleri

3.11.1 Hidrolik donanımın boru devreleri, her an yanlarına yaklaşabilir şekilde ve hasarlara karşı tamamıyla korunmuş olarak döşenmelidir.

Boru devreleri, gemi dış kaplamasından yeterli uzaklıkta olmalıdır. Mümkünse boru devreleri, kargo mahallerinden geçirilmemelidir.

Boru devrelerinin diğer hidrolik sistemlerle iştiraki olmamalıdır.

3.11.2 Boruların, valflerin, fittinglerin, basınçlı kapların ve diğerlerinin dizayn ve ölçülendirilmesi için, Bölüm 30'daki (Basınçlı kap ve cihazlar) ve aynı zamanda Bölüm 33'deki (Boru devreleri, valfler, fittingler, pompalar) A,B,C,D ve U'ya bakınız.

3.12 Yağ seviyesi göstergeleri, filtreler

3.12.1 Hidrolik sistem içinde yer alan tanklar, yağ seviyesi göstergesi ile donatılmalıdır.

3.12.2 Müsaade edilebilen en alçak yağ seviyesi genel makina alarm sistemi ile izlenebilmelidir.

3.12.3 Çalışan sıvının temizlenmesi için, boru sistemlerinde filtreler tertiplenmelidir.

3.13 Depolama tankları

Makina gücü ile çalışan ana dümen donanımlarında, servis tankı da dahil olmak üzere, en az bir kumanda sistemini tekrar doldurabilecek yeterli hacimde ve sabit olarak monte edilmiş bir depolama tankı bulunmalıdır.

Dümen makina dairesindeki bir yerden kumanda sistemini tekrar doldurabilmek için, bu depolama tankı sabit olarak döşenmiş borularla kumanda sistemine bağlanmalıdır.

3.14 Yerleştirme

Dümen donanımının her an için yanına yaklaşılabilmeli ve bakımı kolayca yapılabilecek şekilde yerleştirilmelidir.

4. Dümen donanımlarında güç

4.1 Dümen donanımlarındaki güç, 3.2 ve 3.3'deki kurallara göre elde edilir.

Gerekli gücün belirlenmesi için, dümen makinasındaki ve dümen rodu yataklarındaki sürtünme kayıpları da göz önünde bulundurulmalıdır.

4.2 Elektrik motorları, Elektrik Bölümlerindeki kurallara da tabidir.

5. Güç İleten Elemanların Dizaynı

Güç ileten elemanların dizaynında, Makina Kuralları, Bölüm 14, A.4.2 uygulanır.

6. Üretici Atölyesinde Yapılan Testler

Üretici atölyesinde yapılan testlerle ilgili olarak, TL Makina Kuralları, Bölüm 14, A.5 uygulanır.

7. Gemide Yapılan Tecrübeler

Dümen donanımının çalışma durumu, seyir tecrübesi esnasında kontrol edilmelidir. Bu amaçla 3.2.1 ve 3.3.1'e uygun şekilde, minimum istek olarak zig zag manevra tecrübesi yapılmalıdır.

B. Yan İtici

Yan iticiler için, TL Makina Kuralları, Bölüm 14,C uygulanır.

C. Demir İrgatları

1. Genel

1.1 Kapsam

Bu alt bölümdeki kurallar baş demir ırgatları için geçerlidir. Demirler ve zincirler için, Bölüm 19'a bakınız.

1.2 Onaylanacak dokümanlar

1.2.1 Her demir ırgatı tipi için, genel ve kesit resimleri ile birlikte, bunların hidrolik, elektrik ve buhar devrelerine ait devre şemaları, ana şaft, kavaleta, frene ait tekil parça resimleri, üç kopya halinde onaya sunulur.

Ayrıca aşırı yüklenmeye karşı öngörülen koruma şekilleri ve diğer güvenlik donanımları ile birlikte, demir ırgatına ait açıklamalar da, bir kopya olarak sunulmalıdır.

1.2.2 En büyük frenleme momentine göre yapılan hesaplar sunulmalı, ayrıca ilgili demir ve zincirler için, 4.1'e göre bulunan çalıştırma gücü ve çekme hızı kanıtlanmalıdır.

2. Malzemeler

2.1 İzin verilen malzemeler

Yük ileten ana elemanlar, genelde, çelik veya çelik döküm olacaktır. Diğer malzemelerin kullanımı, TL ile özel anlaşmaya tabidir.

2.2 Malzeme

Kullanılan malzemelerle ilgili test dokümanları verilmelidir. Malzemelerin test sertifikalarıyla uyumluluğunu sağlayıcı düzenlemeler yapılmalıdır.

Özel durumlarda gerekli görülmesi halinde, TL sörveyörü ilave testlerin yapılmasını isteyebilir.

3. Dizayn ve Teçhizat

3.1 Tahrik şekli

3.1.1 Demir ırgatları kural olarak, diğer güverte makinalarından bağımsız ayrı bir tahrik makinası ile çalıştırılmalıdır. Hidrolik ve buharla çalıştırılan ırgat makinalarının boru devreleri, bu sistemler için müsaade edilebilen diğer hidrolik veya buhar sistemlerine bağlanabilirler. Bununla beraber ırgatlar, diğer bağlı olan sistemlerden bağımsız olarak çalıştırılabilmelidir.

3.1.2 El ile tahrike, ağırlığı ancak 250 kg'a kadar olan demirler için müsaade edilebilir.

3.2 Aşırı yüke karşı koruma

Mekanik parçaların, ırgatın sıkışması halinde korunması için, tahrik makinasının doğurabileceği yüksek miktardaki döndürme momentini sınırlı tutabilen (örneğin; kaymalı kavramalar, emniyet valfleri gibi) aşırı yüklenmeye karşı koruyucular bulunmalıdır. Aşırı yüklenmeye karşı koruyucunun ayar durumu belirtilmelidir (örneğin; çalıştırma talimatı gibi).

3.3 Kaplinler

İrgatlar, kavaleta ile tahrik şaftı arasında boşalabilen kaplinlerle donatılmalıdır. Hidrolik olarak veya elektrikle çalışan kaplinler, emercensi durumunda elle de boşaltılabilmelidir.

3.4 Fren tertibatı

İrgatlar, demir zinciri çekme kuvvetine dayanacak şekilde boyutlandırılan kavaleta frenleri ile donatılmalıdır.

3.5 Boru devreleri

Boruların, valflerin, fittinglerin, basınçlı kapların, vb. nin dizaynı ve boyutlandırılması için, Bölüm 30 (Basınçlı kaplar) ve ayrıca Bölüm 33 (Boru devreleri, valfler, fittingler, pompalar) A,B,C,D ve U'ya bakınız.

3.6 Kavaleta

Kavaleta en az beş dişe sahip olmalıdır.

3.7 Elektrik teçhizatı

Elektrik teçhizatı için, Elektrik Bölümüne bakınız.

4. Güç Ünitesi

İrgatın güç ünitesi, üretici ile kullanıcı arasında mutabık kalınan bir hızda demiri ve zinciri çekebilecek kapasitede olmalıdır.

5. Dizayn

5.1 Demir ırgatının yük ileten elemanlarının dizaynı için zincir yükünden meydana gelen kuvvetler esas alınır.

5.2 Kavaleta freni, demir ve zincir denize boşaltılırken, bunları emniyetle durdurabilecek şekilde boyutlandırılır.

5.3 Elemanlara etki eden toplam gerilmeler, kullanılan malzemelerin en düşük akma sınırı değerlerinin altında kalmalıdır.

5.4 İrgatların ve zincir tutucuların alt yapıları için Tekne Kuralları geçerlidir.

6. Üretici Atölyesinde Yapılan Testler

Üretici atölyesinde yapılan testlerle ilgili olarak, TL Makina Kuralları, Bölüm 14, D.5 uygulanır.

7. Gemide Yapılan Tecrübeler

Demirleme donanımı seyir tecrübeleri sırasında test edilecektir.

D. Vinçler**1. Yük ve Diğer Kaldırma Donanımı Vinçleri**

Vinçlerin dizaynı ve testleri **TL** “Kaldırma donanımlarının Yapım ve Sörvey Kuralları” na uygun olacaktır.

2. Can Filikası Vinçleri

Can filikası vinçlerinin dizaynı ve testleri için konu ile ilgili kurallar uygulanır.

3. Trol Vinçleri**3.1 Genel****3.1.1 Kapsam**

Bu maddedeki kurallar trol halatına hizmet veren vinçlere uygulanır.

3.1.2 Onaylanacak dokümanlar

Vinçler montaj ve kesit resimleri, hidrolik ve/veya elektrik teçhizatının diyagramları, tamburun, tambur şaftının ve tambur freninin detay resimleri onay için üç kopya halinde **TL**'na verilecektir.

3.2 Malzemeler**3.2.1 İzin verilen malzemeler**

3.2.1.1 Güç iletim sisteminde ana işlevleri gören parçalar, normalde, **TL** Makina Kurallarına uygun çelik veya çelik döküm malzemeden yapılacaktır. Diğer malzemelerin kullanımı, **TL** ile anlaşmaya bağlıdır.

3.2.1.2 Hidrolik sistemler, dikişsiz veya boyuna kaynak dikişli çelik borulardan yapılacaktır.

3.2.1.3 Kısa boru birleştirmeleri için, bu maddeye uygun yüksek basınca dayanıklı hortum devreleri kullanılabilir.

3.2.2 Malzemelerin testi

Kullanılan malzemelerle ilgili test dokümanları verilmelidir. Malzemelerin test sertifikalarıyla uyumluluğunu sağlayıcı düzenlemeler yapılmalıdır.

Özel durumlarda gerekli görülmesi halinde, **TL** sörveyörü ilave testlerin yapılmasını isteyebilir.

3.3 Dizayn ve teçhizat**3.3.1 Güç ünitesi**

Trol vinçleri, normal olarak, diğer güverte makinelerinden bağımsız ayrı bir tahrik makinası ile çalıştırılmalıdır. Hidrolik güç sisteminin boruları, bu sistem için izin verilen diğer hidrolik sistemlere bağlanabilir.

3.3.2 Aşırı yüke karşı koruma

Mekanik parçaların ırgatın sıkışması halinde korunması için, tahrik makinasının doğurabileceği yüksek miktardaki döndürme momentini sınırlı tutabilen (örneğin; kaymalı kavramalar, emniyet valfleri gibi) aşırı yüklenmeye karşı koruyucular bulunmalıdır.

3.3.3 Fren tertibatı

Trol vinçleri, 3.3.6.2 ve 3.3.6.3'deki yüke doyabilecek şekilde tambur frenleri ile donatılmalıdır.

Güç ünitesi frenleri, üniteye bir arıza olması halinde trol halatının boşalmasını önleyebilmelidir.

3.3.4 Tambur

Tambur çapı, üzerine sarılan halat çapının 14 katından daha az olmayacaktır.

Halatın tambur flençlerinin dışına çıkması bir sarıcı düzenle veya başka düzenlerle önlenmedikçe, halat tamburunda, dış kenarları halatın en üst sarımından itibaren halat çapının en az iki katı kadar daha devam eden yanal flençler bulunacaktır.

3.3.5 Nominal güç

Güç ünitesinin nominal gücü, nominal yük ve buna bağlı nominal çekme hızı sağlanacak kapasitede olacaktır.

Güç ünitesi, nominal döndürme momentinin en az 1,5 katında bir maksimum döndürme momenti oluşturabilmelidir.

3.3.6 Dizayn

3.3.6.1 Tambur freni, halat boşaltılırken ağırlık ve halatın güvenli şekilde durdurulmasını sağlayacak şekilde dizayn edilecektir.

3.3.6.2 Yük ileten elemanların dizaynı için, 3.3.5'deki maksimum döndürme momenti esas alınır.

3.3.6.3 Ağırlık sıkışması nedeniyle trol halatının kopması uygun düzenlerle önlenemiyorsa, vincin güverteye bağlantıları da dahil olmak üzere tüm vinç elemanları, halatın minimum kopma yükünü eşit bir çekmeye göre dizayn edilecektir.

Tambur şaftının hesaplanmasında, tambur freninin tutma yükü de göz önüne alınacaktır.

3.3.6.4 Elemanlara etki eden toplam gerilmeler, kullanılan malzemelerin en düşük akma sınırı değerlerinin altında kalmalıdır.

3.3.6.5 Trol vinçlerinin alt yapıları için, Tekne Kuralları geçerlidir.

3.4 Üretici atölyesinde yapılan testler

3.4.1 Güç ünitelerinin testleri

Güç ünitesi, üretici tarafından üretim mahallinde test edilecektir. Test sonuçlarını içeren bir test protokolü düzenlenecektir.

3.4.2 Son muayeneler ve işletim testleri

Üretimden sonra, trol vinçleri, TL sürveyörü nezaretinde son muayenelere ve işletim testlerine tabi tutulur.

Testler sırasında, testlerde, özellikle fren ve güvenlik tertibatlarının kontrolü ve ayarı yapılacaktır.

3.5 Gemide yapılan tecrübeler

Trol teçhizatı seyir tecrübelerinde test edilecektir.

E. Hidrolik Sistemler

1. Genel

1.1 Kapsam

Bu alt bölümde yer almış bulunan kurallar, hidrolik sistemler için geçerlidir (örneğin; ambar kapaklarının çalıştırılması, borda ve perde kapılarını kapatma düzenleri, kaldırma tertibatları).

Eğer gemideki diğer hidrolik sistemler, Bölüm 33'deki kurallar içinde yer almıyorsa, buradaki kurallara uyması halinde bunlar için de kullanılabilir.

1.2 Onaylanacak dokümanlar

Hidrolik sistemin çalışma diyagramı, ayrıca (örneğin; çalıştırma verileri, tanımlar, öngörülen malzemeler gibi) değerlendirmede gerekli olan tüm verilerle birlikte, basınç silindirin ait resimler, üç kopya olarak onaya sunulmalıdır.

1.3 Boyutlandırma

Basıncılı kapların boyutlandırılması için Bölüm 30'a, boru ve hortum devreleri için Bölüm 33'e bakınız.

2. Malzeme

2.1 Müsaade edilebilen malzemeler

2.1.1 Kuvvet iletimine büyük ölçüde katılan elemanlar, kural olarak Kısım 2'deki Malzeme Kuralları'na uygun olarak çelik veya dökme çelikten yapılmalıdır. Diğer malzemelerin kullanımı TL'nun özel müsaadesine bağlıdır.

Silindirler tercihen çelik, dökme çelik veya nodüler dökme demir (etkin miktarda ferritik) den yapılmalıdır.

2.1.2 Boru devreleri için, dikişsiz veya boyuna kaynaklı çelik borular kullanılmalıdır.

2.2 Malzeme testleri

Kullanılan malzemelerle ilgili test dokümanları verilmelidir. Malzemelerin test sertifikalarıyla uyumluluğunu sağlayıcı düzenlemeler yapılmalıdır.

Özel durumlarda gerekli görülmesi halinde, TL sörveyörü ilave testlerin yapılmasını isteyebilir.

3. Dizayn Teçhizat

3.1 Hidrolik sistemler, ya ortak bir güç merkezinden veya ayrı güç merkezleri tarafından beslenebilirler. Eğer ortak bir güç merkezi kullanılıyorsa, en az iki pompa ünitesi bulunmalıdır.

3.1.2 Elemanlar, yalnızca pompaların çalıştırılmasıyla harekete geçirilemezler. Kumanda elemanları, serbest bırakılmalarıyla elemanların hareketi derhal duracak şekilde dizayn edilecektir.

3.1.3 Yetkisiz girişlerin erişemeyeceği şekilde lokal kumandalar sağlanacaktır. Elemanların hareketi, kumanda istasyonundan normal koşullarda görülebilmelidir.

3.1.4 Elemanların nihayet konumlarına aşırı hızlarda çarpmasını önleyici düzenler sağlanacaktır. Bu düzenler, tahrik eden güç ünitesinin durmasına neden olmamalıdır.

3.1.5 Gerekli ise, elemanların nihayet konumlarında kilitli kalmalarını sağlayıcı mekanik düzenler bulunacaktır.

3.2 Boru devreleri

3.2.1 Borular hasarlara ve dış etkenlere karşı

kusursuz bir şekilde korunmuş olarak döşenmeli ve yerlerine bağlanmalıdır.

3.2.2 Hidrolik sıvının temizlenmesi için boru devre sistemi filtrelerle ve hidrolik sistem, havasının alınabildiği cihazlar ile donatılmalıdır.

3.2.3 Hidrolik akümülatörlerin bulunduğu mahaller birleştirilmiş olan sistemin emniyet valfleriyle kalıcı olarak irtibatlandırılmış olmalıdır. Akümülatörün gaz bölümü yalnızca inert gazla doldurulabilir. Gaz ve kullanılan hidrolik sıvı, diyafram veya benzer ayırıcılarla birbirlerinden ayrılmalıdır.

3.2.4 Boru devresi basıncı, izin verilen maksimum çalışma basıncında tutan emniyet valfleri ile donatılacaktır.

3.2.5 Düşey olarak hareket eden elemanlar, hidrolik sistemdeki arıza veya boru patlaması nedeniyle ani olarak düşmeyi önleyici düzenlerle donatılacaktır.

3.3 Hortum devreleri

3.3.1 Hortum devrelerinde, yüksek basınç hortumları kullanılacaktır.

3.3.2 Hortum devrelerinin yapısı Bölüm 33'e uygun olacaktır.

3.4 Üretici atölyesinde yapılan testler

Hidrolik elemanlar, üretici tarafından basınç ve işlev testlerine tabi tutulacaktır.

İlgili test protokolleri düzenlenecektir.

3.5 Gemide yapılan tecrübeler

Montajdan sonra hidrolik teçhizat nihai muayene ve işlev testlerine tabi tutulacaktır. Bu işlemlerde, aşırı yüke karşı korunma ayarları yapılacaktır.

BÖLÜM 37

BURULMA TİTREŞİMLERİ

Sayfa

A.	Tanım.....	37- 1
B.	Burulma Titreşimlerinin Hesabı.....	37- 1
C.	Müsaade Edilebilen Burulma Titreşim Gerilmeleri.....	37- 2
D.	Burulma Titreşimi Ölçümleri.....	37- 5
E.	Yasaklanmış Çalışma Sahaları.....	37- 5
F.	Yardımcı Makinalar.....	37- 6

A. Tanım

Bu kurallarda sözü edilen burulma titreşim gerilmeleri, burulma titreşimlerinin neden olduğu ek gerilmelerdir. Bunlar, ortalama döndürme momenti üzerine değişken döndürme momentinin yüklenmesi suretiyle oluşur.

- Kaplinler, dinamik karakteristikler ve söndürme verileri,

- Dişli donanımı verileri,

- Krank şaftları, iletim ve ara şaftlar, dişli donanımı şaftı, srast şaftı ve pervane şaftı çapları,

B. Burulma Titreşimlerinin Hesabı

1. Ana makina şaft sisteminde ve ilgili eklentilerinde beklenen burulma titreşim gerilmelerine ait titreşim hesapları, kontrol için TL'na sunulur. Bu arada aşağıdaki bilgiler kesin olarak hesaplarda yer almalıdır:

- Tekil kütleleri ve ataletsiz burulma elastisitelerini kapsayan eşdeğer dinamik sistem,

- Ana makina

Makina tipi

Anma gücü, anma devir sayısı

Çalışma ilkesi (4 zamanlı/2 zamanlı)

Yapım şekli (sıralı makina/V-makina)

Silindir sayısı, ateşleme sırası

Silindir çapı, krank pin yarıçapı

Krank-biyel oranı

Bir krank tahrik düzeninin salınan ağırlığı

- Titreşim damperleri, söndürme verileri,

- Pervaneler

Pervane çapı, kanat sayısı, piç ve alan oranı

- Makina uyarılarının harmoniklerinin vektörel toplamalarına ve ilgili titreşim biçiminin naturel frekanslarına ait bilgiler,

- Tüm önemli sistem elemanlarını içine alan ve özellikle kesin belirlenmiş rezonans devir sayıları ve sürekli çalışma sahaları için, tahmini burulma gerilmelerine ait bilgiler.

2. Hesaplar, hem normal çalışma için, hem de, düzensiz ateşlemenin neden olduğu normal çalışmadan sapmalar için yapılır. Buradaki hesaplarda, bir tek silindirde ateşleme olmaksızın çalışma yapıldığı kabulü, esas alınır.

3. Tesis yapısı, farklı çalışma şekillerine müsaade ediyorsa, o zaman tüm farklı çalışma şekilleri için burulma titreşim karakteristikleri incelenmelidir (Örneğin; kumanda edilebilir piçli pervane tesislerinde sıfır ve tam

piç için, makina çıkışından veya dişliden tahrik edilen jeneratörlerin tam yüklü ve yüksüz durumları için, kaplinlerin ayrılabilen elemanlarının bağlantılı ve ayrık konumları için).

4. Sistemin belirlenmesinde önemli olan ve çok sayıda titreşim mertebelerinin üst üste binmesinden meydana gelen gerilmeler de, burulma titreşiminin hesabında göz önüne alınmalıdır.

5. Sistem içindeki değişiklikler, burulma titreşim karakteristiklerini önemli ölçüde etkiliyorsa, yeni bir burulma titreşim hesabı yapılır ve bu hesap, kontrol için TL'na sunulur.

6. Burulma titreşim hesapları, makinanın en büyük fiili yükünden kaynaklanan uyarı katsayıları kullanılarak yapılmalıdır. Düzgün pervane eğrisi alanından sapan çalışma durumları gereğince değerlendirilmelidir. Bu tür sapmalar, tam güçte ve düşük devirde (sabit piçli pervaneli balıkçı gemileri) veya yüksek devirdeki maksimum sabit güçte (değişken piçli pervaneli balıkçı gemileri) oluşabilir.

C. Müsaade Edilebilen Burulma Titreşim Gerilmeleri

1. Şaft Donanımları

1.1 Şaft donanımının hiç bir kısmında değişken burulma titreşim gerilmeleri, aşağıda belirtilmiş, sürekli çalışmada τ_1 ve geçiş sürelerindeki τ_2 değerlerini aşmamalıdır. Şekil 37.1'de gösterilen τ_1 ve τ_2 sınır değerleri, alışlagelmiş dizayndaki ara şaftlar ve pervane şaftları ile, aşırı zorlandığı kabul edilen yerler için ($C_K = 0,55$ veya $C_K = 0,45$ pervane şaftı için ve $C_K = 1,0$ ve $C_K = 0,8$ ara şaftlar için) belirtilmiştir. Belirgin durumlardaki bu sınırlar, bunların dizaynına ve bulundukları yere bağlıdır ve belirtilen sahalardan dışarıda bulunabilirler. Sınır değerleri, 1-4 numaralı denklemler ve Tablo 37.1 yardımıyla hesaplanır. İzin verilen τ_1 değerlerini aşan, ancak τ_2 değerlerini aşmayan devir sayısı sahaları E.'ye göre yasaklanmış çalışma devirleri olarak tanımlanmalıdır. $0,8 \cdot n_o \pm 1,05 \cdot n_o$ n_o geminin serbest çalışmasındaki nominal makina devri veya tam yüklü çalışma durumunda dikkate alınması gereken devamlı

makina devridir (örneğin; tam yüklü durumda ağır çekilmesindeki makina devri). Bahis konusu aralık sadece sabit piçli pervaneler için uygulanır. τ_2 sınırının aşılması genel olarak kısıtlanmıştır.

$\lambda < 0,9$ için;

$$\tau_1 = \pm C_W \cdot C_K \cdot C_D \cdot (3 - 2 \cdot \lambda^2) \quad (1)$$

$0,9 \leq \lambda \leq 1,05$ için;

$$\tau_1 = \pm C_W \cdot C_K \cdot C_D \cdot 1,38 \quad (2)$$

$$\tau_2 = \pm 1,7 \cdot 6,0 \cdot \tau_1 / \sqrt{C_K \cdot C_W} \quad (3)$$

d	[mm]	Şaft çapı		
λ	[-]	Devir sayısı oranı n/n_o		
n	[dak ⁻¹]	Devir sayısı		
n_o	[dak ⁻¹]	Anma devir sayısı		
R_m	[N/mm ²]	Şaft malzemesinin çekme mukavemeti		
C_W	[-]	Malzeme faktörü		

$$= \sqrt{\frac{R_m + 160}{18}} \quad (4)$$

Ortalama çekme mukavemeti $R_m = 450 \text{ N/mm}^2$ 'den daha küçük şaft malzemeleri için, malzeme faktörü olarak, $C_W = 33,9$ değerleri kullanılır.

Çekme mukavemeti 600 N/mm^2 değerine kadar olan yüksek mukavemetli ve yüksek dövme faktörü olan uygun şaft malzemelerinde, TL'nun onayı ile, malzemenin R_m değeri, (4) numaralı formülde yerine koyularak, C_W değeri tespit edilir.

C_D [-] büyüklük faktörü

$$0,35 + 0,93 \cdot d^{-0,2}$$

C_K [-] form faktörü

Şaft donanımındaki bağlantı elemanlarının dizayn ve tipine bağlı olarak, ara şaftlar ve pervane şaftları için, form faktörü C_K değeri Tablo 37.1'den alınır.

1.2 $0,9 \leq \lambda \leq 1,05$ devir sayısı sahası içinde, şaft donanımındaki değişken döndürme momenti, şaft donanımıyla en fazla nakledilen ortalama döndürme momentinin %75'ini aşamaz. Döndürme momenti sadece sürtünmeli kaplin ile naklediliyorsa, **TL**'nin onayıyla ortalama döndürme momentinin %90'ına müsaade edilebilir.

1.3 Kumanda edilebilir piçli pervane sisteminde, sistemin küçük bir piç ile çalıştırılması ve ek değişken

kayma gerilmeleri $\lambda=0,55$ için formül (3)'e göre hesaplanan τ_2 değerinin altında bulunması durumunda, sınırlı bir devir sayısı sahası içinde müsaade edilebilen τ_2 değeri aşılabılır.

2. Krank Şaftlar

2.1 Dizel makinalarının krank şaftlarının hesabına ait yönergelerle göre **TL**'nce onaylanan krank şaftlarda, bu hesap kuralları esas alınarak bulunan maksimum değişken burulma gerilmeleri (**TL** Makina Kuralları Bölüm 2, C.1'e de bakınız), çalışma devir sayısı sahası içindeki, her türlü çalışma koşulunda aşılmayacaktır.

Tablo 37.1 Ara ve pervane şaftları için form faktörleri

C_K	Şaft tipi
1,00	Dövme flençli ve/veya yağ basınçlı bağlantılı kaplinli ara şaftlar
0,80	Kama bağlantılı ara şaftlar
	Pervane şaftı sahasının ön tarafındaki pervane şaftları (1)
0,70	Çapraz oyuku ara şaftlar
0,60	Yivli ara şaftlar
0,55	Pervane şaftı sahasının kış tarafındaki (2) dövme flençli, pervane şaftları
0,50	Pervane şaftı sahasının kış tarafındaki (2) ve Türk Loydu'nca uygun görülen bir yöntemle pervanesi bağlanmış, pervane şaftları
0,45	Pervane şaftı sahasının kış tarafındaki (2) ve konik ve kamalı bağlantılı ve stern tüp içinde yağlamalı, pervane şaftları
0,40	Pervane şaftı sahasının kış tarafındaki ve (2) stern tüp içinde gres yağlamalı, pervane şaftları
Stern tüp dışındaki (makina dairesi sahası) pervane şaftı kısımları için, ara şaftların C_K form faktörleri, aynen kullanılır.	
(1) Pervane şaftı sahasının ön tarafı : Bu saha, stern tüp içinde ve kış yatak sahasından başa doğru uzanan bölgeyi ve şaft bosalı konstrüksiyonlarda ise bu saha, kış bosa yatağından başa doğru stern tüp içinde uzanan bölgeyi kapsar.	
(2) Pervane şaftı sahasının kış tarafı : Bu saha, stern tüp içinde kış stern tüp yatağından, pervane göbeğinin taşıyıcı ön kenarına kadar uzanan bölgeyi ve şaft bosalı konstrüksiyonlarda ise bu saha, kış bosa yatağıyla, pervane göbeğinin taşıyıcı ön kenarı arasındaki bölgeyi kapsar. Pervane şaftının kış tarafındaki saha, en az 2,5d kadar aksial olarak uzanmalıdır.	

2.2 Yukarıda sözü edilen yönergeye göre onaylanmamış krank şaftlarda, müsaade edilebilen değişken burulma zorlamaları τ_1 ve τ_2 için, ilk başvuru olarak, aşağıdaki değerler kullanılabilir:

$0,9 \leq \lambda \leq 1,05$ için,

$$\tau_1 = C_D \cdot 30,36 \quad (5)$$

$\lambda < 0,9$ için,

$$\tau_1 = C_D \cdot 22 \cdot (3 - 2 \cdot \lambda^2) \quad (6)$$

$\lambda \leq 0,8$ için,

$$\tau_2 = 1,9 \cdot \tau_1 \quad (7)$$

2.3 Krank şaftdaki burulma gerilmelerini azaltmak için yerleştirilen burulma titreşim damperleri, dizel makina-larında da kullanım için uygun olmalıdır. Türk Loydu, bunların kanıtlanmasını isteme hakkını saklı tutar.

Titreşim damperleri çalışmaya hazır durumda kontrol edilmeli veya muayene için kolaylıkla sökülebilir olmalıdır.

3. Dişli Donanımı

3.1 Çalışma devir sayısı alanında $0,9 \leq \lambda \leq 1,05$ olması halinde, genelde hiçbir dişli donanımı kademesinde, bu kademenin ortalama anma devir sayısı momentinin %30'undan daha fazla değişken döndürme momentleri oluşmamalıdır. Aksi halde, diş dibindeki müsaade edilebilen eğilme gerilmesi ile diş temas yüzeyi basıncına ilişkin referans değerleri, uygun şekilde azaltılır. Ortalama anma döndürme momenti olarak, dişli donanımı kademesiyle aktarılan maksimum ortalama döndürme momenti değeri kabul edilmelidir.

Şayet dişlinin yüksek güç için dizayn edilmiş olduğu kanıtlanabiliyorsa, bu takdirde TL'nun onayıyla ilgili dişli donanımı kademesinde, dizayn torkunun %30'u, limit sınır olarak kabul edilebilir. Diğer taraftan, müsaade edilebilen diş dibi eğilme gerilmelerinin ve dişli temas yüzeyi basınçlarının (Herz basınçları) esas değerleri, uygun olarak azaltılır.

3.2 Devreye girme ve çıkma durumlarında, dişli donanımı içinde rezonans frekanslarından ortaya çıkan değişken döndürme momenti değerlerinin, dişli donanımının dizayn edildiği ortama aktarılan anma döndürme momenti değerinin yaklaşık 2 katından daha büyük olmasına, müsaade edilmez.

3.3 Değişken döndürme momentlerinin oluşturduğu yük değişimine, genelde sadece $\lambda \geq 0,35$ 'e kadar olan alçak devir sahasından geçişler sırasında, müsaade edilebilir.

Eğer özel durumlarda, yük değişimi devir sayısı alanında $\lambda > 0,35$ kaçınılmaz olursa, E.1'e uygun bir sınırlayıcı saha öngörülür.

Bu kurallar, yüksüz boşta çalışan dişli donanımı kademeleri için (örneğin; tornistan düzeninin boşta çalışan kademesi, yüksüz şaft jeneratörün boşta çalışan dişlisi) kullanılmaz. Bunlar için, C.3.4'deki kurallar kullanılır.

3.4 Dişli donanımı kısımları yüksüz olarak birlikte çalışan tesislerde, yüksüz kısımların sürekli çalışmadaki değişken döndürme momenti, yük değişimiyle meydana gelen müsaade edilmeyen gerilmeleri azaltmak için, anma döndürme momentinin %20'sini aşmamalıdır. Bu durum, yalnız dişli donanımı kademeleri için değil, aynı zamanda burulma titreşimiyle özellikle zorlanan kısımlar için de (örneğin; çok diskli kavramalar) geçerlidir. Dişli donanımı sisteminin yüklenmiş kısımları için, ek olarak, C.3.1'dekiler de geçerlidir.

Yüksek değişken döndürme momentleri, dişlilerin bu zorlamaları karşılaması için önlemlerin alındığı Türk Loydu'na kanıtlandıktan sonra, onaylanır

4. Elastik Kaplinler

4.1 Elastik kaplinler, geminin çalışması sırasında oluşan burulma titreşim yüklerine dayanacak şekilde, dizayn edilir. Burada, B.4'e uygun olarak bir çok titreşim mertebelerinin üst üste eklenmesinden meydana gelen toplam yük göz önüne alınır (Bölüm 27'ye de bakınız).

4.2 Madde B.2'ye uygun ve normal çalışmadan sapmaların meydana getirdiği yüksek değişken

döndürme momentleri, makul bir süre içinde, elastik kaplinler tarafından absorbe edilmelidir. Normal çalışmadan sapmalarda, sürekli çalışmaya müsaade edilmeyen devir sahaları, E.2'ye uygun olarak belirtilmelidir.

5. Şaft Jeneratörleri

5.1 Ana makinadan doğrudan hareketli şaft jeneratörlü tesislerde, ivmelerin, jeneratörün her kısmında, üretici tarafından belirtilmiş değerlerin üzerine çıkmaması sağlanmalıdır.

Önemli ölçüt, teğetsel ivmedir. Bu teğetsel ivme, açısal ivme ile etkin yarıçapın çarpımına eşittir. Açısal ivme, zorlanmış burulma titreşim hesaplarıyla belirlenir ve tüm önemli mertebelerin toplamı olarak anlaşılır. Buna rağmen, rezonansın tesbit edildiği noktalar için, bunun yerine, tek tek harmonik titreşim değerleri, değerlendirilmede esas alınır.

5.2 Şaft jeneratörlerinin açısal titreşim genliği, genelde $\pm 5^\circ$ elektriksel değerleri aşmamalıdır. Elektriksel titreşim genliği, mekanik titreşim genliği ile kutup çifti sayısının çarpımıyla bulunur. Yüksek değerler, Türk Loydu tarafından, gemideki elektrik dağıtım şebekesinin yapısına bağlı olarak, kabul edilebilir.

6. Bağlı Üniteler

6.1 Ana sevk sistemine, güç itibarıyla veya şekil itibarıyla bağlı olan diğer üniteler de (örneğin; ek güç türbinleri veya kompresörler), burulma titreşimleri incelenmesinde göz önüne alınır.

Bu ünitelere ait dinamik zorlamaların değerlendirilmesinde, C.1'de sözü edilen faktörlere ek olarak, ilgili üreticinin koyduğu sınır değerleri de, göz önüne alınmalıdır. Bu limit sınırların aşılması halinde, ya ilgili ünite devreden ayrılır veya E.1'deki yasaklanmış çalışma sahası göz önüne alınır. Bu ünitelerden birinin devreden ayrılması ile, genel olarak, şaft donanımı için τ_2 sınırının ve elastik kaplin için maksimum momentin vs. nin aşılması nedeniyle, ana sistem önemli bir aşırı zorlamalarla karşılaşmamalıdır.

6.2 Özel kritik durumlarda, hasarlı çalışma (devreden ayrılmış ünite) için yapılan zorlanmış burulma titreşim hesapları, B.1'e uygun olarak, **TL**'na sunulur. Böyle durumlarda, hasarlı çalışma için de, **TL**, ölçme tekniğine uygun bir kanıt isteme hakkını saklı tutar (D'ye bakınız).

D. Burulma Titreşimi Ölçümleri

1. Geminin seyir tecrübesinde, sevk sistemi burulma titreşimi ölçümleri, tüm çalışma sahası içinde yapılır. Ayrı sevk sistemli eş gemilerin ölçüm sonuçları uyarsa, bundan sonraki eş gemilerde **TL**'nin uygun görmesiyle, ölçümler yapılmayabilir.

2. Mevcut sevk sisteminin değişmesi durumunda, burulma titreşim karakteristiklerinin yeniden kanıtlanmasını isteme hakkını **TL** saklı tutar.

E. Yasaklanmış Çalışma Sahaları

1. Burulma titreşim gerilmelerinin büyüklüğü nedeniyle, sürekli çalışmayıp, sadece geçiş yapılabilen sahalarda, yasaklanmış çalışma sahaları olarak gösterilir. Kumanda yerinde, bu bölgeler devir göstergesi üzerinde kırmızı renkle markalanır veya uygun şekilde belirlenir.

2. $0,8 \cdot n_0 \div 1,05 \cdot n_0$ aralığı yasaklanmış devirlerin dışında tutulmalıdır. n_0 geminin serbest çalışmasındaki nominal makina devri veya tam yüklü çalışma durumunda dikkate alınması gereken devamlı makina devridir (örneğin; tam yüklü durumda ağır çekilmesindeki makina devri). Bahis konusu aralık sadece sabit piçli pervaneler için uygulanır.

3. Yasaklanmış sahanın belirlenmesinde, seyir ve manevra çalışmalarının aşırı şekilde sınırlandırılmamasına, dikkat edilmelidir.

4. Normal çalışma şartlarından sapmalarda, sevk sisteminin aşırı yüklenmesinden kaçınılması ve dolayısıyla cihazların tehlikeden korunması için, gerekli önlemleri içeren uyarıcı levhalar, bütün kumanda yerlerine konur.

F. Yardımcı Makinalar

1. Önemli yardımcı makinaların (örneğin; dizel jeneratörler ve yanıl itici üniteler) çalışma devir sayılarına ait sahalar, aşırı burulma titreşim gerilmelerinden uzak olacak şekilde, Bölüm C'ye uygun olarak dizayn edilir. 150 kW'ın üzerindeki tesisler için, burulma titreşim hesapları, **TL**'na sunulur.

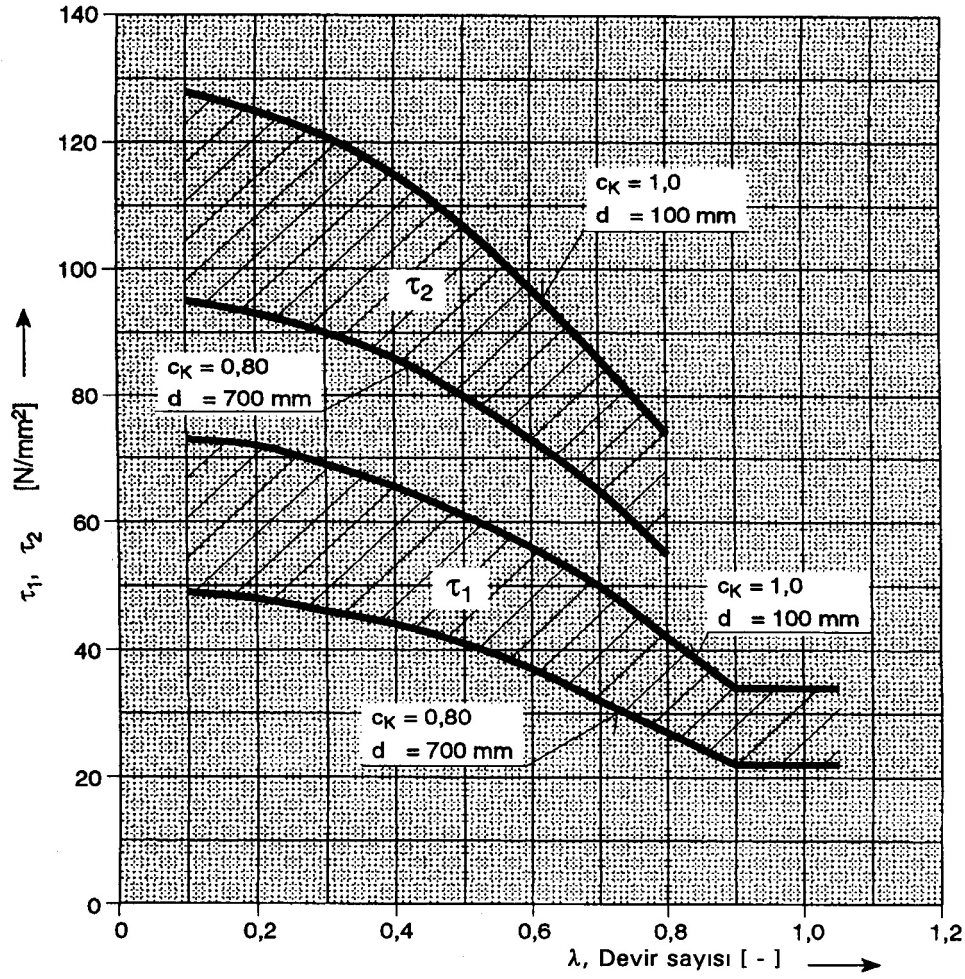
2. Ateşleme arızalarını algılayacak donanım veya düzenler mevcut değilse, ünitelerin dizaynı, B.2'de belirtilen koşullarda güvenli bir çalışma sağlanacak şekilde olmalıdır.

3. Yüklü ünitelerle ilgili burulma titreşimi hesabı, sadece gerekli devir sayısı aralığında (örneğin; jeneratörler için senkronize devir F% 10) yapılacaktır.

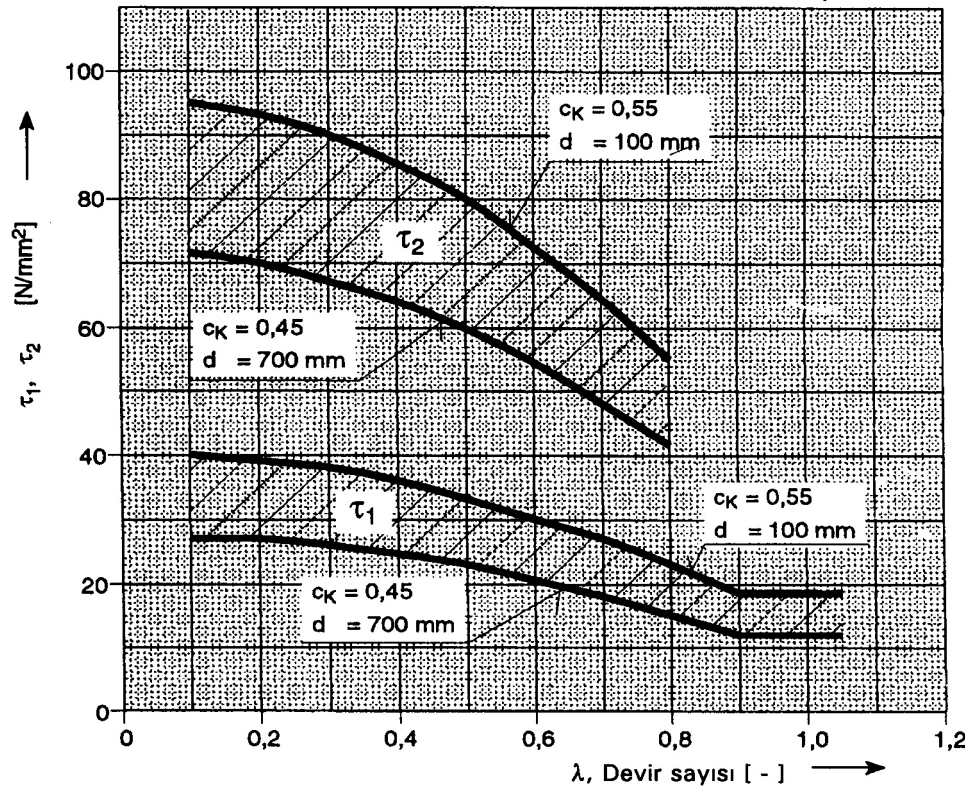
Hesaplanan değerler, devamlı çalışmalardaki izin verilen sınırlarla karşılaştırılacaktır (yani elastik kaplinler için titreşim momenti, şaftlar için τ_1 sınırı). Eğer, yük, sadece nominal devir civarında uygulanıyorsa, minimum devir ile çalışma devri arasındaki geçiş devir sayısı aralığında üniteler yüksüz olarak kabul edilebilir.

Burulma momentleri ve gerilmeleri ile ilgili olarak hesaplanan yükler, kısa süreli uygulama durumlarının izin verilen sınırları ile karşılaştırılacaktır (yani, elastik kaplinler için maksimum döndürme momenti, şaftlar için τ_2 sınırı)

4. Rijit olarak bağlanmış dizel jeneratörlerde, sürekli çalışmalardaki burulma titreşim momenti, jeneratör momentinin 2,5 katını aşmamalıdır.



Ara şaftlar



Pervane şaftları

Şekil 37.1 Şaft malzemesinin çekme mukavemeti 450 N/mm^2 olan ve formül 1, 2, 3'e uygun şaft donanımında müsaade edilebilen burulma titreşimi gerilmeleri

BÖLÜM 38

ANA SEVK DONANIMI İÇİN UZAKTAN KUMANDA SİSTEMİ

Sayfa

A.	Genel.....	37- 1
B.	Donanım Dizayn ve Yapımı.....	37- 1
C.	Köprü Üstünden Uzaktan Kumanda.....	37- 2
D.	Makina Kumanda Odasından Uzaktan Kumanda.....	37- 2

A. Genel

manevrasına, tüm seyir koşullarında, bütünüyle kumanda edebilmelidir.

1. Uygulama

Buradaki kurallar, ana sevk sistemi uzaktan kumandalı olan balıkçı gemilerinin, içinde personel bulunan makina dairelerine uygulanır.

Uzaktan kumanda sisteminin herhangi bir elemanının arızalanması durumunda, elle kumandaya geçişi sağlayan düzenler bulunmalıdır.

2. Klas İşareti

Ana sevk donanımının köprü üstünden uzaktan kumandası ile ilgili uzaktan kumanda sistemine sahip gemilerin, bu bölüme uygun olarak inşa edilmesi, sürveylere ve testlere tabi tutulması durumunda, R ek klas işareti verilir.

2. Uzaktan kumanda işlemi, gerektiğinde sevk makinasını aşırı yüke karşı koruyucu düzene sahip bir kontrol cihazı ile yerine getirilmelidir.

3. Sunulması Gereken Dokümanlar

Uzaktan kumanda donanımının değerlendirilmesi için, gerekli açıklayıcı bilgilerle birlikte devre şemaları. Uzaktan kumanda sistemi TL tarafından onaylanacaktır.

3. Uzaktan kumandalar ve bunlara bağlı manevra cihazları, bunların arızalanması anında alarm verilecek ve elle kumanda oluşuncaya kadar ayarlanmış gemi hızı ve yönü değişmeyecek şekilde dizayn edilmelidir.

4. Testler

Gemiye montajdan sonra, tüm uzaktan ve otomatik kumanda teçhizatı, TL sürveyörü nezaretinde, liman ve seyir tecrübelerinde testlere tabi tutulacaktır.

Özellikle kumanda güç kaynağındaki (elektrik, pnömatik, hidrolik) arızalar nedeniyle sevk gücünde, pervane devir sayısında veya devir yönünde ani değişimler olmamalıdır. Bir arıza durumunda, aşağıdaki karşıt hususlar sağlandığı takdirde, bu özel durum TL tarafından uygun olarak değerlendirilir;

- Gemi hızı artmayacak,
- Seyir doğrultusu değişmeyecek,
- İstenmeyen harekete geçirme işlemleri olmayacak.

B. Donanımın Dizaynı ve Yapımı

1. Uzaktan kumanda sistemi; hızına, itme yönüne, uygulanan hallerde pervane biçine ve

4. Ana sevk sisteminin emercensi veya otomatik durdurulmasından sonra tekrar çalıştırma, sadece kumanda kolunun stop durumunda bulunması halinde

mümkün olabilmelidir. Otomatik çalıştırmaya müsaade edilmez.

5. Otomatik kontrol sistemleri, tüm yük koşullarında tüm parametreleri, güvenli çalışma için gereken sınırlar içinde tutmalıdır.

C. Köprü Üstünden Uzaktan Kumanda

1. Uzaktan kumanda için tek kollu tip tercih edilir. Kumanda kolunun hareket yönü, geminin istenen seyir doğrultusu ile aynı olmalıdır.

2. Sevk makinasının uzaktan kumandası, sadece bir kumanda yerinden mümkün olmalıdır. Herhangi bir kumanda yerinde karşılıklı kilitlenebilen kumanda ünitelerine izin verilebilir.

Her kumanda yerinde, sevk makinasına hangi yerden kumanda edildiğini bildiren göstergeler bulunacaktır. Kumandanın köprü üstüyle makina dairesi arasındaki aktarımı, sadece makina dairesinden yapılabilir. Sevk makinasının gücü 750 kW'dan az olan makinalarda, Bölüm 24, D.8'de belirtilen teçhizat ile Bölüm 25, K.'de istenilen yardımcı teçhizat, köprü üstünde yer alabilir. Bu durumda, makina dairesindeki cihazlar ana parametrelerin (örneğin; pervane devri ve yağlama yağı basıncı) belirlenmesine yetecek düzeyde tutulur.

3. Kumandanın köprü sahası içindeki diğer kumanda yerlerine devredilmesi, köprü üstünden gerçekleştirilir.

4. Köprü üstünde, genel olarak, aşağıda belirtilen teçhizat bulunmalıdır:

a) Kumandanın hangi kumanda istasyonunda olduğunu gösteren bir gösterge.

b) Cevaplı makina telgrafı

Uzaktan kumanda sisteminden bağımsız olan (özellikle kumanda giriş sinyalleri) cevaplı makina telgrafı. K klas işaretli gemilerde, kaptan

köşkünde C.2'ye uygun manevra platformu varsa, telgrafla ilgili isteklerden vazgeçilebilir.

c) Uzaktan kumandanın arızalanması durumunda, ana makina, uzaktan kumandadan ve buna ait güç kaynağından bağımsız olarak, ayrı bir teçhizatla köprüden durdurulur. Alternatif olarak, kavramalı kaplinli tesislerde, şaft ayırma işlemi köprüden yapılabilir. Emercensi durdurma sistemleri, yeterince biriktirilmiş kumanda gücü ile beslenmeli ve elektrikli ise açık devre prensibiyle çalışmalıdır.

Emercensi durdurma sisteminin, istenmeyen durumlarda harekete geçmesini önlemek üzere yeterli önlemler alınacaktır.

5. Köprüde, ayrıca aşağıda belirtilen teçhizat bulunmalıdır:

a) Doğrudan sevk için (sabit kanatlı pervane):

Pervane şaftının devir sayısını ve devir yönünü belirten gösterge.

b) Kumanda edilebilir piçli pervaneler için:

Pervane şaftının devrini ve kanatların piçini belirten gösterge.

c) Tornistan dişlileriyle donatılmış dişli donanımı tesisleri için:

Pervane şaftının devir sayısını, dönme yönünü ve ana makinanın devir sayısını belirten göstergeler.

d) Kavramalı sistemler için:

Uzaktan kumandalı kavrama/bırakma donanımı sağlanacaktır. Kavrama/bırakma konumları işaretlenecektir.

e) Aşağıda belirtilenler için alarmlar bulunacaktır:

- Ana makina yağlama yağı basınç düşümü,
- Ana soğutucu sıcaklığı artımı,

- Dişli kutusu yağlama yağı basınç düşümü,
- Piç kontrollü pervane hidrolik yağı basınç düşümü (ana makinanın ilk hareketine olanak verecek düzeye göre yapılacaktır),
- Kumanda gücü düşümü.

Şaft jeneratörlü gemilerde manevranın şaft jeneratörünün çalışmasıyla yapılması durumunda, ana elektrik devresi etkilenmeyecek şekilde, köprü üstünden uzaktan kumanda sistemi düzenlenmelidir (örneğin;

kumanda edilebilir piçli pervane sisteminde sabit devir sayısı veya güç besleme sisteminin otomatik olarak diğer bir bağımsız jeneratör setine aktarımının sağlanmasıyla).

D. Makina Kumanda Odasından Uzaktan Kumanda

Sevk sisteminin makina kumanda odasından uzaktan kumanda edilebilmesi için C.4, C.5 ve Bölüm 2.1.1.3.1'de belirtilen teçhizat, makina kumanda odasında da bulunmalıdır.

BÖLÜM 39

PERSONELSİZ MAKİNA DAİRELERİ

Sayfa

A.	Genel.....	39-1
B.	Kapsam, Teçhizat Dizaynı ve Yapımı.....	39-1
C.	İzleme Teçhizatı.....	39-2
D.	Yangından Korunma/Yangın Söndürme.....	39-4
E.	Makina Dairesinin Su ile Dolmasının Önlenmesi.....	39-4
F.	Diğer Konular	39-4

A. Genel

seyir tecrübelerinde testlere tabi tutulacaktır.

1. Uygulama

Buradaki kurallar, makina dairesinde personel bulunmaması öngörülen balıkçı gemilerine uygulanır.

2. Klas İşareti

Makina daireleri, Bölüm 38'de istenilenlere ilave olarak, bu Bölümdeki isteklere uygun olarak inşa ve teçhiz edilen, sürveylere ve testlere tabi tutulan gemilere AUT ek klas işareti verilir.

3. Sunulması Gereken Dokümanlar

Aşağıda belirtilen planlar ve özellikler onay için TL'na verilmelidir:

- AUT 1-M soru tablosu,
- Uzaktan kumanda sistemleri için açıklayıcı bilgilerle birlikte devre şemaları,
- İzleme sisteminin genel yerleştirme planı, çalıştırma prensibinin tanımı ve ölçüm noktalarının listesi.

4. Testler

Gemiye montajdan sonra, tüm otomatik ve uzaktan kumanda teçhizatı, TL sürveyörü nezaretinde, liman ve

B. Kapsam, Teçhizatın Dizaynı ve Yapımı

1. Otomasyonun Kapsamı

Geminin işletimi ve güvenliği için gerekli olan yardımcı teçhizat ile birlikte sevk sisteminin otomasyonu; gemi normal seyirde, normal manevra işlemlerinde ve rıhtımda iken, makina dairesinin bakım ve gözetim gerektirmeden personelsiz kalabilmesine olanak verecek kapsamdadır.

2. Elle Kumanda

Otomatik ve/veya uzaktan kumandalı her önemli sisteme, aynı zamanda elle kumanda edilebilmelidir.

3. Pnömatik ve Hidrolik Sistemler

İşlevini arzu edilmeyen bir nedenle yerine getirmemesi halinde, yerine yedeğinin veya diğer bir olanağın kural gereği olarak istenmediği cihazları veya birden fazla tüketiciyi besleyen pnömatik ve hidrolik sistemler, bir arıza halinde yedekleme olanağı olacak şekilde dizayn edilmelidir.

4. Tip Testleri

Sınırlayıcılar, dedektörler, transduserler geri ve gönderici üniteler ile çalıştırıcı cihazlar, yangın alarm

teçhizatı ve merkezi makina alarm sistemleri tip onaylı olmalıdır.

C. İzleme Teçhizatı

1. Makina Alarm Sistemleri

1.1 Makina alarm ve gösterge sistemleri, Tablo 39.1÷39.4'de gösterilen işletme parametrelerinden müsaade edilmeyen sapmaların meydana geldiği durumları gösterebilecektir.

1.2 Alarmlar, sesli ve görsel olarak, makina dairesinde, makinadan sorumlu bulunan mürettebatın yaşama mahallerinde ve kaptan köşkünde verilecektir.

K klas işaretli gemilerin kaptan köşklerinde, ortak bir sesli ve görsel alarm sistemi bulunabilir. Aynı zamanda kaptan köşkünde birleşik bir alarm sinyali ile birlikte, ayırt edilebilir sesli “alarm alındı ihbarlı” bir alarm verilmelidir.

1.3 Kaptan köşkündeki görsel alarm sinyalleri, öncelik derecesine uygun olarak, kombine alarm sinyalleri şeklinde gruplandırılabilir. Yani;

- Grup I Ana makinanın derhal durdurulmasını gerektiren arızalarla ilgili alarmlar (kırmızı ışıklı)
- Grup II Ana makinanın gücünün düşürülmesini gerektiren arızalarla ilgili alarmlar (kırmızı ışıklı)
- Grup III 1. ve 2.'de istenilen önlemleri gerektirmeyen arızalarla ilgili alarmlar (sarı ışıklı)

1.4 Sistemin çalışır durumda olduğu, makina dairesinde ve kaptan köşkünde, sinyal verici göstergelerle belirlenebilmelidir.

1.5 Daha önceden belirlenen bir zaman süreci içinde, makina dairesi veya kontrol odasından, bir alarm sinyalinin alındığı belirtir bir karşıt sinyalin verilmediği durumlarda, makina zabitanın yaşam ve hizmet

mahallerini uyacak Bölüm 50, D.1'e uygun bir zabitan alarm sistemi bulunmalıdır.

1.6 Bölüm 50, A. ve B.'deki genel elektrik kuralları isteklerine de uyulacaktır.

1.7 Gücü 750 kW'dan az olan sevk makinaları için alarmlar

Sevk makinasının gücü 750 kW'dan az olan gemilerde, Tablo 39.1'de belirtilen alarmlar ve göstergeler bulunacaktır. Sınırlamalar sadece izleme sistemine uygulanır. Sistemin düzenlenmesi buradaki kurallara göre yapılacaktır.

1.8 Gücü 750 kW ve daha fazla olan sevk makinaları için alarmlar

Sevk makinasının gücü 750 kW ve daha fazla olan gemilerde, en az Tablo 39.2 ÷ 39.4'e belirtilen makina alarmları (uygulanabilen durumlarda) bulunacaktır.

Makina izleme sisteminin kapsamı; makinaların adedine, tipine, gücüne ve sisteminin düzenlenmesine bağlı olarak değiştirilebilir.

2. Makina Daireleri İçin Yangın Algılama ve Yangın Alarm Sistemleri

2.1 Makina dairesinde, yangını olduğu ilk anda haber verebilecek, onaylı ve test edilebilir olanaklı bir yangın algılama ve yangın alarm sistemi bulunacaktır.

Yangın algılama sistemi kendinden izlemeli tipte olacaktır. Sadece iyonizasyon veya duman dedektörlerine izin verilebilir.

2.2 Yangın alarmı; kaptan köşkünde, makina dairesinde ve yaşam mahallerinde görsel ve sesli olarak verilmelidir. Alarmlar, net olarak diğer alarmlardan ayırt edilebilmelidir.

Yangın alarm gösterge paneli, kaptan köşküne yerleştirilecektir.

2.3 Algılayıcıların sayısı ve yerleri, tüm tehlikeye

maruz alanları kaplayacak şekilde belirlenecektir.

2.4 Yangın algılama sistemi, ana elektrik gücü kaynağında bir arıza olması durumunda, emercensi elektrik güç kaynağından beslenebilecektir.

3. Güvenlik Sistemleri

3.1 Önemli tüm parametreleri, alarm sisteminden bağımsız olan bir güvenlik sistemi bulunacaktır.

Makina mürettebatı tarafından zamanında giderilmeyen anormal çalışma koşulları ve önemli arızaların oluşması halinde, güvenlik sistemi aşağıda belirtilenleri sağlanmalıdır:

- Gemideki makinaların, Tablo 39.5'e göre normal çalışma koşullarına getirilmesi (stand-by işlevler),
- Makinaların çalışmasının Tablo 39.1, 39.2 ve 39.4 Grup II'ye göre geçici olarak geriye kalan olanaklara uydurulması (otomatik veya elle güç azaltımı),
- Makinaların, Tablo 39.1 ve 39.2, Grup I'e göre kritik çalışma durumlarından korunması (otomatik durdurma).

3.2 Güvenlik sistemi, çalışmaya başladığında, işletmede, güvenlik ve alarm sistemlerinde gereksiz kesintiler oluşmayacak şekilde dizayn edilecektir.

Tekil bir arıza durumunda, iki veya daha fazla sayıda güvenlik önlemi devreye girecekse, bunlar aşağıdaki sıraya göre kumanda vermelidir:

- a) Stand-by olanağa geçiş işleminin, alarm verilerek gerçekleştirilmesi;
- b) Durdurma ve azaltma önlemlerinin başlatılması veya güvenlik sisteminden kaynaklanan azaltma istekleri ile birlikte, Tablo 39.1+39.4'de belirtilen alarm cihazları tarafından alarm verilmesi.

3.3 Ana sevk sistemi ile ilgili güvenlik sistemleri, normalde, açık devre prensibine göre çalışacaktır. Kazan ve akaryakıt yakma teçhizatı ile ilgili güvenlik

sistemleri ise, normalde, kapalı devre prensibine göre çalışacaktır. Yardımcı makinaların çalışma prensibi, makinaların dizaynına ve yapısına uygun olarak yeterli güvenlik sağlayacak tarzda olacaktır.

3.4 Ana makina sisteminde, makinayı durdurarak veya yavaşlatarak emniyete alacak güvenlik sistemini, isteğe bağlı bir süre için devre dışı bırakan bir sistem istenmeyen işletme şartlarına karşı güvenceye alınmalıdır. Sistemin çalışması halinde alarm verilmelidir.

3.5 Geminin sevk, manevrası ve güvenliği için esas oluşturan yardımcı hizmetler, sadece elektrikle besleniyorsa, elektrik gücü beslemesinin kesilmesinden kaçınılmalı veya olası kesintiler, aşağıdaki önlemlerle giderilmelidir:

- Stand-by jeneratörün otomatik olarak devreye girmesi, veya
- Güç kesilmesi durumunda oluşacak kararmayı takiben stand-by jeneratörün kaptan köşkünden uzaktan kumanda ile çalıştırılması ve devreye alınması,
- Önemli olmayan tüketicileri devre dışı bırakarak, aşırı yüklenmenin önlenmesi.

3.6 Bir kararmayı takiben, kaptan köşkünden sevk sisteminin tekrar çalıştırılması ile ilgili olan tüm elemanlar için otomatik olarak yeniden çalıştırma olanağı sağlanacaktır. Bir ünitenin durması, sevk sisteminin devre dışı kalmasına yol açmıyorsa, çok üniteli sistemler için istisnalar tanınabilir.

3.7 Diğer ayrıntılar için Bölüm 44, B.2'ye bakınız.

4. Bilgisayar Sistemleri

Kullanılıyorsa, makina tesislerinin izlenmesi ve kumandası için, bilgisayarların kullanımıyla ilgili kurallar uygulanır.

5. Makina Mürettebatı İçin Haberleşme Sistemleri

Kaptan köşkünde bulunan vardiya zabiti, makinadan

sorumlu mürettebatı yaşam mahallerinden ayrı ayrı çağırabilmelidir. Bu teçhizat, karşılıklı haberleşme sistemi şeklinde olabilir. Bu sistem, sabit veya taşınabilir özellikte olabilir ve ana güç kaynağı arızasında dahi çalışabilmelidir.

D. Yangından Korunma / Yangın Söndürme

1. Yangından Korunma

1.1 Dizel makinelerin yüksek basınçlı yakıt enjeksiyon boruları, sızıntı yakıtları tehlikesizce bir dreyn tankına akıtılabilecek şekilde döşenmeli veya muhafaza içine alınmalıdır.

1.2 Otomatik veya uzaktan kumandalı olarak doldurulan yanıcı sıvı içeren tanklarda, taşıntıyı önleyici tedbirler alınacaktır.

2. Yangın Söndürme

2.1 Makina dairesine Bölüm 34 'e göre sabit bir yangın söndürme sistemi konulacaktır.

2.2 Kaptan köşkünden uzaktan çalıştırma düzenine sahip, bir ana yangın pompası sağlanacaktır.

E. Makina Dairesinin Su ile Dolmasının Önlenmesi

1. Makinaların çalışması esnasında açık olan borda valfleri, erişilebilir ve panyol levhalarından güvenli yükseklikte kullanılabilir şekilde olacaktır.

2. Makina dairesi sintineleri ve sintine kuyuları, makina dairesinin personelsiz olduğu zamanlarda, bir seviye alarmı çalıştırmadan, normal akıntıları karşılayabilecek hacimde olacaktır.

3. Her makina dairesi sintinesi için en az 2 adet yüksek seviye sensörü bulunacaktır. "K" klas işaretli gemilerde, 1 adet seviye sensörü kabul edilebilir.

F. Diğer Konular

1. Yardımcı Makinalar

Uzaktan kumandalı veya otomatik çalıştırılmalı yardımcı makinalar, uzaktan veya otomatik harekete geçmeye karşı güvenceye alınabilmelidir (örneğin; onarımlarda).

2. Separatör Donanımları

2.1 Separatörler kendinden temizlemeli ve otomatik çalıştırılmalı olacaktır.

2.2 Separe edilecek sıvıların giriş sıcaklığına, gerekmesi halinde, otomatik olarak kumanda edilmelidir.

2.3 Temizleme işlemi arızalarında, separatöre giriş otomatik olarak durdurulacaktır. Her separe işlemi ve yapım tarzına bağlı olarak, tamburun istenmeyen şekilde açılması, kaçakların neden olduğu su kaybı ve separe edilen sıvının içinde su bulunması durumlarında alarm çalışacaktır. Ön ısıtıcıların ısıtma sistemi, separatöre akışın kesilmesi durumunda, ön ısıtıcılarda aşırı ısınma meydana gelmeyecek şekilde düzenlenir.

3. Yardımcı Dizel Makinalar / Hava Kompresörleri

Basınçlı yağlamanın arızalanması halinde, yardımcı dizel makinalar ve bağımsız çalışan hava kompresörleri otomatik olarak durmalıdır.

4. İlk Hareket ve Kontrol Havası Tüpleri

İlk hareket ve kontrol havası tüpleri otomatik olarak doldurulmalıdır.

5. Yardımcı Kazanlar ve Isı İletim Tesisleri

Yardımcı kazanların veya ısı iletim tesislerinin otomatik kumandaları, ısıtma şekline bağlı olmaksızın olası tüm yük değişimleri sınırları içinde istenilen değerleri sağlayabilecek şekilde olmalıdır.

İzin verilen işletim sınırları aşıldığında, ayrı bir alarm verilmeli ve güvenlik sistemi otomatik olarak çalışmalıdır. Güvenlik sisteminin çalışması izlenmelidir.

Tablo 39.1 Gücü 750 kW'dan az olan sevk makinaları için alarmlar

Makina dairesi alarmları: x = tekil alarm			Kaptan köşkü alarmları: - Grup I : Ana makinanın durması, kırmızı - Grup II : Ana makinanın güç azaltımı, kırmızı - Grup III : Sarı		
İzlenen parametreler: ℓ = alt sınır h = üst sınır	Sınır	Makina dairesi	Kaptan Köşkü		Açıklamalar
			Tekil alarm	Grup alarmı	
Ana mak.yağlama yağı basıncı,	ℓ	X	---	I	
Ana mak. soğutma suyu sıcaklığı	h	X	---	II	
Ana mak. soğutma suyu basıncı	ℓ	X	---	II	
Egzost borusunda ana mak. egzost gazı sıcaklığı	h	X	---	II	
Ana mak. aşırı hız koruma düzeninin harekete geçmesi		X	---	I	
Deniz soğutma suyu basıncı	ℓ	X	---	III	
İlk hareket havası basıncı	ℓ	X	---	III	
Yakıt günlük tankı seviyesi	ℓ+h	X	---	III	Üst sınır sadece otomatik veya uzaktan kumandalı doldurma varsa gerekli
Dişli yağlama yağı basıncı	ℓ	X	---	I	
Piç kontrollü pervane hidrolik yağ basıncı	ℓ	X	X	---	"Uzaktan kumanda sistemi arızası" ile birlikte kaptan köşkünde yer alabilir
Dümen mak. arızası / aşırı yüklenmesi		X	X	---	
Uzaktan kumanda sisteminde arıza		x	x	---	
Makina dairesinde yangın		x	x	---	
Makina dairesi sintine seviyesi	h	x	---	III	
Sızıntı tankı seviyesi	h	x	---	III	
Ana elektrik güç kaynağı arızası		x	---	III	Sadece önemli yardımcıları elektrikle tahrik edilmeyen sevk sistemlerine uygulanır.
Dizel jeneratör yağlama yağı basıncı	ℓ	x	---	III	
Dizel jen. Soğutucu madde sıcaklığı	h	x	---	III	
1) Eğer kaptan köşkünde tüm tekil alarmlar mevcutsa, makina dairesinin izlenmesinden vazgeçilebilir. Açıklamalar: Eğer makina tesisinin kapsamı daha başka izlemeleri de gerektiriyorsa (örneğin; ağır yakıtla çalışma kazan tesisi) 24 saat personelsiz makina dairesi işletimi için gerekli tüm izlemeler Tablo 39.2 ÷ 39.4'e uygun olacaktır.					

Tablo 39.2 Gücü 750 kW ve daha fazla olan sevk makinaları için alarmlar

Ana makinalar, dişliler ve şaft donanımı

Makina dairesi alarmları: x = tekil alarm			Kaptan köşkü alarmları: - Grup I : Ana makinanın durması, kırmızı - Grup II : Ana makinanın güç azaltımı, kırmızı - Grup III : Sarı		
İzlenen parametreler: ℓ = alt sınır h = üst sınır	Sınır	Makina dairesi	Kaptan Köşkü		Açıklamalar
			Tekil alarmı	Grup alarmı	
Ana makina Makinaya girişte yağl. yağı basıncı	ℓ	X	---	I	
Yağlama yağı basınç filtresindeki basınç farkı	h	X	---	III	
Otomatik yağlama yağı filtresindeki arıza		X	---	III	
Makinaya girişte yağlama yağı sıcaklığı	h	X	---	II	
Makina yatakları sıcaklığı veya yağ buharı yoğunluğu	h	X	---	II	2200 kw veya 300 mm. silindir çapının üstünde
Silindir soğutma suyu basıncı	ℓ	X	---	II	
Soğutma suyu çıkış sıcaklığı	h	X	---	II	
Makina soğutma suyu sisteminde yağ kaçağı		X	---	III	Yakıt veya yağın, soğutma suyu ile ön ısıtması yapıldığında
Piston soğutucu basıncı	ℓ	X	---	II	
Enjektör soğutucu basıncı	ℓ	X	---	III	
Enjektör soğutucu sıcaklığı	h	X	---	III	
Deniz soğutma suyu basıncı	ℓ	X	---	III	
Tatlı su geri dönüş devresindeki basınç	ℓ	X	---	III	
Tatlı su geri dönüş devresindeki sıcaklık	h	X	---	III	
Yakıt püskürtme pompalarından önce yakıt basıncı	ℓ	X	---	III	
Çıkıştaki ağır yakıt sıcaklığı veya viskozitesi	ℓ+h	X	---	III	
Kapalı değişim borusundaki yakıt seviyesi (gaz yastığı)	ℓ	X	---	III	Otomatik gaz çıkarmalarda istenmez

Tablo 39.2 Gücü 750 kW ve daha fazla olan sevk makinaları için alarmlar

Ana makinalar, dişliler ve şaft donanımı (devam)

Makina dairesi alamları: x = tekil alarm			Kaptan köşkü alarmları: - Grup I : Ana makinanın durması, kırmızı - Grup II : Ana makinanın güç azaltımı, kırmızı - Grup III : Sarı		
İzlenen parametreler: ℓ = alt sınır h = üst sınır	Sınır	Makina dairesi	Kaptan Köşkü		Açıklamalar
			Tekil alarmı	Grup alarmı	
Otomatik yakıt filtresi arızası		X	---	III	
Dolgu havası sıcaklığı	ℓ+ h	X	---	III	Alt sınır değeri “yerine dolgu havası kanalında su” konulabilir
Egzost gazı sıcaklığı veya bu sıcaklığın ortalama değerden sapması	ℓ+h	X	---	II	
İlk hareket havası basıncı	ℓ	X	---	III	Kaptan köşkünden uzaktan kumandalı çalıştırılan makinalarda tekil alarm
Aşırı hız koruma sisteminin harekete geçmesi		X	---	I	
Dişliler Yağlama yağı sıcaklığı	h	X	---	III	1500 kW ve üstü
Yağlama yağı giriş basıncı	ℓ	X	---	I	
Şaft donanımı Stern tüp kış yatağı sıcaklığı	h	X	---	III	Şaft çapı < 400 mm. için, sensör, kış yatağın civarına konulabilir
Şaft yatakları sıcaklığı	h	X	---	III	1500 kW ve üstü
Srast yatağı yağlama yağı sıcaklığı veya srast yatağı sıcaklığı	h	X	---	III	
Piç kontrollü pervane sistemi Hidrolik yağ basıncı	ℓ	X	X	---	“Uzaktan kumanda sisteminde arıza” ile birlikte kaptan köşkünde bulunabilir
Gravite tankındaki hidrolik yağ seviyesi veya takviye pompası basıncı	ℓ	X	---	III	
Kaplinler Kaplin kumanda gücü	ℓ	X	X	---	Arıza, manevra kaybına yol açar

Tablo 39.3 Gücü 750 kW ve daha fazla olan sevk makinaları için alarmlar

Yardımcı makinalar, tanklar ve çeşitli konular

Makina dairesi alamları: x = tekil alarm			Kaptan köşkü alarmları: - Grup I : Ana makinanın durması, kırmızı - Grup II : Ana makinanın güç azaltımı, kırmızı - Grup III : Sarı		
İzlenen parametreler: ℓ = alt sınır h = üst sınır	Sınır	Makina dairesi	Kaptan Köşkü		Açıklamalar
			Tekil alarmı	Grup alarmı	
Dizel jeneratörler					
Yağlama yağı basıncı	ℓ	X	---	III	Uyarı için yerel gösterge varsa merkezi panelde ortak bir alarm yeterlidir
Soğutma suyu basıncı veya akışı	ℓ	X	---	III	
Soğutma suyu/ soğutma havası sıcaklığı	h	X	---	III	
İlk hareket havası basıncı	ℓ	X	---	III	
Elektrikli besleme pompalarındaki yakıt basıncı	ℓ	X	---	III	
Ağır yakıt viskozitesi veya sıcaklığı	ℓ+h	X	---	III	
Ağır yakıt filtresindeki basınç farkı	h	X	---	III	
Aşırı hız koruma düzeninin harekete geçmesi		X	---	III	
Voltaj	ℓ+h	X	---	III	
Frekans	ℓ	X	---	III	
İkincil tüketicilerin harekete geçmesi		X	---	III	
Ana elektrik güç kaynağı arızası		X	---	III	Yalnız ana yardımcı makinaları elektrikle tahrik edilmeyen sevk sistemlerinde uygulanır
Separatör donanımları					
Separe edilecek sıvının sıcaklığı	ℓ+h	X	---	III	Uyarı için yerel gösterge varsa, merkezi panelde ortak bir alarm yeterlidir.
İstenmeyen dram açılması / su valfinin kaçacağı / separe edilecek sıvı içindeki su		X	---	III	
Dümen makinası					
Dümen makinası arızası		X	X	---	
Faz arızası / aşırı yük		X	X	---	
Kumanda sistemindeki arıza		X	X	---	

Tablo 39.3 Gücü 750 kW ve daha fazla olan sevk makinaları için alarmlar

Yardımcı makinalar, tanklar ve çeşitli konular (devam)

Makina dairesi alamları: x = tekil alarm			Kaptan köşkü alarmları: - Grup I : Ana makinanın durması, kırmızı - Grup II : Ana makinanın güç azaltımı, kırmızı - Grup III : Sarı		
İzlenen parametreler: ℓ = alt sınır h = üst sınır	Sınır	Makina dairesi	Kaptan Köşkü		Açıklamalar
			Tekil alarmı	Grup alarmı	
Tank seviyeleri					
Yakıt servis tankları	ℓ	X	---	III	Otomatik veya uzaktan kumandalı olarak doldurulan tanklarda ayrıca yüksek seviye alarmları bulunacaktır
Genleşme tankları	ℓ	X	---	III	
Çamur, sızıntı ve yakıt taşıntı tankları	h	X	---	III	
Stern tüp gravite tankları	ℓ	X	---	III	
Ana makina yağlama yağı toplama tankları	ℓ	X	---	III	
Dümen makinası hidrolik yağ / tankları	ℓ	X	---	III	
Yangın algılama sistemi					
Yangın alarmı		X	X	---	
Arızalar		X	---	III	
Çeşitli konular					
Uzaktan kumanda sisteminde arıza		X	X	---	
Alarm sistemlerinde arıza		X	---	III	
Güvenlik sistemlerinde arıza		X	---	III	
Güvenlik sisteminin harekete geçmesi		X	---	III	
Yardımcı makinaların otomatik olarak devreye alınması		X	---	III	
Makina dairesi sintinesinin / sintine kuyularının seviyesi	h	X	---	---	Her makina mahalli için en az 2 sensör veya uyarıcı

Tablo 39.4 Gücü 750 kW ve daha fazla olan sevk makinaları için alarmlar

Yardımcı buhar kazanları ve ısı iletim tesisleri

Makina dairesi alamları: x = tekil alarm			Kaptan köşkü alarmları: - Grup I : Ana makinanın durması, kırmızı - Grup II : Ana makinanın güç azaltımı, kırmızı - Grup III : Sarı		
İzlenen parametreler: ℓ = alt sınır h = üst sınır	Sınır	Makina dairesi	Kaptan Köşkü		Açıklamalar
			Tekil alarmı	Grup alarmı	
Buhar kazanları Güvenlik sisteminin harekete geçmesi		X	---	III	
Buhar basıncı	ℓ+h	X	---	III	
Su seviyesi	ℓ+ h	X	---	III	
Sirkülasyon pompası arızası	h	X	---	III	
Kondens suyu tuzluluğu	h	X	---	III	
Kondens suyuna yağ karışması	h	X	---	III	
Isı iletim tesisleri Güvenlik sisteminin harekete geçmesi		X	---	III	
Isı ileten sıvının akışı	ℓ	X	---	II	
Isı ileten sıvının sıcaklığı	h	X	---	III	Isıtıcı çıkışında
Genleşme tankındaki sıvı seviyesi	ℓ+ h	X	---	III	

Tablo 39.5 Önemli yardımcı makinalar için otomatik değiştirme

Yardımcı Makinalar	Otomatik değiştirme	Elektrik güç beslemesinin kesilmesi ve yeniden gelmesi durumunda otomatik olarak yol verme	Açıklamalar
Ana makina (1) Yağlama yağı pompaları	X	X	Tüm ayrılmış devrelere uygulanır
Piston soğutucusu pompaları	X	X	
Silindir soğutma suyu pompaları	X	X	Sadece elektrik tahrikli pompalara uygulanır
Enjektör soğutucu su pompaları	X	X	Sadece elektrik tahrikli pompalara uygulanır
Yakıt besleme pompaları	X	X	
Yakıt buster pompaları	X	X	
Ana elektrik güç kaynağı	X		
Dizel jeneratörler Yakıt buster pompaları	X	X	Eğer bağımsız tahrikli ise
Silindir soğutma suyu pompaları	X	X	Eğer bağımsız tahrikli ve ana tesisten bağımsız devre ise
Dişli donanımı yağlama yağı pompaları	X	X	
Piç kontrollü pervaneler için hidrolik yağ pompaları	X	X	
Dümen makinası hidrolik pompaları	---	X	Kaptan köşkünden uzaktan kumanda ile yol verme
İlk hareket havası kompresörleri	---	---	Basınca bağlı olarak otomatik olarak yol verme ve durdurma
Kumanda havası kompresörleri	---	---	
Ana yangın pompası	---	---	Kaptan köşkünden uzaktan kumanda ile yol verme
1) Her makina veya makina grubu için bağımsız olması durumunda, 2 veya daha fazla ana makinalı gemilerde, stand-by pompaların otomatik çalıştırılması isteğinden vazgeçilebilir.			

BÖLÜM 40

SOĞUTMA TESİSLERİ

	Sayfa
A. Genel.....	40- 1
B. Tesisin Dizaynı ve Hesaplanması.....	40- 2
C. Soğutucu Madde.....	40- 3
D. Soğutma Makinası Mahalleri.....	40- 4
E. Soğutucu Madde Kompresörleri.....	40- 6
F. Basıncı Kaplar ve Cihazlar (Tanklar, Isıtıcılar, Soğutucular vs.).....	40- 6
G. Borular, Valfler ve Fitingler.....	40- 8
H. Fanlar ve Pompalar.....	40- 9
I. Soğutma Suyu Sistemi.....	40- 9
J. Güvenlik ve İzleme Teçhizatı.....	40- 10
K. Basınç ve Sızdırmazlık Testleri.....	40- 11
L. Basıncı Kapların, Cihazların, Boruların, Valflerin ve Fitinglerin İzolasyonu.....	40- 11
M. Soğutulan Mahallerin Teçhizatı ve İzolasyonu.....	40- 12
N. Soğutulan Mahaller için Sıcaklık İzleme Teçhizatı.....	40- 13
O. Ani Dondurma Tesisleri.....	40- 15
P. Yedek Parçalar ve Koruyucu Teçhizat.....	40- 15
Q. Gemide Yapılacak Testler.....	40- 15

A. Genel

1. Kapsam

Soğutma tesislerinin yapımı ile ilgili kurallar, balık ve diğer deniz ürünlerinin depolanmasına ait soğutma tesislerinin, tüm makina ve teçhizatı ile balık ve diğer deniz ürünlerinin gemide ani dondurulmasına ait soğutma tesislerine uygulanır.

2. Tanımlar

Buradaki kurallar kapsamında, balıkçı gemilerindeki soğutma tesisleri;

"İzolasyonlu balık ambarları ve/veya balık tanklarının soğutulması ve balık ve diğer deniz ürünlerinin ani dondurulması ile ilgili kargo soğutma tesisleri" anlamındadır.

Kurallarda, soğutma tesislerinin sabit olarak monte edildiği ve gemiye ait olduğu esas alınmıştır.

3. Soğutma Tesislerinin Klaslanması

3.1 Soğutma tesislerinin klaslanması ve klaslama işaretleri için Bölüm 1, C'ye bakınız.

3.2 Soğutma tesislerinin sorveyi için Bölüm 1, D'ye bakınız.

4. Onaylanacak Dokümanlar

4.1 TL kurallarına uygun olarak ve TL'nun gözetiminde inşa edilen soğutma tesislerine ait olan aşağıdaki dokümanlar onaylanmak üzere üç kopya halinde TL'na verilecektir:

- a) Soğutma tesisinin klaslanması için gerekli bilgileri içeren açıklamalar;
- b) Tesisin soğutma yükü hesabı;
- c) Soğutma makinaları odasının havalandırma detaylarını da içeren soğutma tesisinin genel yerleşim planı;

- d) Kompresörlerin resimleri (boyuna ve enine kesitler) ile kranşaft veya rotorların resimleri. Soğutma kapasitesi ile ilgili ayrıntılar;
- e) Kondenserler, evaporatörler, yağ separatörleri, vs. gibi soğutucu basıncı altında bulunan tüm kapların ve donanımın resimleri. Ayrıca, kullanılan malzemelerin ayrıntıları, salamura tankları ve hava kulerlerinin resimleri;
- f) Boru et kalınlıklarını ve malzemelerini de içerecek şekilde, soğutucu madde-salamura ve soğutma suyu devrelerinin yerleşimini gösteren diyagramlar;
- g) Hava sirkülasyonu detayları da dahil olmak üzere, soğutulan mahallerin yerleştirilmesini ve teçhizatını gösteren resimler ile hava kanalları ve sıcaklık ölçüm teçhizatını da içerecek şekilde havalandırma resimleri;
- h) Defrost sistemi aranjman resimleri;
- j) Soğutulan mahaller ile hava kuleri mahallerindeki sintine pompalama ve dreyn resimleri;
- k) Sistemin kapsamını içeren detaylarla birlikte elektrikli sıcaklık izleme sistemi, ölçüm noktalarının ve cihazlarının aranjmanı, sayısı ve koordinasyonu, ölçüm aralıkları, hassasiyeti, devresi, vs. ile ilgili resimler;
- l) Otomatik kontrol sisteminin tanımı.

4.2 BST "Ani dondurma" klas işaretli gemiler için:

Ani dondurma tesisi için, 4.1'de belirtilen dokümanlardan ilgili olanlar onay için TL'na verilecektir.

5. Malzemelerin ve Elemanların Testleri

Malzemelerin seçimi ve testleri, TL Malzeme Kuralları'nda belirtilen isteklere göre yapılacaktır.

5.1 Soğutucu madde basıncı altında bulunan elemanların, ilgili maddelerde belirtildiği şekilde malzeme testlerine tabi tutulması gerekir.

5.2 Gerekli gördüğü takdirde, TL diğer önemli tesis elemanlarının malzeme testlerinin yapılmasını isteyebilir.

B. Tesisin Dizaynı ve Hesaplanması

1. Elektrik Güç Beslemesi

Soğutma tesisine güç beslemesi, en az iki jeneratör setinden sağlanmalıdır. Bölüm 44, B'de belirtilenlere ilave olarak, jeneratörlerin kapasitesi aşağıdaki hususları sağlayacaktır:

- Tüm jeneratörler çalışırken, soğutma tesisinin kurulu elektrik yükü karşılanabilmelidir,
- Herhangi bir jeneratörün arızası veya devre dışı kalması halinde, stand by setler hariç, tüm soğutma makinaları tam yükte çalışabilmelidir.

K klas işaretli gemiler için bu isteklerden vazgeçilebilir (Bölüm 44, B'ye de bakınız).

2. Soğutucu Ünitelerin Adedi

2.1 Her soğutma tesisi veya bağımsız soğutma tesisi grubu için en az 2 adet komple soğutma ünitesi bulunacaktır.

2.2 Buradaki kurallar kapsamında "soğutucu ünitesi" ifadesi, bir soğutucu madde kompresörü ve tahrik makinasını, bir kondenseri ve salamuranın soğutucu madde olarak kullanıldığında dolaylı buharlaşma durumunda, bir salamura soğutma evaporatöründen (buharlaştırıcısı) oluşur.

2.3 Çeşitli kompresörlerin bir kondenser ile kapalı bir çevrimde çalışması ve uygulanıyorsa bir salamura soğutma evaporatörü olması durumunda bunlar bir soğutma ünitesi olarak kabul edilir.

2.4 Sadece iki soğutma ünitesi varsa, herbir kompresör her kondenser ile veya uygulanıyorsa her salamura soğutma evaporatörü ile birlikte çalışabilmelidir.

3. Soğutma Kapasitesi

3.1 Tesisin soğutma kapasitesi; herhangi bir soğutma ünitesi devre dışında iken, soğutulacak kargo ile tam dolu halde gerekli soğuk mahal sıcaklığı muhafaza edilebilecek şekilde hesaplanacaktır.

3.1.1 Ani dondurucular, buz yapıcılar, vs. gibi ilave tesisler de soğutma tesisine bağlı ise, en olumsuz koşullar için yedek soğutma ünitesi de dikkate alınabilir.

3.2 K klas işaretli gemiler için 3.1'de belirtilen yedek üniteden vazgeçilebilir.

3.3 Gerekli soğuk mahal sıcaklığı, soğutma kapasitesi hesaplarında esas alınan ve Soğutma Tesis Sertifikasında belirtilen sıcaklıktır.

4. Tesisin Kapasitesinin Hesaplanmasına Etki Eden Faktörler

4.1 Gerekli soğutma kapasitesinin hesaplanmasında, özel sefer durumu göz önüne alınarak TL ile diğer değerler üzerinde mutabık kalınması durumu hariç, deniz suyu sıcaklığı en az 32°C, hava sıcaklığı en az 40°C ve bağıl nem %55 olarak alınacaktır.

4.2 Hesaplarda ayrıca, izolasyonlu soğuk mahallere bitişik olan soğutulmayan mahaller, daha yüksek sıcaklıklarda soğutulan mahaller, hava veya deniz ortamı da dikkate alınmalıdır.

5. Otomasyon

5.1 Otomatik soğutma tesisleri, elle de kumanda edilebilecek şekilde donatılacaktır.

5.2 Aşağıda belirtilen durumlarda, devamlı personel bulunan mahallerde alarm veren bir alarm sistemi bulunacaktır:

5.2.1 Dönüş havasının veya izin verilen azami seviyenin üzerindeki mahaldeki havanın sıcaklığı. Alternatif olarak, kaptan köşkündeki sıcaklık ölçüm cihazı kabul edilebilir.

5.2.2 Sirkülasyon fanının arızası.

5.2.3 Soğutulan mahallerin sintinelerinde veya sintine kuyularında izin verilen seviyenin aşılması.

5.2.4 Soğutucu maddenin emiş basıncının izin verilen seviyenin altına düşmesi.

5.2.5 Soğutucu maddenin yoğuşma basıncının izin verilen seviyenin üzerine çıkması.

5.2.6 Yağlama yağı basıncının gerekli seviyenin altına düşmesi.

5.3 Madde 5.2.4, 5.2.5 ve 5.2.6'da belirtilen durumlarda tesis otomatik olarak devre dışı kalmalıdır.

5.4 Hava kulerlerinin defrost düzenleri bir defrost programı ile kontrol edilecektir.

C. Soğutucu Madde

1. Sınıflandırma

Soğutucu maddeler aşağıdaki şekilde sınıflandırılır:

1.1 Onaylı soğutucu maddeler, Grup 1

İnsan sağlığına önemli bir zararı bulunmayan yanmaz soğutucu maddeler, örneğin;

Tetrafluorethane (R134a) $\text{CH}_2\text{F}-\text{CF}_3$

Difluoromonochloromethane (R22) CHClF_2 (1)

Ancak bu soğutucu maddelerin boğucu tehlikesi göz önüne alınmalıdır.

1.2 Sınırlı onaylı soğutucu maddeler, Grup 2

Zehirli ve yakıcı soğutucu maddeler ile hacimce en az %3,5 oranında hava ile karışımı halinde daha düşük bir patlama sınırına sahip olan maddeler

Amonyak NH_3

(1) Ulusal kurallarda dikkate alınacaktır.

Doğrudan buharlaşmalı olarak çalışan soğutma tesislerinde amonyak kullanılamaz. Ayrıca, tescil devletinin ilgili ulusal otoritelerinin kuralları da göz önüne alınacaktır.

1.3 Onaylı olmayan soğutucu maddeler, Grup 3

Hacimce %3,5'dan az oranda hava ile karışımı halinde daha düşük bir patlama sınırına sahip olan soğutucu maddeler. Örneğin; ethane, ethylene.

2. Çalışma Basıncı

2.1 Bilinen soğutucu maddeler için izin verilen çalışma basıncı PB (dizayn basıncı PR) aşağıda verilmiştir.

Tablo 40.1

Soğutucu madde	Yüksek basınç tarafı (HP)	Alçak basınç tarafı (LP)
NH ₃	24 bar	17,5 bar
R134 _a	15,5 bar	11,0 bar
R22	22,5 bar	17,0 bar

Diğer soğutucu maddelerin izin verilen çalışma basınçları için TL ile anlaşmaya varılacaktır.

2.2 Buradaki kurallar kapsamında, tesisin alçak basınç tarafı; soğutucu maddenin buharlaşma basıncına maruz tüm elemanlarını içerir. Ancak sistemin ters işlemesi durumunda (örneğin; sıcak gaz defrostu) yüksek basınç altında çalışma durumu söz konusu ise, bu elemanlar yüksek basınç tarafının dizayn basıncına da maruzdurlar. İki kademeli tesislerin orta-basınçlı elemanları, yüksek basınç tarafına dahildir.

3. Yedek Soğutucu Maddenin Depolanması

3.1 Gemide yedek soğutucu maddeler, yalnızca, tescil devletinin yetkili kuruluşlarınca, özellikle bu amaca uygunluğu onaylı çelik tüpler içinde depolanabilir.

3.2 Bu tüplerin dolum seviyesi tropik koşullara uygun olmalıdır.

3.3 Soğutucu madde içeren tüpler, düşey durumda sabitlenmeli ve aşırı ısınmaya karşı korunmalıdır.

3.4 Soğutucu madde içeren tüpler, sadece bu amaca uygun olarak hazırlanmış ve iyi havalandırılan mahallerde veya soğutma makinası mahallinde depolanabilir.

3.5 Soğutma makinası mahalli olmayan ve soğutma makinaları ana veya yardımcı makina mahallinde bulunan gemilerde (D. maddesi de göz önüne alınmak suretiyle) TL, Grup 1'e ait olan soğutucu maddeler için 3.4'de istenilenlerden muafiyet tanıyabilir. Bu durumda, sistemin acil dolumu için, toplam soğutucu maddenin azami %20'si oranındaki miktarı kadar tüp, ana veya yardımcı makina dairesinde muhafaza edilebilir.

D. Soğutma Makinası Mahalleri

1. Tanımlar

Buradaki kurallar kapsamında soğutma makinası mahalleri; diğer hizmet mahallerinden perdelerle ayrılmış olan ve soğutma makinalarının ve ilgili teçhizatın bulunduğu mahallerdir.

2. Soğutma Makinalarının Montajı

Soğutma makinaları; işletim, bakım ve onarım için yeterli boşluk bırakılacak şekilde monte edilecektir.

3. Teçhizat ve Aksesuarlar

3.1 25 kg. dan fazla miktarda amonyak kullanılan soğutma makinaları, geminin diğer mahallerinden ve hizmet odalarından gaz geçirmez bölmelerle ayrılmış olan soğutma makinası mahalline monte edilecektir.

3.2 Kullanılan soğutucu maddeye bakılmaksızın, soğutma makinası mahallerinin kapıları yaşama mahallerine veya bu mahallerdeki koridorlara açılmayacaktır. Kapılar dışarıya açılmalı ve kendinden kapanır olmalıdır.

3.3 Amonyak ile çalışan soğutma sistemlerinde, soğutma makinası mahalleri, aşağıdaki şekilde teçhiz edilecektir:

- a) Bu mahallerde, birbirinden mümkün olduğu kadar uzakta yer alan en az iki giriş kapısı bulunacaktır.
- b) Tip onaylı gaz algılayıcıları bulunacaktır. Mahallin içinde ve dışında sesli ve görsel alarmlar sağlanacaktır. Alarm sistemi genel makina alarm sistemine bağlanacak ve kaptan köşkünde ve makina kontrol odasında bir alarm verecektir.
- c) Soğutma makinası mahallerinin girişi üzerinde su perdesi oluşturan teçhizat bulunacaktır. Bu teçhizatın soğutma makinası mahalli dışından harekete geçirilmesi mümkün olacaktır. Harekete geçirme donanımı, girişlerin yakınında yer almayacaktır.

Soğutma makinası mahalli içinde ilave olarak su püskürtme sistemi bulunuyorsa, bu sistem sabit olacak ve mahallin dışından harekete geçirilmesi mümkün olacaktır.

Su püskürtme sisteminin nozulları, soğutma makinası mahalli içinde uygun şekilde dağıtılmış olacaktır.

Elektrikli makina ve teçhizata özel olarak dikkat edilecektir. Püskürtme nozulları, mümkün olduğu kadar geniş bir alana, küçük damlacıklar halinde püskürtme sağlayacaktır.

- d) Soğutma makinası mahallerindeki elektrikli tüketiciler cebri havalandırma sisteminden bağımsız olarak, mahallin dışında yer alan merkezi bir şalterle kapatılabilir.

3.4 Soğutma makinası mahallerinin sintine pompalanması veya dreyni sağlanmalıdır. Soğutma sistemi amonyak ile çalışıyorsa, soğutma makinası mahalleri, diğer mahallerin sintine kuyularına veya sintinelerine dreyn edilmemelidir.

4. Havalandırma

4.1 Soğutma makinası mahallerinde cebri havalandırma sistemi bulunmalıdır. Grup 1 soğutucu madde kullanımı halinde, emiş havası, diğer mahallerin hava kanalından ayrı olarak açık havaya atılmalıdır. Hava giriş kanalları yaşama mahallerine hizmet veren havalandırma sistemine bağlanmayacaktır.

4.2 Amonyakın kullanılması durumunda, soğutma makinası mahallerinin havalandırma sistemi, diğer mahallerin havalandırma sisteminden bağımsız olacaktır. Havalandırma sistemi emici tip olacaktır.

4.3 Soğutma makinası mahallerine ait fanların emiş hava kanalları gaz geçirmez olacaktır. Emiş havası, geminin diğer mahallerine gaz girişi önlenecek şekilde dışarı atılacaktır.

4.4 Soğutma makinası mahallerinin fanlarının, söz konusu mahallerin dışından çalıştırılması ve durdurulması mümkün olmalıdır. Şalterler belirgin şekilde markalanacaktır.

4.5 Cebri havalandırma sisteminin hesaplanması aşağıda belirtilen kriterlere uygun olacaktır:

- a) Grup 1 soğutucu maddelerin kullanıldığı durumlarda, soğutma makinası mahalleri için, saatte en az 30 hava değişiminin sağlandığı cebri havalandırma gereklidir.
- b) Soğutucu madde olarak amonyağın kullanıldığı durumlarda, soğutma makinası mahalleri fanlarının minimum kapasitesi aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır:

$$V = 60 \cdot \sqrt[3]{m^2}$$

Ancak, saatteki hava değişimi adedi 40'dan az olamaz.

Yukarıdaki formülde;

V [m³/h] Fanın kapasitesi

m [kg] Sistemdeki soğutucu madde miktarı

Etkin bir su püskürtme sistemi bulunan mahallerde bulunan ve amonyak kullanılan soğutma sistemlerinde fanlar için yukarıda belirtilen minimum kapasite %20 azaltılabilir.

E. Soğutucu Madde Kompresörleri

1. Genel

1.1 Elektrik tahrikli kompresörlerin motorları ve diğer elektrik donanımı, Bölüm 53'deki Kurallara uygun olacaktır.

1.2 Diğer tahrik sistemleri (dizel makinalar, türbinler) Makina Kurallarının ilgili bölümlerine uygun olacaktır.

1.3 Hava soğutmalı kompresörler, en az 45°C'lık bir hava sıcaklığına göre dizayn edilecektir.

1.4 Kompresörlerin soğutma suyu mahalleri, serbest bir çıkış sağlanmadığı takdirde, emniyet valfinden kaynaklanan aşırı basınca veya emniyet cihazlarının arızalanmasına karşı korunacaktır.

2. Soğutucu Madde Kompresörlerinin Dizaynı ve Yapımı

2.1 Soğutucu madde kompresörlerinin dizaynı ve yapımı için TL Soğutma Tesisleri Kuralları, E.2'ye bakınız.

3. Malzeme Testleri

Soğutucu madde kompresörleri ve kompresörlerin elemanları, TL Malzeme Kurallarına göre malzeme testlerine tabi tutulacaktır.

4. Teçhizat

4.1 Kompresör tahrik sisteminin, aşağıda belirtilen durumlarda otomatik olarak devre dışı kalmasını sağlayıcı önlemler alınacaktır:

- Basınç, izin verilen maksimum çalışma basıncını aşarsa,

- Yağlama yağı basıncı, izin verilen sınırın altına düşerse,
- Soğutucu maddenin emiş basıncı, izin verilen sınırın altına düşerse.

4.2 Kompresörlerde, izin verilen maksimum çalışma basıncı aşıldığında, çıkış ve emiş taraflarındaki basınçları eşitlemek üzere, basınç boşaltıcı valfler, kırılma diskleri, vs. gibi düzenekler bulunacaktır.

Aşırı basınca karşı emniyet anahtarları ile korunması ve tesiste yer alan emniyet valflerinin işlerine devam edecek şekilde devamlı olarak açık olan kapatma valfleriyle çalışabilmesi koşuluyla, otomatik tesislerdeki yarı-hermetik kompresörler bu istekden muaf tutulabilir.

4.3 Basınç göstergeleri ve termometreler J.2.1 ve J.2.2'ye uygun olarak konulacaktır.

4.4 Aşağıda belirtilen bilgileri içeren üretici isim plakası her soğutucu madde kompresörü üzerine konulacaktır:

Üretici, yapım yılı, soğutucu madde ve izin verilen maksimum çalışma basıncı [bar].

5. Testler

Yapımın tamamlanmasından sonra soğutucu madde kompresörleri, soğutucu madde olmaksızın, üretim yerinde bir deneme çalıştırmasına ve K. maddesine göre basınç ve sızdırmazlık testlerine tabi tutulacaktır.

F. Basıncılı Kaplar ve Cihazlar (Tanklar, Isıtıcılar, Soğutucular, vs.)

1. Soğutucu Madde Basıncı Altında Bulunan Basıncılı Kaplar ve Cihazlar

1.1 Genel

Soğutucu madde basıncı altında bulunan elemanların malzemeleri, TL Malzeme Kurallarına göre test edilmelidir.

1.2 Güvenlik donanımları

1.2.1 Sıvı soğutucu madde içeren ve kapatılabilen basınçlı kaplara ve cihazlara bir emniyet valfi konulacaktır. Valflerin dizaynı için J.1'e bakınız.

1.2.2 Birden fazla sayıda basınçlı kap için ortak bir emniyet valfi öngörülmüşse, basınçlı kaplar arasında yer alan her kapatma düzeni, açık konumda kalacak tarzda teçhiz edilecektir. Her kapatma düzeninin yakınında, üzerinde aşağıda belirtilen ibarenin de yer aldığı bir ikaz işareti bulunacaktır.

"Valfler açık durumda emniyete alınacak ve sadece onarım için kapatılabilecektir".

1.2.3 Soğutucu madde giriş ve çıkışlarının aynı anda, istenmeyerek kapanamaması koşuluyla, filtrele ve kurutuculara emniyet valfi konulmasına gerek yoktur.

1.3 Basınç ve sızdırmazlık testleri

Yapımın tamamlanmasından sonra soğutucu madde basıncı altında bulunan basınçlı kaplar ve cihazlar, K. maddesine göre basınç ve sızdırmazlık testlerine tabi tutulacaktır.

2. Salamura Tankları

2.1 Genel

2.1.1 Buradaki kurallar kapsamında, soğutucu bir madde olarak "salamura" ifadesi, endüstriyel bir tuz eriyiği anlamındadır. Düşük donma noktalı diğer maddelerin kullanımı için TL'nun onayı alınmalıdır.

2.1.2 Buradaki salamura tankları, salamura soğutma evaporatörlerini kapsamamaktadır. Salamura soğutma evaporatörleri, madde 1. de belirtilen soğutucu madde basıncı altında bulunan basınçlı kaplar ve cihazlar için istenilenlere uygun olmalıdır.

2.1.3 Salamura tanklarının iç kısımları galvanizlenmeyecektir.

2.1.4 Salamura sistemleri, kapatılamayan hava firar boruları ve salamura genleşme tankları ile teçhiz edilecektir.

2.1.5 Kapatılabilen salamura tankları, ya emniyet valfleri ile veya kapatma düzenlerini açık konumda sabitleyen bir mekanizma ile, salamuranın termal genleşmesi nedeniyle oluşan aşırı basınç yükselmelerine karşı korunmalıdır.

2.2 Testler

Salamura tankları, üretim yerinde, K. maddesinde belirtilen basınç ve sızdırmazlık testlerine tabi tutulacaktır.

Genel olarak, malzeme testleri ve pnömatik sızdırmazlık testleri yapılmayabilir.

3. Hava Soğutucuları (Kulerleri)

3.1 Genel

3.1.1 Doğrudan buharlaşmalı (1) hava soğutucuları madde 1. de belirtilen isteklere tabidir. Bununla birlikte, güvenlik donanımları sadece sulu evaporatörler için gereklidir.

3.1.2 Dolaylı buharlaşmalı hava soğutucuları için, benzeşim yoluyla 2.1.3 maddesi ile 3.2 ve 3.3 maddelerindeki istekler dikkate alınacaktır.

3.1.3 Hava kulerlerinde damlama tavaları ve yeterli dreyn olanakları bulunacaktır.

3.1.4 Hava kulerlerinde M.2'ye uygun defrost donanımı bulunacaktır.

3.1.5 Kanatlı-borulu veya çoklu plakalı hava soğutucularının kullanımı halinde, en az hava giriş tarafında olmak üzere, kanatçıklar veya plakalar arasındaki aralık 10 mm. den az olmamalıdır. Burada hava giriş tarafı olarak soğutucunun hava akışı yönünde ölçülen boyunun 1/4'ü alınacaktır.

(1) *Buradaki kurallar kapsamında, doğrudan buharlaşmalı soğutma tesisleri, soğutucu madde evaporatörünün, soğutulan mahal içinde yer aldığı tesislerdir. Bu tip tesislerde salamura veya benzeri soğutucu maddeler kullanılmaz.*

3.1.6 Kullanılan hava sirkülasyon sistemine bağlı olarak, hava soğutucuları, herhangi bir hava soğutma bölümünün arızalanması halinde, soğutulan mahallin soğutulmasının devamı sağlanacak tarzda, kesme düzenleri ile bölümlere ayrılacaktır.

Çok küçük mahaller için, TL tarafından yapılacak özel incelemelere göre, bu istekten vazgeçilebilir.

3.2 Malzeme testleri

Doğrudan buharlaşmalı hava soğutucularının malzemeleri, TL Malzeme Kurallarında belirtilen testlere tabidir.

Dolaylı buharlaşmalı hava soğutucularında, eğer soğutucu madde olarak salamura kullanılıyorsa, malzeme testlerinden vazgeçilebilir.

3.3 Basınç ve sızdırmazlık testleri

Hava soğutucuları, üretim yerinde, K. maddesinde belirtilen basınç ve sızdırmazlık testlerine tabi tutulacaktır.

Dolaylı buharlaşmalı hava kulerlerinde pnömatik sızdırmazlık testlerinden vazgeçilebilir.

G. Borular, Valfler ve Fitingler

1. Soğutucu Madde Boruları, Valfleri ve Fitingleri

1.1 Genel

1.1.1 Soğutucu madde boruları, valfleri ve fittingleri Bölüm 33'e göre dizayn edilecektir.

Soğutucu madde olarak amonyak kullanıldığında; bakır, bronz, pirinç ve diğer bakır alaşımları kullanılmayacaktır.

1.1.2 L.1'e göre izole edilmiş olan çelik soğutucu madde boruları, korozyona karşı korunacaktır. Diğer bir

yöntemle etkin bir şekilde korunduğu TL'na kanıtlanmadıkça, boruların dış yüzeyleri galvanizlenecektir.

1.1.3 Mesnetlendiği noktalarda veya perde ve güverte geçiş noktalarında, boruların gemi bünyesi ile temasından kaçınılacaktır.

1.1.4 Gerektiğinde, kompresörler ve kondenserler arasındaki soğutucu madde boruları, yanlışlıkla temasa karşı korunacaktır.

1.1.5 Otomatik kumanda valfleri, tesisin elle de çalıştırılabileceği şekilde by-pass düzeni ile teçhiz edilmeli veya yerleştirilmelidir.

1.2 Malzeme testleri

1.2.1 Soğutucu madde boruları, TL Malzeme Kurallarına göre testlere tabi tutulmalıdır.

1.2.2 Gövdeleri çelik döküm veya küresel grafitli dökme demirden yapılan ve izin verilen maksimum çalışma basıncı PB [bar] ile nominal çap DN [mm]'nin çarpımı >2500 olan soğutucu madde valfleri ve fittingleri malzeme testlerine tabi tutulacaktır. DN ≤ 32 olan valfler ve fittingler bu kuralın kapsamı dışındadır.

1.2.3 Gövdeleri, kalıpta dövülerek veya bakır alaşımlarından yapılan valfler ve fittingler için malzeme testine gerek yoktur.

1.3 Basınç ve sızdırmazlık testi

1.3.1 Soğutucu madde valfleri ve fittingleri, üretim yerinde K. maddesinde belirtilen basınç ve sızdırmazlık testlerine tabi tutulacaktır.

1.3.2 Basınç testinde uygulanacak basınç nedeniyle, hassas iç elemanlarının hasarlanma tehlikesi bulunan otomatik kumanda valfleri için basınç testi yapılmayabilir. Dizaynın elvermesi halinde, içinde eleman bulunmayan gövdeler teste tabi tutulacaktır.

1.3.3 Montajdan sonra, soğutucu madde boruları K.2.1.3'de belirtilen sızdırmazlık testlerine tabi tutulacaktır.

2. Salamura Boruları, Valfleri ve Fitingleri

2.1 Genel

2.1.1 Salamura boruları, valfleri ve fittingleri Bölüm 33'de belirtilen isteklere uygun olmalıdır. Bunların iç yüzeyleri galvanizlenmeyecek, ancak dış yüzeyleri korozyona karşı korunacaktır.

2.1.2 Genel olarak Bölüm 33, Tablo 33.5, Grup M kalın etli borular kullanılacaktır.

2.1.3 Mesnetlendiği noktalarda veya perde ve güverte geçiş noktalarında boruların gemi bünyesi ile temasından kaçınılacaktır.

2.2 Testler

Montajdan sonra ve izolasyondan önce, salamura boru devresi, K. maddesinde belirtilen basınç testlerine tabi tutulacaktır.

Malzeme testlerine genelde gerek yoktur.

H. Fanlar ve Pompalar

1. Fanlar

Soğutulmuş ambarların sirkülasyon fanlarını tahrik eden motorlar, Bölüm 53'de belirtilen kurallara uygun olmalıdır. Montajdan sonra, fanlar Q.1.5'e göre test edilecektir.

Soğutulmuş ambarlar tam olarak doluyken dahi, fan kanatlarının ve fan motorlarının değiştirilmesi mümkün olacaktır.

K. klas işaretli gemiler için bu istekten vazgeçilebilir.

2. Soğutucu Madde Sirkülasyon Pompaları

2.1 Biri yedek olarak görev görmek üzere, en az iki adet, bağımsız çalışan pompa bulunacaktır.

K. klas işaretli gemilerde yedek pompa bulunmayabilir.

2.2 Soğutucu madde basıncı altında bulunan tüm parçalarla ilgili olarak malzemelerin kalitelerinin kanıtları verilecektir.

2.3 Soğutucu madde sirkülasyon pompalarını tahrik eden motorlar, Bölüm 53'de belirtilen kurallara uygun olmalıdır.

2.4 Soğutucu madde sirkülasyon pompaları, üretim yerinde, performans testine ve K. maddesine göre basınç ve sızdırmazlık testlerine tabi tutulacaktır.

3. Salamura Pompaları

3.1 Biri yedek olarak görev görmek üzere, en az iki adet, bağımsız çalışan pompa bulunacaktır.

K. klas işaretli gemilerde, yedek pompa bulunmayabilir.

3.2 Salamura pompalarını tahrik eden motorlar, Bölüm 53'de belirtilen kurallara uygun olmalıdır.

3.3 Salamura pompaları, üretim yerinde, performans testine ve K. maddesine göre basınç testine tabi tutulacaktır. Pnömatik sızdırmazlık testine gerek yoktur.

4. Soğutma Suyu Pompaları

Madde 3. de belirtilen istekler, benzeşim yoluyla uygulanır. Yedek pompalar için I.2'ye bakınız.

I. Soğutma Suyu Sistemi

1. Genel

Borular, valfler ve fittingler, Bölüm 33'e uygun olmalıdır.

2. Yedek Soğutma Suyu Beslemesi

Soğutma tesisinin yedek soğutma suyu besleme sisteminin ana sevk sisteminin soğutma suyu sistemine bağlı olduğu hallerde, ana sevk sisteminin yedek soğutma suyu pompasının ana sevk sisteminin çalışmasına olumsuz olarak etki etmeksizin soğutma

tesisine yeterince soğutma suyunu sağlayabilmesi koşuluyla, H.4'de belirtilen yedek soğutma suyu pompasından vazgeçilebilir.

3. Emiş Devresi

Her soğutma suyu pompasının kendi devresi olmalı ve en az iki deniz sandığından emiş yapabilmelidir. Deniz suyu filtreleri, soğutma suyu beslemesini kesmeksizin temizlenebilecek şekilde yerleştirilmelidir.

4. Havuzda Çalışma

Gerektiğinde, gemi havuzda iken soğutma tesisinin çalışabilmesi için, soğutma suyu devresini balast tanklarına bağlamak veya hortumla güverte yıkama veya yangın devresine irtibatlandırmak suretiyle gerekli önlemler alınacaktır.

Bu husus K. klas işaretli gemilere uygulanmaz.

5. Kargo Ambarlarındaki Soğutma Suyu Boruları

Soğutma suyu borularının kargo ambarlarından veya soğutulmuş kargo ambarlarından geçerek soğutma makinası mahallerine gittiği durumlarda, bunlar boru tünelleri içine monte edilecektir. Özel hallerde, soğutma suyu boruları güverte üzerine veya çift dip tanklarına monte edilebilir.

6. Testler

Montajı takiben, soğutma suyu boruları, valfleri ve fittingleri K. maddesinde belirtilen basınç testine tabi tutulacaktır.

J. Güvenlik ve İzleme Teçhizatı

1. Güvenlik Teçhizatı

1.1 Genel

1.1.1 E.4.1'de belirtilen sınırların aşılması durumunda, kompresörün otomatik olarak devre dışı kalmasını sağlayıcı önlemler alınmalıdır.

1.1.2 İzole edilebilen ve sıvılaştırılmış soğutucu madde içeren basınçlı kaplar ve cihazlarda bir emniyet valfi bulunmalıdır. F.1.3'e bakınız.

1.1.3 Soğutucu maddenin doğrudan açık havaya ve güvenli olarak atılması sağlanacaktır.

1.2 Emniyet valfleri ve patlama emniyet diskleri

1.2.1 Soğutucu madde basıncına maruz emniyet valfleri G.1'de belirtilen isteklere tabidir. Salamura basıncı altında bulunan emniyet valflerine G.2'de belirtilen istekler, benzeşim yoluyla uygulanır.

1.2.2 Emniyet valfleri, izin verilen maksimum çalışma basıncına ayarlanacak ve ayarın yanlışlıkla değiştirilmesi önlenerek şekilde emniyete alınacaktır.

1.2.3 Emniyet valfinin önüne bir patlama emniyet diskli konulmuşsa, emniyet diskli ile emniyet valfi arasındaki aralık, alarmlı basınç göstergesi veya eşdeğeri bir cihazla izlenecektir.

Emniyet valfinin işlevini sağlamak üzere patlama emniyet diskinden sonra bir kafes konulacaktır.

Emniyet diskinin patlama basıncı, izin verilen maksimum çalışma basıncını aşmayacaktır. %10 tolerans kabul edilir.

2. İzleme Teçhizatı

2.1 Basınç göstergeleri

Soğutucu madde kompresörlerinin emiş ve çıkış devresine, ara kademe basınçlı kaplara ve basınçlı salamura devrelerine basınç göstergeleri konulacaktır. Soğutucu madde basınç göstergelerinde, ilgili soğutucu madde için basınç ve sıcaklık skalalarının bulunması gereklidir. İzin verilen maksimum çalışma basıncı kırmızı ile işaretlenecektir.

2.2 Termometreler

Salamura çıkış ve dönüş borularında, kondenser soğutma suyu giriş ve çıkış borularında ve kompresörlerin basma ve emme borularında

termometreler olacaktır. Soğutulmuş kargo ambarlarındaki termometrelerin adedi ve yeri hakkında, N. maddesine bakınız.

2.3 Sıvı seviye göstergeleri

Sıvı soğutucu maddeler için kullanılan gözetleme camı gibi doğrudan belirteçli göstergeler, kapatılabilecek şekilde dizayn edilecektir.

Boru şeklindeki göstergelerin kullanımına izin verilmez.

K. Basınç ve Sızdırmazlık Testleri

1. Genel

1.1 Tüm basınç testleri, TL sürveyörünün gözetiminde yapılacaktır. Bu testler ilk aşamada üretim yerlerinde, üretim gözetimi sırasında veya bu bölümün ilgili yerlerinde belirtilen şekilde gemide yapılır.

1.2 Kural olarak, pnömatik sızdırmazlık testleri, basınç testlerinden sonra yapılır.

1.3 Özel durumlarda, başvuru üzerine, TL tarafından onaylanacak bir test basıncında (1) bir pnömatik basınç testinin yapılması koşuluyla, hidrolik basınç testinden vazgeçilebilir.

1.4 Soğutucu madde ile doldurulmuş olan soğutma tesislerinde, eğer Grup 1 soğutucu madde kullanılmış ise, pnömatik basınç testleri sadece azot veya karbondioksit ile, eğer amonyak kullanılmış ise sadece azot ile yapılabilir. Diğer gazların kullanımı için TL onayı alınmalıdır.

2. Test Basıncıları

2.1 Soğutucu madde basıncı altındaki elemanlar

2.1.1 Hidrolik test basıncı, Tablo 40.1, C.2.1'de verilen PB-izin verilen çalışma basıncının 1,5 katı olacaktır.

2.1.2 Tesisin düşük basınç tarafı, yüksek basınç tarafının basıncına da maruz kalabiliyorsa, ilgili kaplar ve teçhizatı yüksek basınç tarafı için belirlenen basınçlara göre dizayn ve test edilecektir.

2.1.3 Pnömatik sızdırmazlık testi basıncı, izin verilen çalışma basıncına (PB) eşit olacaktır.

2.2 Soğutma suyu veya salamura basıncı altındaki elemanlar

Hidrolik test basıncı PB-izin verilen çalışma basıncının 1,5 katı olacaktır. Ancak, bu değer 4 bar'dan az olamaz.

L. Basıncılı Kapların, Cihazların, Boruların, Valflerin ve Fitinglerin İzolasyonu

1. Soğuğa Karşı İzolasyon

1.1 Ortam sıcaklığının altındaki sıcaklıklarda görev görme olasılığı bulunan basıncılı kaplar, cihazlar, borular, valfler ve fittingler soğuğa karşı izole edilecektir.

Özel olarak izole edilmiş soğutma makinası mahallerinde yer alan tesis elemanları için bu kural uygulanmaz.

1.2 Soğutulmayan mahallerden geçen soğutucu madde ve salamura boruları, özel şekilde izole edilecek ve hasarlara karşı korunacak şekilde döşenecektir.

1.3 Soğutma tesisinin yeterli kapasiteye sahip olduğu kabul edilerek, yoğuşan suyun damlamasının tehlikeye yol açmaması koşuluyla, kontrol istasyonları ve kontrol gruplarıyla soğutulan mahallerde veya hava kuleri mahallerinde yer alan ve özellikle bu mahallerin soğutulması amacıyla kullanılan cihazlar, borular, valfler ve fittinglerin soğuğa karşı izolasyonuna gerek yoktur.

1.4 Soğutulan mahallerde veya hava kuleri mahallerindeki hava firar, iskandil, termometre ve dreyn boruları uygun şekilde izole edilecektir.

(1) Ulusal iş güvenliği kuralları da dikkate alınmalıdır.

1.5 İzole edilmeden önce ilgili elemanlar korozyona karşı korunmuş olacaktır.

1.6 Soğuğa karşı izolasyon, yüzeylerde, maksimum bağıl nemi %90 olan yoğunlaşım suyunun oluşumunu önlemeye yetecek kalınlıkta olacaktır.

1.7 İzolasyonda devamsızlıklar ve kesintiler olmayacak ve son katı buhar geçirmez özellikte olacaktır.

1.8 Hasarlanma tehlikesi olan kısımlarda, izolasyonda gereken koruma önlemleri alınacaktır.

2. Isı İzolasyonu

2.1 Soğutucu maddenin erken yoğunlaşımını önlemek üzere, sıcak gaz defrost boruları bütünüyle izole edilecektir.

2.2 Yanlışlıkla dokunmaya karşı izolasyon için, G.1.1.4'e de bakınız.

2.3 İzole edilmesi gereken parçalar korozyona karşı korunacaktır.

M. Soğutulan Mahallerin Teçhizatı ve İzolasyonu

1. Teçhizat

1.1 Soğutulan mahallerin dış cidarları su geçirmez ve çelik olacaktır. Diğer malzemelerin kullanımı TL'nun iznine bağlıdır.

1.2 Çift dipte veya yakıt tankları üstündeki menholler 100 mm. yüksekliğinde yakıt geçirmez mezarnalarla çevrilecektir.

1.3 Su geçirmez perde ve güvertelerden, salamura veya soğutucu madde borularının geçişleri onaylı dizaynda olacaktır. Borular; perdeler, gemi bünyesine veya diğer metal yapı elemanlarına doğrudan temas etmeyecektir. Perdelerin ve güvertelerin yangın bütünlüğü bozulmayacaktır.

1.4 Kargo veya hava kuleri mahallerine açılan giriş kaportaları 600 mm. x 600 mm. den daha küçük olmayacaktır. Menteşeli kaporta kapakları yanlışlıkla kapanmaya karşı korunacak ve içeriden el ile açılabilir.

1.5 Soğutulan mahaller veya hava kuleri mahalleri, soğuk kumanyalık ve salamura mahalleri gibi işletim amacıyla kullanılan soğuk bölmelere açılan iniş kaportalarının kapıları veya menteşeli kaporta kapakları içeriden de açılabilir.

Bu mahallerde, devamlı olarak izlenen bir istasyona bağlı alarm tertibatı bulunacaktır.

1.6 Soğutulan mahallerin ve muayene geçitlerinin destek yapıları, kargo yüklerini karşılayacak şekilde dizayn edilecektir.

1.7 Soğutulan mahallerde dreynler ve/veya sintine pompalarına olanakları bulunacaktır. Bu konuda, Bölüm 33, N'ye bakınız.

1.8 Perde güvertesindeki frengiler için Bölüm 22'ye bakınız.

1.9 Soğutulan mahallerde veya hava kuleri mahallerinde yer alan sirkülasyon fanları ve hava kulerleri, her zaman ulaşılabilir durumda olacaktır. Kargo mahalli tam dolu iken dahi, fan kanatlarını ve tahrik motorlarını değiştirmek mümkün olacaktır (H.1'e de bakınız).

Eğer, bir mahalde, en olumsuz koşullarda dahi, fanlardan birinin çalışmadığı halde gerekli minimum sıcaklığın sağlanmasına yetecek kapasitede iki veya daha fazla sayıda fan varsa, bu isteğin uygulanmasına gerek yoktur.

2. Defrost

2.1 Hava kulerlerinin defrost olanağı sağlanacaktır. Soğutulan mahal tam yüklü iken dahi etkin bir defrost yapılabilir.

2.2 Damlama tavaları ve dreynler, uygun ısıtma düzenleri ile donmaya karşı korunacaktır.

2.3 Hava kulerlerinin aşırı ısınmasını önleyici önlemler alınacaktır.

3. İzolasyon

3.1 Soğutulan mahallerin iç yüzeyleri uygun şekilde izole edilecektir. Isı köprülerinden kaçınılacaktır. Güverteler, bölmeler ve punteller gibi termal köprü oluşturabilecek gemi bünyesi elemanlarının soğutulan mahal içinde kalan kısımlarının en az 1 m. lik kısmı bütünüyle izole edilecektir.

3.2 Aynı sıcaklıktaki soğutulan mahalleri ayıran bölmeler, perdeler ve güvertelerin izole edilmesine gerek yoktur. Ancak, 3.1'de belirtilenlere uyulacaktır. Kargoyu korumak için kaplama yapılacaktır.

3.3 İzolasyon malzemeleri, kokusuz olmalı ve mümkün olduğunca nem emmemelidir. Kaplaması ile birlikte izolasyon malzemesi tanınmış standartlara uygun olarak aleve dayanıklı özellikte olmalıdır. Poliüretan köpükler ve eşdeğer aleve-dayanıklılık özelliğine sahip izolasyon malzemeleri, sadece metal veya eşdeğeri bir kaplama ile birlikte kullanılabilir.

Soğutulan mahallerde kullanılan izolasyon malzemeleri TL onaylı olmalıdır.

3.4 Soğutulan kargo mahallerinde ahşap malzeme kullanılırsa, bunlar mümkünse, çürümeyi ve yangını önlemek bakımından, kokusuz madde ile emprenye edilecektir.

3.5 İzolasyonlar sabit olarak bağlanacaktır. Tabaka halinde izolasyon malzemesi kullanılıyorsa, tabakaların kenarları birbirlerine bitişik olacaktır.

3.6 Menhol kapaklarının, sintine emişlerinin ve kuyularının izolasyonu çıkarılabilir olacaktır.

3.7 Soğutulan mahallerdeki boruların izolasyonu için L. maddesine bakınız.

3.8 İzole edilen kaportaların, kaporta kapaklarının kapıların, sintine muhafazalarının, vs. nin kenarları hasarlara karşı korunacaktır.

3.9 Alt ambarlardaki kaportaların ve bunların yaklaşık 500 mm. dışında kalan kısımlardaki güverte izolasyonunda özel koruyucu kaplama kullanılacaktır. Aynı husus şaft tünellerine de uygulanır.

3.10 Üst kaplama olarak, uygun güverte malzemesi veya alüminyum ızgara bulunmadığı hallerde, soğutulan mahallerin güvertelerinin izolasyonu, kesiti en az 50 mmx50 mm. ebadında olan tirizler ile korunacaktır. Bu tirizler, çıkarılabilir ızgara şeklinde de olabilir.

Kargonun daima asılı olarak taşındığı hallerde, soğutulan mahallerde daha ince tirizler kullanılabilir.

3.11 Soğutulan mahallerin perdelerinin ve hava kanallarının izolasyonu, hasarlara karşı etkin bir şekilde korunacaktır. Bu korumadan dolayı hava akımı etkilenmeyecektir.

3.12 Soğutulan mahaller, yakıt veya yağlama yağı tanklarına bitişik olmayacaktır. Eğer bu sağlanamıyorsa, bu tankların düşey yüzeyleri ile izolasyon arasında yeterli bir aralık bırakılacaktır. Bu aralıkta, sintineye giden bir dreyn ve açık havaya açılan bir hava firar borusu bulunacaktır. İzolasyonun arkası, örneğin; metal kaplama ile, nemin girişine karşı korunacaktır.

3.13 Madde 3.12'de belirtilen istekler, yağlama yağı ve yakıt tanklarının üstleri için de benzeşim yoluyla uygulanır. Kaynaklı tank üstlerinde, tank üstlerinin eksiz ve yeterli kalınlıkta yakıt geçirmez bir kaplama ile kaplanması koşuluyla, yukarıda belirtilen izolasyon aralığından vazgeçilebilir.

N. Soğutulan Mahaller için Sıcaklık İzleme Teçhizatı

1. Genel

1.1 Soğutulan her mahalde, uygun şekilde yerleştirilmiş ve kolaylıkla ulaşılabilen termometreler bulunacaktır. Her hava kulerinden önce ve sonra en az bir termometre gereklidir.

1.2 Normal şekildeki mahaller ve belirtilen faydalı

kapasite esas alınarak, en az aşağıda belirtilen sayıda termometre konulacaktır:

Kapasitesi yaklaşık 300 m³'e kadar olan mahaller için:
2 termometre

Kapasitesi yaklaşık 800 m³'e kadar olan mahaller için:
3 termometre

Kapasitesi 800 m³'den fazla olan mahaller için:
4 termometre

Gerekli termometre adedinin belirlenmesinde, birkaç mahalle tek bir hava kuleri hizmet veriyorsa ve ara güverteler izole edilmese dahi, soğutulan her bir mahal ayrı ayrı değerlendirilir.

1.3 Kargonun gerektirdiği hassasiyette değer veren, kalibre edilmiş termometreler kullanılacaktır.

1.4 Termometre borularının konulduğu hallerde, bunların iç çaplarının en az 50 mm. olması gereklidir. Eğer termometre boruları açık güverteden çalıştırılıyorsa, dişli bağlantılar ve borular, güverte kaplamasından izole edilecektir. Diğer mahallerden geçtikleri takdirde, bu borular etkili bir şekilde izole edilecektir. Bu borular, su girişi önlenerek şekilde yerleştirilecektir.

2. Elektrikli Sıcaklık İzleme Teçhizatı

2.1 Sıcaklığın lokal olarak izlenmediği hallerde, gerek aşağıda gerekse Elektrik Kurallarında belirtilen isteklere uygun elektrikli cihazlar kullanılacaktır.

2.2 Tüm cihazların ve diğer sistem elemanlarının dizaynı ve koruma dereceleri, işletim koşullarına ilişkin mekanik ve iklim koşullarına uygun olmalıdır.

Soğutulan ambarlar için taşınabilir sıcaklık sensörleri kullanılıyorsa, bunların bağlantı uçları olacak ve sensörler hasarlanmalara karşı korunacaktır.

2.3 Sıcaklık izleme sisteminde bir arıza olması halinde, kargo ambarlarının sıcaklıklarının ölçülmesi ile ilgili olanaklar sağlanacaktır. Soğutulan mahallerdeki ölçüm noktalarının (sensörlerin) adedi, her bir mahallin

şekline ve boyutlarına bağlıdır. En az, 1.1 ve 1.2'de belirtilen istekler karşılanacaktır.

2.4 Sistemlerin ölçüm aralığı, öngörülen sıcaklık ± 5 K aralığını kapsamalıdır. Ölçüm aralığının altındaki ve üstündeki sıcaklıklar, sistemler üzerinde olumsuz etki yaratmayacaktır.

2.5 Sıcaklık ölçümünün ve okumaların hassasiyeti ile ilgili olarak aşağıdaki değerler uygulanır:

Maksimum toplam hata : 0,5 K

İstisnalar için **TL** ile anlaşma sağlanmalıdır.

Analog ölçümler için derece kalibrasyonu en az 2,5 mm./K olmalıdır.

2.6 Sıcaklık ölçümü, sensörün çalışma çevrimi süresinden etkilenmemelidir.

Tel boyunca 0° ile +40° arasında düzensiz sıcaklık değişimleri ve/veya ölçüm voltajındaki $\pm \%20$ 'lik düzensiz değişimler nedeniyle ölçüm ucunun direncindeki değişimler, yukarıda belirtilen toplam hatayı aşmamalıdır.

2.7 Kablolar ve tesisatı, Elektrik Kurallarına uygun olmalıdır. Su geçirmez dağıtım ve bağlantı kutuları kullanılmalıdır.

2.8 Her sıcaklık ölçüm sisteminin kendi enerji beslemesi olmalıdır. Enerji besleme sistemi yedekli olmalıdır.

2.9 Sıcaklık ölçüm sistemlerinin kendi enerji kaynağı ile veya geminin besleme sisteminden konverterler vasıtasıyla beslendiği hallerde, yedek bir enerji kaynağına kolaylıkla bağlanma olanakları sağlanmalıdır.

2.10 Cihazların ve teçhizatın tipleri ve numaraları üzerlerine işaretlenmelidir.

2.11 Sistemler ve sistem elemanları, üretim yerlerinde ve **TL**'nin gözetiminde teste tabi tutulacaktır.

O. Ani Dondurma Tesisleri**1. Genel**

"Ani dondurma" (Quick Freezing) ek klas işaretli gemiler için bu Bölümlerin ilgili maddeleri, mümkün olduğunca dikkate alınacaktır. Kurallardan farklı hususlar için TL'nun onayı alınmalıdır.

2. İlave İstekler

2.1 Plakalı elemanlar veya dondurma kangalları ile ilgili olarak F.3'de belirtilen kurallar, benzeşim yoluyla uygulanır.

2.2 Metal olmayan esnek soğutucu madde hortumları Bölüm 33, U'ya uygun olmalıdır. Sadece onaylı hortumlar ve körüklü genleşme parçaları kullanılabilir.

2.3 Önemli miktarda soğutucu madde kaybına yol açmaksızın hortumların değiştirilmesini sağlamak için kapatma valfleri bulunmalıdır.

P. Yedek Parçalar ve Koruyucu Teçhizat**1. Yedek Parçalar**

Gemide bulundurulacak yedek parçalar Bölüm 41'de gösterilmiştir.

Kayıt cihazları ile ilgili yedek parçalar için TL ile anlaşma sağlanmalıdır.

K klas işaretli gemiler için; soğutma tesisinin yedek parçaları özel olarak değerlendirilmeli ve gemi sahibi ile kararlaştırılmalıdır.

2. Koruyucu Teçhizat

Gaz maskelerinin, nefes cihazlarının, koruyucu giysilerin, vs. nin bulundurulması yürürlükteki kazaları önleme tüzüklerine tabidir.

Q. Gemide Yapılacak Testler**1. Çalıştırma Testleri**

Soğutma tesisleri aşağıda belirtilen testlere tabi tutulacaktır:

1.1 Tüm kompresörler, pompalar, fanlar, vs. öngörülen tüm devir aralıklarında tekil ve birlikte çalıştırılacaktır. Kompresörlerin, farklı buharlaşma sıcaklıklarındaki çalışması gösterilecektir.

Testler sırasında, kompresörler, olası tüm çalışma kombinasyonlarında, kondensere ve evaporatörlere bağlanacaktır.

1.2 Otomatik soğutma tesislerinde, otomatik ve elle çalışmanın uygunluğu gösterilecektir.

1.3 Kondenserler, ana soğutma suyu pompası ile ve yedek pompa ile çalıştırılacaktır. Havuzda soğutma suyu beslemesi ile I.4'e göre çalışma gösterilecektir.

1.4 Salamura pompaları test edilecektir.

1.5 Kargo ambarlarında öngörülen hava değişiminin ve üniform hava dağılımının sağlandığı gösterilecektir.

1.6 Defrost sisteminin etkili olarak çalıştığı gösterilecektir.

2. Soğutma Testleri

2.1 Soğutulan mahallerin ısı izolasyonlarının derecesini ve tesisin soğutma kapasitesinin B.3 ve B.4'de belirtilen isteklere uygunluğunun kanıtlanması amacıyla bir soğutma testi (balans testi) yapılacaktır. Hesaplarda esas alınan ısı transfer katsayısının aşılmadığı, testlerin değerlendirilmesi neticesinde anlaşıldığı takdirde, gerekli performansın sağlandığı kanıtlanmış olur.

2.1.1 Özel hallerde, sadece soğutulan mahallin ısı

izolasyonun testi yapılacak ise, test yöntemi olarak çift radyasyon testi (çiftli test) kabul edilebilir.

Test yöntemi hususunda **TL** ile anlaşma sağlanmalıdır.

2.2 Soğutulan ambarlardaki sıcaklık, tesis için belirtilmiş olan soğutulan mahal sıcaklığına indirilir. Burada, ortak sıcaklığı (hava) ile soğutulan mahaller arasındaki sıcaklık farkı 15 K'den daha az olmamalıdır. Soğuk mevsimlerdeki testlerde, **TL** tarafından test koşulları özel olarak değerlendirilecektir.

2.3 Balans testine başlanılmadan önce, tüm kısımların üniform olarak soğutulmasını sağlamak üzere, üzerinde anlaşma sağlanan, soğutulan ambar sıcaklığı en az 10 saat süreyle sabit tutulacaktır. Bu soğutma süresi sonunda, soğutma makinaları normal çalışma durumunda olmalıdır.

2.4 Balans testindeki sıcaklık ölçümleri en az 6 saatlik bir sürede devam edecektir. Bu süre içinde, dış sıcaklık mümkün olduğunca sabit olmalıdır. Kuvvetli güneş ısınımı sürelerinden kaçınılmalıdır.

2.5 Balans testi sırasında kullanılan tüm makina ve teçhizat, normal çalışma koşullarında bulunmalı ve el ile kumanda edilmelidir.

2.6 Balans koşullarının elde edilmesi için gerekli olan kompresör adedi, devamlı çalışma sağlanacak şekilde belirlenecektir. Eğer, bir tek kompresör kapasitesi dahi çok büyükse, çalışma süresinin kaydı sırasında tesis, kesintili olarak çalıştırılmalıdır. Tekil silindirlerin veya silindir sıralarının devre dışı bırakılmasına izin verilmez.

2.7 Aşağıda belirtilen ölçümler yapılacaktır:

- a) **Soğutulan mahaller:** Soğutulan mahaldeki ve hava kulerlerindeki sıcaklıklar. Ayrıca, sıcaklık kaydedici yardımıyla sıcaklık eğrisi çizilecektir. Ancak, test sıcaklıkları kaydedilen grafikten okunamaz.
- b) **Ortam koşulları ve diğer gemi mahalleri:** Havanın ortam sıcaklığı ve su sıcaklığı ile geminin soğutulan ambarlara bitişik olan diğer mahallerinin sıcaklıkları ölçülecektir.

c) **Kompresörler:** Soğutucu maddenin emme ve basınç taraflarındaki basıncı ve sıcaklığı, kompresörlerin devir sayıları ve tahrik motorunun güç sarfiyatı. Yarı-hermetik motorlu kompresörlerde, devir sayılarının ölçümü yapılmayabilir.

d) **Kondenser:** Soğutucu maddenin çıkış sıcaklıkları.

e) **Salamura :** Salamura kulerinden önce ve sonraki salamura sıcaklığı, salamura pompası çıkışındaki basınç ve salamura pompasının güç sarfiyatı.

f) **Soğutulan mahaller için sirkülasyon fanları:** Fan motorlarının güç sarfiyatı

Balans testi sırasında kayıtlar saatte bir, olanak yoksa iki saatte bir tutulacaktır.

Değerlendirme için gerekli olan soğutulan ambarların dışındaki ortam sıcaklığı, izolasyona bağlı olarak, balans süresinden önceki 4 ile 6 saatlik bir sürede, saatte bir okunacaktır.

2.8 Balans testinden sonra, aşağıda belirtilen dokümanlar **TL**'na verilecektir:

- a) Sıcaklık ölçüm noktalarını gösterecek şekilde geminin ve soğutulan ambarların şematik gösterimi;
- b) Ölçülen verileri, kaydedilen sıcaklıkların kopyalarını ve termograf kayıtlarını da içeren bir test raporu;
- c) Geminin, baş ve kıç draftı.

3. "Ani Dondurma" (Quick Freezing) Klas İşaretli Gemiler İçin Çalıştırma Testleri

3.1 Ani dondurma tesisinin işlev testi yapılacaktır.

3.2 Ani dondurucuların soğutma sistemi, ana soğutma tesisinden bağımsız ise, madde 1. de belirtilen çalıştırma testleri, mümkün olduğunca benzeşim yoluyla uygulanmalıdır.

BÖLÜM 41

YEDEK PARÇALAR

Sayfa

A.	Genel.....	41- 1
B.	Yedek Parça İhtiyacı İçin Geçerlilik Bölgeleri.....	41- 1
C.	Yedek Parçaların Kapsamı.....	41- 1

A. Genel

1. Yedek parçalar, klaslama için zorunlu değildir. Bununla beraber, geminin planlanmış olan çalışma şeklinin gereklerine cevap verecek yeterlikte bir yedek parça envanterinin, gemide bulunduğu kabul edilir. Bu envanterin içeriğine, aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmak suretiyle, karar verilir:

- Olası arızalar sonucu doğabilecek gereksinimler,
- Ana fonksiyonları etkileyen olası arızalar,
- Gemi personelinin gereken onarım işlemi yapabilme olanağı.

2. Genel olarak yol göstermek amacıyla, normal koşullar altında dünyanın her yerinde deniz ticaretinde çalıştırılması istenen gemilerde, makina tesisleri için, Tablo 41.1+8'de listeler halinde verilen, yedek parçaların bulundurulması tavsiye edilir. Bu durumda, bu parçaların yerlerine takılması için gerekli aletler ve talimatlar, gemide bulundurulmalıdır.

3. Önemli sistemler ve kısımlar hakkında, üreticinin önerileri de göz önünde tutulmalıdır.

4. Geminin kayıtlı olduğu ülkenin uygulanabilir kuralları da, göz önüne alınmalıdır.

B. Yedek Parça İhtiyacı İçin Geçerlilik Bölgeleri

Yedek parça ihtiyacı için sefer bölgeleri:

A : Sınırsız sefer ve "Y" (Yakın sefer)

B : Diğer sefer bölgeleri

Y (Yakın seferler)

Bu ek klas işaretine sahip gemilerin seyir sahaları, genel olarak en yakın sığınma limanına veya emniyetli demirleme yerine olan uzaklığın 200 deniz milini aşmayacağı şartına bağlı olarak, kıyı boyunca sefer olarak sınırlandırılmıştır. Ayrıca Karadeniz, Akdeniz, Kızıldeniz, Kuzey Denizi gibi, kapalı denizlerin tüm bölgelerinde sefer yapabilirler.

K50 veya K20 (Kıyı seferleri)

Bu ek klas işaretine sahip gemilerin seyir sahaları, genel olarak en yakın sığınma limanına veya emniyetli demirleme yerine olan uzaklığın 50 veya 20 deniz milini aşmayacağı şartına bağlı olarak, kıyı boyunca sefer ile sınırlıdır. Bununla birlikte, bu işaret, kapalı denizlerle (Marmara denizi ve körfezler gibi) benzer deniz şartları için de sefer ifadesidir.

L (Liman seferleri)

Bu sefer aralığı; söz konusu limanlar için otoritelerce liman bölgesi olarak tanımlanan veya emniyetli demirleme yerinden 5 mil, kalkma limanından 25 mili aşmayan seferler ile sınırlıdır.

C. Yedek Parçaların Kapsamı

Aşağıdaki tablolarda belirtilen yedek parçalar, aynı kullanım amaçlı her makina için geçerlidir:

İÇTEN YANMALI MAKİNALAR

Tablo 41.1 Ana makina için yedek parçalar (1), (3), (4)

Yedek parça kapsamı		A	B
Ana yataklar	Ana yataklar veya yatak şelleri, her tip ve büyüklükte, şimleri, cıvataları ve somunları ile birlikte komple	1	-
Ana srast bloğu (gömme)	Michell tipi srast bloğunun bir yüzüne ait pedler veya	1 Takım	1 Takım
	Komple "white" metal baskı çemberi	1	1
Konnektin rot yatakları	Krank pin yatakları veya yatak şelleri, her tip ve büyüklük için, şimleri, cıvataları ve somunları ile birlikte, bir silindir için	1 Takım	-
	Kroset tipi; kroset yatakları veya şelleri, her tip ve büyüklük için, şimleri, cıvataları ve somunları ile birlikte, bir silindir için	1 Takım	-
	Trank piston tipi; Gacın pin burç/yatak şelleri ve emniyet halkaları ile birlikte, bir silindir için komple	1 Takım	-
Silindir layneri	Silindir layneri, ringleri ve contalarıyla birlikte komple	1	-
Silindir kaveri	Silindir kaveri cıvataları ve somunları, bir silindir için	1/2 Takım	-
	Silindir kaveri, tam teçhizatlı montaja hazır, gasketi dahil,	1	-
Valfler	Egzost valfleri, bir silindir için tam teçhizatlı ve montaja hazır	2 Takım	1 Takım
	Emme valfleri, bir silindir için tam teçhizatlı ve montaja hazır	1 Takım	1 Takım
	İlk hareket valfi, tam teçhizatlı ve montaja hazır	1	1
	Aşırı basınç kontrol valfi, komple	1	1
	Yakıt püskürtme valfleri, her tip ve büyüklük için, ilgili teçhizatıyla birlikte komple, bir makina için	1 Takım	1/4 Takım
Hidrolik valf hareket mekanizması	Yüksek basınç borusu/hortumu, her tip ve büyüklük için	1	-
Piston -Krosetli tip	Pistonun her tipi için, piston rodu, salmastra kutusu, segmanlar, cıvatalar ve somunlarla birlikte komple	1	-
Piston - Trank piston tipi	Pistonun her tipi için, segmanlar, gacın pin, konnektin rot, saplamalar ve somunlarla birlikte komple	1	-
Segmanlar	Piston segmanları, bir silindir için	1 Takım	-
Piston soğutması	Teleskopik veya mafsallı, montaja hazır, soğutma boruları ve fittingleri, bir silindir için	1 Takım	-

Tablo 41.1 Ana makina için yedek parçalar (devam)

Yedek parça kapsamı		A	B
Silindir yağlayıcıları	Yağlayıcılar, komple, ilgili hareket sistemi ile en büyük tip	1	-
Yakıt püskürtme pompaları	Yakıt püskürtme pompası, komple veya seyirde değiştirme pratik olarak mümkünse, hareketli kısımların komple seti, bir pompa için (plencerler, bilezikler, valflar, yaylar v.s.)	1	-
Yakıt püskürtme yüksek basınç boruları	Yakıt püskürtme yüksek basınç boruları, her tip ve büyüklük için komple, bağlantı elemanlarıyla birlikte	1	-
Dolgu havası sistemi (2)	Yedek körükler, tahrik sistemi dahil komple	1	-
	Egzost gazı türboşarjleri; Rotorlar, yataklar ile birlikte komple nozul ringleri ve bağlı yağlama yağı pompası	1 Takım	
	Emici ve basıncı valfler, her tip bir pompa veya bir silindir için	1 Takım	-
Contalar ve salmastralar	Silindir kaveri ve layneri için özel contalar ve salmastralar, bir silindir için	-	1 Takım
Egzost gazı sistemi	Her tipte kompensatör	1	
(1) Birden fazla makinalı tesislerde, yedek parça sadece bir makina için önerilir. (2) Arıza durumunda ana makinanın emercensi çalıştırılmasının mümkün olduğu açıkça görülüyorsa, egzost gaz türboşarjeri ve yardımcı körük için yedek parçalardan vazgeçilebilir. (3) Tavsiye edilen yedek parçaların tespiti için gerekli alet ve teçhizatın gemide bulundurulması tavsiye edilir. (4) Kullanılan yedek parçaların yerine yenisi konulmalıdır.			

Tablo 41.2 Önemli hizmetlerde kullanılan elektrik jeneratörlerini çalıştıran makinalar için yedek parçalar

Yedek parça kapsamı		A
Ana yataklar	Ana yataklar veya şeller, her tip ve büyüklük için şimleri, cıvataları ve somunları ile, komple	1
Valfler	Egzost valfleri, kovanları, valf sitleri, yayları ve diğer teçhizatıyla birlikte komple, bir silindir için	2 Takım
	Emme valfleri, kovanları, valf sitleri, yaylar ve diğer teçhizatıyla birlikte komple, bir silindir için	1 Takım
	İlk hareket valfi, kovanı, siti, yayları ve teçhizatıyla birlikte komple	1
	Aşırı basınç kontrol valfi, komple	1
	Yakıt püskürtme valfleri, her tip ve büyüklük için, tüm teçhizatıyla birlikte komple, bir motor için	1/2 Takım
Konnektin rot yatakları	Krank pin yatakları veya yatak şelleri, her tip ve büyüklük için, teçhizatı ile birlikte, komple	1 Takım
	Gacın pin, burcu ile birlikte, bir silindir için	1 Takım
Segmanlar	Segmanlar, bir silindir için	1 Takım
Yakıt püskürtme pompaları	Yakıt püskürtme pompası, komple veya seyirde değiştirilebilen, hareketli kısımların komple seti, bir pompa için (salmastralar, valfler, yaylar, vs.)	1
Yakıt püskürtme boruları	Her tip ve büyüklük için yakıt yüksek basınç boruları, komple, bağlantı elemanlarıyla birlikte	1
Contalar ve salmastralar	Silindir kaveri ve silindir layneri için her tip ve büyüklükte özel contalar ve salmastralar, bir silindir için	1 Takım
(1) Jeneratör set sayısı (standby dahil), kurallarda öngörülenden fazla ise, bu durumda yardımcı makinalar için yedek parça önerilmez. (2) Jeneratörü çalıştırmak üzere aynı tipte birçok makina tertiplenmişse, yalnız bir makina için yedek parça önerilir. (3) Emercensi jeneratörleri çalıştıran makinalar için yedek parça önerilmez.		

YARDIMCILARI HAREKETE GEÇİREN MAKİNALAR

Tablo 41.3 Jeneratörler hariç, önemli amaçlar için kullanılan yardımcıları harekete geçiren makinalar için yedek parçalar

Yedek parça kapsamı
Önemli amaçlar için kullanılan yardımcıları harekete geçiren makinalar için gerekli yedek parçaların kapsamı Tablo 17.2 veya 17.4'e uygun olarak belirlenir.
Not: Aynı kullanım amaçlı ek bir ünite var ise, bu takdirde yedek parça önerilmez.

BUHAR KAZANLARI

Tablo 41.4 Buhar kazanları için yedek parçalar

Yedek parça kapsamı	A	B
Her tipte, emniyet valfleri için yaylar	1	1
Her bir kazanın, kazan ve kızdırıcı boruları için, her ölçüde, boru tapaları	%2	%2
Her bir kazanın su seviye göstergeleri için, cam borular	4 Takım	2 Takım
Her bir kazanın su seviye geyçleri için ilgili sızdırmaz malzemelerle birlikte, cam levhalar, mika levhalar	2 Takım	2 Takım
Her bir brülör için aşınabilir parçalar	1 Takım	1 Takım

DİŞLİLER, SRAS YATAKLARI

Tablo 41.5 Ana sevk sistemindeki dişliler ve srast yatakları için yedek parçalar

Yedek parça kapsamı	A	B
Makinadan hareketli dişli yağlama yağı pompasının kullanmadan dolayı değiştirilecek parçaları veya standby yağlama yağı pompası bulunmuyorsa, komple bir yağlama yağı pompası	1 Takım	-
	1	
Srast yataklarının baş kısmı için oynak pedler	1 Takım	1 Takım

ÖNEMLİ KULLANIMLAR İÇİN HAVA KOMPRESÖRLERİ

Tablo 41.6 Hava kompresörleri için yedek parçalar

Yedek parça kapsamı	A	B
Bir piston için her tip ve büyüklükte segmanlar	1 Takım	1 Takım
Her tip için komple emme ve basma valfler, bir kompresör için	1/2 Takım	1/2 Takım

POMPALAR

Tablo 41.7 Pompalar için yedek parçalar

Yedek parça kapsamı		A	B
Pistonlu pompalar	Valflar, sitleri ve yaylarla birlikte, mevcut her büyüklük için	1 Takım	1 Takım
	Bir piston için, her tip ve büyüklükte segmanlar	1 Takım	1 Takım
Santrifüj pompalar	Her tip ve büyüklükte yataklar	1	1
	Her tip ve büyüklükte şaft salmastraları	1	1
Dişli ve vidalı tip pompalar	Her tip ve büyüklükte yataklar	1	1
	Her tip ve büyüklükte şaft salmastraları	1	1
Not: Bir sistemde yeterli kapasitede bir standby pompa varsa, bu takdirde, yedek parçalardan vazgeçilebilir.			

HİDROLİK DONANIMLAR

(Örneğin; kumanda edilebilir pıçlı pervane donanımları, dümen donanımları, demir ırgatları, ambar kapakları çalıştırma donanımları, borda kapama donanımları, su geçirmez kapıları kapama donanımları, kaldırma donanımları)

Tablo 41.8 Hidrolik donanımlar için yedek parçalar

Yedek parça kapsamı		A	B
Basınçlı kaplar için her tipte emniyet valfi veya valf yayı ile birlikte valf koniği		%20	%20
Sızdırmazlık elemanları, contalar		1 Takım	1 Takım
Not: Yukarıda belirtilen malzemeler (sızdırmazlık elemanları), ancak gemi olanakları ile yapılabilecek onarım ve bakım durumlarında önerilmektedir. Bir hidrolik donanım birbirinden bağımsız iki ayrı kısımdan oluşuyorsa, bu takdirde yalnız bir kısım için yedek parça sağlanması önerilir.			

DİĞER YEDEK PARÇALAR

Tablo 41.9 Ana ve yardımcı makinalar ve işletme bakımından önemli sistemler için

Yedek parça kapsamı		A	B
Basınçlı kaplar için her tipte emniyet valfi		1	1
Hortumlar ve genişleme parçaları		%20	%20
Yakıt püskürtme valflerinin testi için gerekli teçhizat		1	1
Not: Gemide onarım ve bakım işlerinin yapılabilmesi için, makina tesisinin büyüklüğüne göre yeterli sayıda uygun ve özel aletlerin bulundurulması önerilir.			

SOĞUTMA TESİSİ

Tablo 41.10 Soğutucu tesisleri için yedek parçalar

Yedek parça kapsamı	A
Her tip için piston rodu ve krank yatağı ile birlikte kompresör pistonu, montaja hazır	1
Bir piston için her tipten segman takımı	1
Bir silindir için her tipten emme ve basma valfleri takımı	1
Her tipten şaft salmastrası, montaja hazır	1
Soğutucu madde devresi için her tipten genişleme valfi	1
Kompresörlerin ana kapatma valfleri için, valf koniği ve siti ile birlikte her tipten emme ve basma valf gövdesi	1
Emme ve basma devreleri için her tipten basınç sviçi	1
Her tipten basınç ölçeri	1
Her tipten en az iki adet olmak üzere soğutma makinası ve soğutulan mahaller için termometreler	%5
Bir kompresör için, her boyda V-kayışı takımı	1
Contaları ile birlikte her tipten yakıt gözetleme camı	1
Her tipten fan kanadı	1
Tüm patlama emniyet disklerinden komple takım	1
Soğutucu madde sistemindeki sızıntıların izlenmesi için algılayıcı	1
Her tipten en az bir tane olmak üzere, elektrikli uzaktan-kumandalı termometreler için sensörler	%5
Not : Soğutma tesisinin büyüklüğüne göre; yeterli sayıda sızdırmazlık ve bağlantı malzemesi, çok kullanılan borulardan belirli bir miktar, dişli bağlantılar, flençler, somunlar ve civatalar ile soğutucu madde miktarını arttırıcı düzenler gemide bulundurulacaktır.	

Tablo 41.11 “Ani dondurma” (“Quick Freezing”) klas işaretli soğutma tesisleri için yedek parçalar

Yedek parça kapsamı	A	B
Plakalı dondurucular için her tipten plaka elemanı	1	-
Her tipten en az iki tane olmak üzere esnek soğutucu madde hortumu	%10	%5
“Ani dondurma” (“Quick Freezing”) klas işaretli soğutma tesisleri için,Tablo 41.10’da verilen yedek parçalar ilave olarak değerlendirilecektir.		

BÖLÜM 42

ELEKTRİK GENEL KURALLARI VE UYARILAR

	Sayfa
A. Genel.....	42- 1
B. Onay için Verilecek Dokümanlar.....	42- 1
C. Çalıştırma ve Ortam Koşulları.....	42- 2
D. Malzemeler ve İzolasyon.....	42- 2
E. Koruma ve Koruyucu Önlemler.....	42- 2
F. Sistemler, Gerilimler ve Frekanslar.....	42- 4

A. Genel

sağlayacak tarzda olmalıdır:

1. Kapsam

1.1 Buradaki kurallar, balıkçı gemilerinin elektrik teçhizatına uygulanır.

TL, özel durumlarda, bu kurallara istisnalar getirmek veya yeni malzeme ve teçhizatın çıkması halinde özel şartlar ileri sürmek hakkını saklı tutar.

1.2 Gerilimi 50 Volt'u ve/veya gücü 5 kW'ı geçmeyen DC veya AC sistemlere bu kurallar bütünüyle uygulanmaz. Bu tip sistemler **TL** tarafından özel olarak değerlendirilecektir.

1.3 Elektrikli sevk sistemli balıkçı gemileri için, **TL** Elektrik Kuralları, Bölüm 12'deki ilave istekler mümkün olduğunca dikkate alınacaktır.

2. Standartlar ve Kaideler

Buradaki kurallarda aksi belirtilmedikçe, elektrik teçhizatı, **TL** tarafından geçerli sayılan bir standarda (örneğin; IEC) uygunluk şartı aranır.

Mevcut ulusal kurallar da **TL** kurallarına ek olarak uygulanmalıdır.

3. Dizayn

Elektrik tesisinin dizaynı ve yapımı aşağıda belirtilenleri

3.1 Geminin ana elektrik gücü, emercensi kaynakların yardımı olmaksızın geminin normal çalışması ve içindeki insanların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli yardımcı hizmetlerin tümünü karşılayabilecek düzeyde olmalıdır.

3.2 Emniyet için gerekli elektrik beslemeleri, emercensi şartlar altında sağlanabilmelidir.

3.3 Mürettebatın ve geminin elektriksel tehlikelerden korunma güvenliği sağlanmalıdır.

B. Onay için Verilecek Dokümanlar**1. Resimler**

Aşağıda belirtilen resimler ve dokümanlar, incelenmek üzere, üç nüsha olarak **TL**'na verilmelidir.

Verilecek datalarda, her ana ve tali devre için yükü, tel boyutu, kablo tipi, devre kesicilerin kapasitesi veya ayar değeri, sigorta ve şalterlerin kapasitesi ve devre kesiciler ile sigortaların kesme kapasitesini veren devre listesi bulunmalıdır.

Aşağıda belirtilen resimler onay için verilecektir:

- Elektrik tek hat diyagramı,
- Ana tablo ve dağıtım tabloları,

- Elektrik yük balans hesabı,
- Güç ve aydınlatma sistemleri,
- Emercensi elektrik sistemleri,
- Dahili haberleşme sistemleri,
- Alarm sistemleri,
- Seyir fenerleri,
- Sevk kontrol sistemi,
- Dümen makinası güç ve kumanda sistemleri.

2. Gemiye Verilecek Dokümanlar

Geminin donatımının tamamlanmasından veya elektrik sisteminde yapılan büyük değişim ve genişletmelerin bitiminden sonra, değişimler işlenerek son durumlarına getirelen dokümanlar gemiye verilecektir.

C. Çalıştırma ve Ortam Koşulları

1. Gemideki tüm elektrikli makinalar, cihazlar ve teçhizat aşağıda belirtilen koşullarda güvenli olarak çalışmalıdır:

- 1.1 - 15°'ye kadar olan devamlı meyilde
- 5°'ye kadar olan devamlı trimde, ve/veya
- 30°'lik maksimum yalpa genişliğinde

45°'lik meyile kadar arzu edilmeyen devre açma kapama işlemi ve işlevlerde değişimler oluşmamalıdır. Meyiller için ayrıca, Bölüm 24, C.1'e de bakınız.

- 1.2 - +40°C'lık ortam sıcaklığında,

Tropik bölgelerde çalışan veya "Sınırsız Sefer" klas işaretli gemilerde, +45°C'lık ortam sıcaklığı dikkate alınmalıdır.

Ortam sıcaklığı ile ilgili olarak Bölüm 24, C.1'e de

bakınız. Kutup bölgelerinde çalışan veya "Sınırsız Sefer" klas işaretli gemilerin açık güvertelerinde - 25°C'lık ortam sıcaklığı dikkate alınmalıdır.

1.3 - Tablo 42.1'e göre voltaj ve frekans değişimlerinde.

2. Akülerden veya statik konverterlerden beslenen dağıtım sistemlerindeki farklı koşullardan oluşma olasılığı bulunan, daha büyük voltaj değişimleri de dikkate alınacaktır. Belirtilen sınırlar içinde istenilen şekilde çalışmayan bazı özel teçhizatın (örneğin; elektronik teçhizat) giriş gerilimini dengeleyici önlemler alınacaktır.

D. Malzemeler ve İzolasyon

1. Elektrik makinaları, kablolar ve cihazlar; nem ve tuz yüklü deniz havası, deniz suyu ve yakıt buharlarına dayanıklı olmalıdır. Bunların nem tutucu olmaması, alev geciktirici ve kendi kendine sönebilene tipte olması zorunludur. Tuzlu deniz havası etkisinde olmayan mahallerde standart endüstriyel tip ünitelerin kullanılmasına, uygunluğun kanıtlanması koşuluyla izin verilebilir.

2. Üzerinde akım taşıyan parçaların taşıyıcıları "Tracking direnci" yüksek malzemeden imal edilmiş olmalıdır.

E. Koruma ve Koruyucu Önlemler

1. Yabancı Maddelere ve Suya Karşı Korunma

Elektrikli cihazların su ve yabancı maddelere karşı korunmaları yerleştirildikleri yere uygun olmalıdır. Koruma sınıflarının alt sınırları Tablo 42.2'de gösterilmiştir.

Makinaların, cihazların ve kumanda panellerinin bu tip koruma sınıfında olmamaları halinde, montaj sırasında gereken korumalar sağlanmalıdır.

Bir cihazın koruma sınıfı işletme esnasında da aynı kalmalıdır.

Tablo 42.1

	Parametre	Değişimler	
		Devamlı	Geçiş
Genel	Voltaj Frekans	+%6, -%10 ± %5	± %20 (1,5 sn) ± %10 (5 sn)
Aküler ve statik konverterler	Voltaj	± %20	

Tablo 42.2 Yabancı maddeler ve suya karşı koruma sınıflarının alt sınır değerleri

Yaşama ve dinlenme mahalleri, girişler, geçitler	IP 20
Makina mahalleri ve benzeri mahaller, kaldırılabilir kapağı olmayan kaptan köşkleri, çürüme tehlikesi bulunan mahaller	IP 44 (1)
Rutubetli mahaller, yıkama odaları, tuvaletler ve giriş lobileri veya özellikle elektrik çarpma tehlikesi bulunan benzeri mahaller	IP 44
Balık- unu odaları	IP 55
Açık güvertelerdeki teçhizat	IP 56
(1) Elektrik makineleri, cihazlar ve kontrol panelleri için IP 22 yeterlidir.	

2. Elektrik Çarpmasına Karşı Koruma

2.1 Doğrudan temasa karşı koruma

2.1.1 Tüm elektrik cihazları, normal kullanımda, kullanıcının akım taşıyan parçalara temas etmesini veya tehlike doğacak derecede yaklaşmasını önleyecek şekilde dizayn edilmelidir.

2.1.2 50 V ve altındaki gerilim ile çalışan elektrik teçhizatında doğrudan temasa karşı koruma önlemlerine gerek yoktur.

2.2 Dolaylı temasa karşı koruma

Elektrik cihazları, personelin bir izolasyon düşüklüğü durumunda dahi tehlikeli bir temas gerilimi ile karşı karşıya kalmayacakları şekilde imal edilmelidir. Bu amaçla cihazların imalatında aşağıda belirtilen koruma önlemlerinden biri bulunmalıdır:

a) Koruma topraklaması (2.3'e bakınız);

b) Çift izolasyon;

c) Bir kaçak anında bile tehlike oluşturmeyan düşük gerilim kullanılması.

2.3 Koruma topraklaması

Elektrik cihazlarının, akım taşımamakla birlikte temasa maruz ve iletken olan parçaları, bir kaçak halinde tehlikeli bir temas gerilimi oluşturacaklarından, gemi gövdesine irtibatlandırılmalıdır (topraklama).

Topraklama, cihazların bağlı bulunduğu temel üzerinden sağlanmıyorsa, topraklama iletkeni ile yapılmalıdır.

2.4 Topraklama iletkenleri

2.4.1 Topraklama iletkeninin kesiti, en az Tablo 42.3'de gösterilen değerlere uygun olmalıdır.

2.4.2 Makinaların veya teçhizatın titreşim alıcı izole temelleri varsa, esnek kablolar, iletkenler veya bükülmüş bakır şeritler de topraklanmalıdır.

2.4.3 İzole edilmiş yapılar ve alüminyum yapılar birkaç noktadan gemi bünyesine irtibatlandırılmalıdır. İrtibatlar, yüksek iletkenliğe sahip ve korozyona dayanıklı olmalıdır. Her topraklama iletkeninin kesiti en az 50 mm² olmalıdır.

3. Tüm ahşap direklere veya gabyalara paratoner konulacaktır. İletken olmayan malzemeden inşa edilen teknelerde, paratonerler uygun iletkenlerle, su hattının yeteri kadar altında tekne bünyesine bağlı olan bir bakır levhaya bağlanacaktır.

F. Sistemler, Gerilimler ve Frekanslar

1. Aşağıda belirtilen dağıtım sistemleri kullanılabilir:

1.1 Doğru akım ve tek fazlı alternatif akım için:

- İki iletkenli, bir kutbu topraklı,
- Tek iletkenli, gemi bünyesinden dönüşlü,
- İki iletkenli, gemi bünyesinden izoleli.

Tablo 42.3 Topraklama iletkenlerinin kesiti

Ana iletkenin kesit [mm ²]	Topraklama iletkeninin minimum kesiti	
	İzoleli kablolarda [mm ²]	Ayrı döşenmiş kablolarda [mm ²]
0,5'den 4'e kadar	Ana iletkenin kesitine eşit	4
>4'den 16'ye kadar	Ana iletkenin kesitine eşit	Ana iletkenin kesitine eşit
>16'dan 35'e kadar	16	16
>35'den 120'ye kadar	Ana iletkenin kesitinin yarısına eşit	Ana iletken kesitinin yarısına eşit
≥120	70	70

Tablo 42.4 Devre gerilimlerinin izin verilen üst sınırları

500 V	Sabit güç teçhizatı, emergensi güç beslemesi, ısıtma ve kuzine teçhizatı ve sabit kontrol devreleri
250 V	Aydınlatma teçhizatı, genel amaçlı prizler, çift izoleli ve/veya koruyucu izolasyon transformatörlü taşınabilir cihazlar, makina kontrol, izleme ve güvenlik teçhizatı
50 V	Çift izoleli ve/veya koruyucu izolasyon transformatörü bulunmayan teçhizatın kullanımı halinde, ıslak odalardaki, açık güverte, mağazalardaki, makina dairelerindeki ve diğer hizmet mahallerindeki dar hizmet mahallerinde kullanılacak taşınabilir cihazlar

1.2 Üç fazlı alternatif akım için:

- Dört iletkenli, nötrü topraklı, gemi bünyesinden dönüşsüz,
- Üç iletkenli, nötrü topraklı, gemi bünyesinden dönüşlü,
- Üç iletkenli, gemi bünyesinden izoleli.

1.3 Gemi bünyesinden dönüşlü sistemler, **TL**'nin özel onayı ile kullanılabilir.

“Sınırsız sefer” klas işaretli gemilerin güç, ısıtma veya aydınlatma devrelerinde, tekne dönüşlü dağıtım sistemi kullanılmayacaktır.

Bu husus aşağıda belirtilenleri kapsamaz:

1.3.1 Kanalize edilmiş akımlı (impressed current) katodik koruma sistemleri;

1.3.2 İçten yanmalı makinaların ilk hareket sistemleri gibi, sınırlı ve lokal olarak topraklanmış sistemler veya;

1.3.3 En olumsuz koşullarda dolaşım akımı 30 mA'i geçmemek şartıyla izolasyon seviyesi izleme cihazları.

2. Standart gerilim ve frekansların kullanılması tavsiye edilir. Kullanılmasına izin verilen gerilimlerin nominal değerlerinin üst sınırları Tablo 42.4'de gösterilmiştir.

BÖLÜM 43

ELEKTRİK TEÇHİZATININ DONATIMI VE YERLEŞİMİ

Sayfa

A.	Genel.....	43- 1
B.	Onay için Verilecek Dokümanlar.....	43- 1
C.	Çalıştırma ve Ortam Koşulları.....	43- 1
D.	Malzemeler ve İzolasyon.....	43- 3
E.	Koruma ve Koruyucu Önlemler.....	43- 3

A. Genel**1. Teçhizatın Yerleşimi**

Elektrik teçhizatı; toz, yakıt buharı, buhar veya sıvı damlalarından kaynaklanacak mekanik arıza oluşma olasılığını en aza indirecek şekilde yerleştirilmeli veya korunmalıdır. Işıklı kaportaları ve manikalar, cihazlara su girmesi olasılığını ortadan kaldıracak şekilde düzenlenmelidir.

2. Sintine Sularından Korunma

Tüm jeneratörler ve motorlar, sintine sularından zarar görmeyecek şekilde düzenlenecek ve gerekirse bahis konusu teçhizat etrafında bir tava oluşturacak şekilde su geçirmez bir mezarna ile çevrilecektir. Bu tavada dreyn düzeni bulunacaktır.

B. Jeneratörler, Elektrik Kaynakları**1. Ana Jeneratörler**

Ana jeneratörler, makina dairesine veya ayrı bir yardımcı makina dairesine yerleştirilmelidir.

Jeneratörler perde güvertesinin altında çatışma perdesinin ön kısmına yerleştirilemez.

2. Emercensi Jeneratörler, Emercensi Kaynaklar

Emercensi elektrik güç kaynakları, makina mahalleri

dışında yer almalı ve ana elektrik tesisindeki yangının ve diğer arızaların, işlevini etkilemeyeceği şekilde düzenlenmelidir.

Mümkün olduğu takdirde, emercensi güç kaynağının, ilgili transformatörlerin, varsa, geçici emercensi güç kaynağının ve emercensi tablonun bulunduğu mahaller, ana güç ünitesinin, ilgili transformatörlerin ve ana tablonun bulunduğu mahaller ile makina mahallerine bitişik olmamalıdır.

C. Akümülatörler**1. Yerleşim**

1.1 Akümülatörler; kontrolleri, testleri, hücre değişimleri, temizlikleri ve çıkan gazlardan arındırılmaları kolayca mümkün olabilecek şekilde yerleştirilmelidir.

Akümlatörlerin meyil veya gemi hareketleri nedeniyle yer değiştirmelerini önleyici önlemler alınacaktır. Kullanılan kelepçeler havalandırmaya engel olmamalıdır.

1.2 Akümülatörler yaşama mahallerine veya ambarlara yerleştirilemez. Bu kuralın istisnası, şarj esnasında zararlı gaz çıkarmayan tipte (örneğin; emercensi aydınlatmada kullanılanlar), gaz geçirmez hücreli akümülatörlerdir.

1.3 Akümülatörler, çalışmalarını aksatabilecek veya ömürlerini kısaltabilecek oranda yüksek veya

düşük sıcaklıklara veya püskürmelere maruz kalabilecekleri yerlere konulmamalıdır.

Akümülatörler, yanlarında bulunan teçhizata, kaçak elektrolit buharlarının zarar vermeyeceği şekilde yerleştirilmelidir.

1.4 Şarj gücü 2 kW'dan yüksek olan akümülatörler, sadece bu amaçla ayrılmış olan mahallere konulmalıdır. Eğer bunlar güverteye konulacaksa, kapalı bir dolap veya sandık içinde yer almalıdırlar.

Şarj gücü 2 kW veya altında olan akümülatörler, aküler için ayrılmış bir mahalle veya bir sandık veya dolap içine konulmalıdır. Bunlar hava sirkülasyonu yeterli olan güverte altı mahallerine, iyi havalandırılan makina dairesine veya başka bir mahalle konulabilir. Ancak, gazların serbestçe çıkışını sağlayacak şekilde dizayn edilmiş bir kapakla düşebilecek cisimlere ve damlamalara karşı korunmuş olacaktır.

1.5 Koruma gaz çıkışına engel olmamalı ve hücrelerin gaz çıkışını kolaylıkla ulaşabilecek, bir yangına neden olabilecek kıvılcım veya alevleri önlemelidir.

2. Havalandırma

2.1 Akümülatörlerin bir bölmeye, bir sandığa veya kapalı bir dolaba yerleştirilmeleri halinde, etkili olarak havalandırılması sağlanmalıdır. Hava, akümülatörün tamamının dış hava ile havalandırılması sağlanacak şekilde, alt kısımdan girmeli ve üst kısımdan dışarı atılmalıdır. Havalandırma kanallarında, serbest hava girişine engel olabilecek düzenler (durdurma musluğu ve diğer musluklar) bulunmamalıdır.

Mevcut hava, dışarıya doğru mümkün olduğunca düşey olarak atılmalıdır. Doğal havalandırmada, düşeyle 45°'den fazla açılı çıkışlara izin verilmez.

Değiştirilmesi gerekli hava miktarı en az;

$$Q = 0,11 \cdot n \cdot I \text{ olmalıdır.}$$

Burada;

$$Q = \text{Değiştirilen hava miktarı [m}^3/\text{h]}$$

$$n = \text{Akümülatör hücrelerinin sayısı,}$$

$$I = \text{Şarj karakteristiklerine uygun akım [A]} \\ \text{En az maksimum şarj akımının 1/4'ü.}$$

2.2 Doğal havalandırma

Doğal havalandırmada, kanalların kesitleri Tablo 43.1'de verilen minimum değerlere uygun olmalıdır.

Tablodaki değerlerde, minimum hava hızının 0,5 m/dk olduğu kabul edilmiştir.

2.3 Cebri havalandırma

2.3.1 Mümkünse cebri havalandırma emici bir fan ile sağlanmalıdır. Fan motorları explosion-proof ve elektrolite dayanıklı olmalı veya tehlikeli alan dışına yerleştirilmelidir.

Fan kanatları, statik yüklenmeyen ve muhafazası ile temas ettiğinde kıvılcım oluşturmeyen malzemeden yapılmalıdır.

2.3.2 Akümülatörler otomatik olarak şarj ediliyorsa; havalandırma fanı şarj başlangıcında otomatik devreye girmeli ve şarj tamamlandıktan sonrada en az 1 saat çalışmasını sağlayıcı düzenlemeler yapılmalıdır.

2.4 İkaz levhaları

Akümülatör odalarının girişlerine ve sandıklarının üzerlerine, patlama tehlikesini belirten ikaz levhaları konulmalıdır.

Tablo 43.1 Havalandırma kanallarının kesiti

Güç P [W]	Havalandırma kanalı kesiti [cm ²]	
	Kurşun-asitli akümülatörler	Nikel-kadmiyumlu akümülatörler
< 1000	80	120
≥1000 <1500	120	180
≥1500 <2000	160	240
≥ 2000 <3000	240	cebri havalandırma
> 3000	cebri havalandırma	

D. Güç Transformatörleri

Transformatörler kolayca ulaşılabilen ve yeterli şekilde havalandırılan mahallere konulmalıdır. Emercensi güç beslemesine ait transformatörlerin bulunduğu mahaller, emercensi elektrik güç kaynağının bulunduğu mahallerin, ana elektrik güç beslemesine ait transformatörlerin bulunduğu mahaller ise, ana elektrik güç kaynağının bulunduğu mahallerin koşullarına uymak zorundadır.

E. Tablolar**1. Ana Tablolar**

1.1 Normalde ana tablolar, aynı mahalde meydana gelecek bir kaza veya yangın dışında elektrik beslemesinin aksamaması için ana jeneratörlere yakın bulunmalıdır.

Tablonun ayrı bir kontrol odasına yerleştirilmesi mümkündür.

1.2 Sintine üzerindeki panyol üzerine yerleştirildiği takdirde alt kısmın sızdırmazlığı sağlanmalıdır.

Flenç veya fittingleri ile birlikte boru devreleri ve hava kanalları, devrede sızıntı veya kaçak olması halinde, ana tabloya zarar vermeyecek şekilde döşenmelidir.

1.3 Ana toblonun önünde yeterli genişlikte bir geçiş yolu sağlanmalıdır.

İşletim ve bakım yönlerinden tablonun arka kısmına giriş gerekiyorsa, burada yeterli genişlikte bir geçiş sağlanacaktır.

İşletme gerilimi 50 V'dan büyük olan ana tablonun ön tarafına izole kaplama veya izole ızgara veya paspas konulmalıdır.

2. Emercensi Tablo

Emercensi tablo, emercensi jeneratörün ve/veya emercensi güç akümülatörlerinin yakınına yerleştirilmeli ancak patlamaya karşı koruma açısından aynı mahalde olmamalıdır.

BÖLÜM 44

ANA ELEKTRİK DONATIMI

Sayfa

A.	Güç İhtiyacı.....	44- 1
B.	Ana Elektrik Güç Kaynağı.....	44- 1
C.	Jeneratör Setlerinin Nominal Değerleri ve Kumandaları.....	44- 2
D.	Emercensi Elektrik Güç Kaynağı.....	44- 2

A. Güç İhtiyacı

1. Aşağıda belirtilen çalışma koşullarında elektrik enerjisinin üretilmesi, depolanması ve transformasyonuna ilişkin nominal değerleri belirleyen bir güç balans hesabı TL'na verilmelidir:

- Açık denizde seyir,
- Balık avlama,
- Emercensi güç beslemesi.

2. Soğutma tesisi ile birlikte (BST) klaslanan balıkçı gemilerinde, soğutma sistemi ve avların muhafazası ile ilgili güç ihtiyacı dikkate alınmalıdır.

B. Ana Elektrik Güç Kaynağı

1. Geminin sevk, manevrası ve güvenliği için esas oluşturan yardımcı servislerin sadece elektrik enerjisi ile beslendiği durumlarda, ana elektrik güç kaynağı; bir adedi ana makinadan tahrik alabilen (şaft jeneratörü), en az iki adet jeneratörden oluşacaktır. TL, eşdeğer elektriksel olanaklara sahip düzenlemeleri kabul edebilir.

Bu setlerin gücü; bir jeneratör devre dışı kalsa dahi Bölüm 42, A.3'de belirtilen hizmetleri ve ilave olarak "BST" klas işareti durumunda, avların muhafaza edilmesi için gerekli gücü karşılayabilecektir.

Ancak, "K" klas işareti gemilerde, jeneratörlerden biri devre dışı kaldığında, sadece geminin sevk, manevrası ve güvenliği için esas oluşturan yardımcı servislerin gerekli olan gücün sağlanması yeterlidir. Gerekli jeneratör setlerinde biri, yeterli kapasitede akü kombinasyonlu bir jeneratör olabilir.

Ana elektrik güç kaynağı, gemi dursa dahi; tüm deniz, seyir ve manevra koşullarında Bölüm 42, A.3'de belirtilen hizmetlerin karşılanacağı şekilde düzenlenmelidir.

Transformatörlerin, elektrik besleme sisteminin önemli bir parçası olduğu durumlarda, sistem, beslemenin devamlılığını sağlayacak şekilde düzenlenecektir.

2. Geminin ana elektrik güç kaynağı, jeneratörlerden biri veya tahrik makinası devre dışı kaldığı zaman, gemi "dead-ship" durumunda iken, ana sevk sisteminin tekrar çalıştırılması mümkün olacak şekilde dizayn edilecektir.

3. Ana aydınlatma sistemi; varsa transformatörler dahil, ana elektrik güç kaynağının bulunduğu mahal veya mahallerdeki yangının veya diğer kazalar, emercensi aydınlatma sistemini işlemez durumda bırakmayacak şekilde düzenlenecektir.

Aynı şekilde, emercensi aydınlatma sistemi; varsa transformatörler dahil, emercensi elektrik güç kaynağının bulunduğu mahal veya mahallerdeki yangının ve diğer kazalar, ana aydınlatma sistemini

işlemez durumda bırakmayacak şekilde düzenlenecektir.

C. Jeneratör Setlerinin Nominal Değerleri ve Kumandaları

1. Jeneratör setlerinin gerilim ayar özellikleri; besleme gerilimi $\pm$ %3 değeri içinde sağlanacak şekilde olmalıdır.

2. Kalıcı Kısa Devre Akımı

Üç faz kısa devresi halinde, sürekli kısa devre akımı nominal akımın 3 katından küçük, 6 katından büyük olmamalıdır. Jeneratör ve uyarıcı, sürekli kısa devre akımına 2 saniye süre ile hasar görmeden dayanabilmelidir.

3. Voltaj Düşümü

Üç fazlı jeneratörlerin nominal gücü, normal motor startlarından dolayı meydana gelen gerilim düşmelerinin kabul edilebilir düzeyde olmasını sağlayacak kapasitede olacaktır. Start akımı en yüksek olan motorun startı sırasında meydana gelen gerilim düşümü hiçbir şekilde çalışmakta olan diğer tüketicilerin çalışmalarında bir dengesizliğe neden olmamalıdır.

4. Paralel Çalışma

Tahrik ünitesinin hız karakteristiği bütün çıkış güçlerinde lineer olmalıdır. İki veya daha fazla sayıda jeneratörün paralel çalışması halinde yük, toplam nominal yükün %20'si ile %100'ü arasında değişirken, her jeneratöre gelen yük, kendi oransal payından, nominal gücünün %15'inden fazla sapmamalıdır.

5. Tahrik Üniteleri

Üç fazlı ve tek fazlı alternatör gruplarının tahrik makinalarının regülatörleri; nominal frekansta, tahrik makinalarının, toplam yükün $\pm$ '%5'i arasında bir yük ayarlaması elde edilecek şekilde ayarlama yapılmasına olanak vermelidir.

6. Ana Sevk Ünitesine Bağlı Olan Jeneratör Sistemleri

6.1 Ana tahrik ünitesi kaptan köşkünden kumanda ediliyorsa ve ana makinaya şaft jeneratörünün nominal gücünü vermesini engelleyen bir kumanda verildiğinde, tüketicilerin beslemesi ve sevk, manevra ve dümen sistemi ile ilgili kumandalar, mümkün olduğunca kısa sürede otomatik olarak yeniden sağlanmalıdır.

6.2 İstisna olarak, kaptan köşkünden kumanda ile start edilebilen ve otomatik olarak beslemeyi sağlayan stand-by setlerin kullanılması onaylanabilir.

D. Emercensi Elektrik Güç Kaynağı

1. Tüm gemilerde, madde 3. de belirtilen tüketicileri 18 saat süreyle, "K" klas işaretli gemilerde 3 saat süreyle besleyebilen bağımsız bir emercensi elektrik güç kaynağı sağlanacaktır.

2. "K" klas işaretli gemilerde ve ana elektrik beslemesi bir akü grubu ile yedeklenen hallerde, emercensi tüketiciler bu sistemden beslenebilir. Akülerin kapasitesi, gereken süre için ana ve emercensi tüketicileri beslemeye yeterli olmalıdır.

3. Emercensi elektrik güç kaynağı, ilk hareket akımı ve bazı yüklerin sürekli olmayışı da dikkate alınarak, aşağıda belirtilen tüketicileri aynı anda besleyebilmelidir:

3.1 Dahili haberleşme teçhizatı, yangın algılama sistemleri ve emercensi bir durumda gerekli olabilecek sinyaller.

3.2 Yalnızca elektrikli ise, seyir fenerleri.

3.3 Aşağıdaki emercensi ışıklar:

3.3.1 İndirme istasyonlarındaki ve teknenin borda ışıkları;

3.3.2 Geçiş yollarındaki, merdivenlerdeki ve çıkışlardaki ışıklar;

3.3.3 Kumanda istasyonlarındaki, kaptan köşkündeki ışıklar;

3.3.4 Makina dairesindeki veya emercensi elektrik güç kaynağı mahallerindeki ışıklar;

3.3.5 Balık elleçleme ve işleme mahallerindeki ışıklar.

3.4 Varsa, emercensi yangın pompası.

4. Emercensi elektrik güç kaynağı, bir jeneratör veya bir akü grubu olabilir.

4.1 Emercensi elektrik güç kaynağı bir jeneratör ise, hem bağımsız bir yakıt beslemesi ve hem de otomatik bir start ve devreye alma sistemi sağlanacaktır.

Emercensi jeneratörün startı için ikinci bir bağımsız düzen bulunmadığı takdirde, depolanmış tek enerji kaynağının otomatik start sistemi ile tamamıyla boşalması önlenektir.

4.2 Emercensi elektrik güç kaynağı bir akü grubu ise, bu halde, deşarj süresi boyunca akümülatör gerilimi,

nominal gerilimden $\pm\%20$ 'den fazla sapmamak üzere herhangi bir şarj işlemine gerek kalmaksızın emercensi yük karşılanabilmelidir.

Ana güç kaynağının kesilmesi halinde, bu akü grubu otomatik olarak emercensi tabloya bağlanacak ve derhal 3.1 ÷ 3.3'de belirtilen hizmetleri besleyebilecektir.

5. Emercensi elektrik güç kaynağı ve otomatik start teçhizatı, gemi çalışır durumda iken mürettebat tarafından test edilebilir şekilde imal edilecek ve düzenlenecektir.

6. Emercensi elektrik güç kaynağı, kapasitesinin aynı anda emercensi hizmetleri de besleyebilmeye yeterli olması koşuluyla, ana sevk sisteminin, "dead-ship" durumundan harekete geçirilmesinde de kullanılabilir.

7. Tüm koşullarda bağımsız emercensi işlemlerin sağlanması ile ilgili uygun önlemlerin alınması koşuluyla, emercensi jeneratörler, istisnai olarak ve kısa sürelerle, emercensi olmayan devrelerin (örneğin; liman hizmeti) beslenmesi için kullanılabilir.

BÖLÜM 45

GÜÇ DAĞITIMI VE KORUMA

Sayfa

A.	Üç Fazlı Ana Jeneratörler.....	45- 1
B.	Sahilden Besleme.....	45- 2
C.	Tüketiciler.....	45- 2

A. Genel

sağlanması için jeneratör ile ana hat koruma düzeni arasında selektif açma sağlanacaktır.

1. Jeneratörlerin Korunması

1.1 Jeneratörler kısa devrelere ve aşırı yüklenmelere karşı korunmalıdır.

1.2 Paralel çalışmak üzere düzenlenmeyen ve 50 kVA'dan küçük jeneratörler, sigortalarla korunabilirler. 50 kVA ve daha büyük jeneratörler, devamlı çalışma esaslı makinalarda tam yükün, özel çalışma esaslı makinalarda aşırı yükün %15 fazlasını aşmayacak şekilde, uzun süreli aşırı yük koruması için devre kesiciler kullanılır.

Tahrik ünitesinin kapatılması, geminin servis jeneratörünün devre kesicisinin açılmasına neden olmalıdır.

1.3 Alternatif akım jeneratörünün devre kesicisi, kısa zaman gecikmeli, kısa devre trip'i ile teçhiz edilecektir.

Zaman gecikmesi 500 Msn'ye kadar olacaktır.

1.4 Doğru akım jeneratörünün devre kesicisi, zaman gecikmesi yaklaşık 200 Msn'ye kadar olan, maksimum jeneratör kısa devre akımının altındaki değere ayarlanmış kısa devre trip'i ile teçhiz edilecektir.

Bu trip, ana hat devre kesicisinin trip ayarı ile birlikte çalışacak olan jeneratör akımının en küçük değerine ayarlanacaktır.

1.5 Madde 1.3 ve 1.4'de belirtilen eş çalışmanın

Ana hizmetleri besleyen devrelerde, ana hat ile branş devresi koruma düzeni arasında da selektif açma sağlanacak ve ana hizmetlerle ilgili her koruma düzeni, tesis noktasında olası maksimum kısa devre akımından az olmayan bir kesme kapasitesine sahip olacaktır.

1.6 Paralel çalışmak üzere düzenlenen doğru akım jeneratörleri, ters-akım devre kesici triplerle korunmalıdır. Paralel çalışmak üzere düzenlenen alternatif akım jeneratörleri, ters akımlı röleyle korunmalıdır.

1.7 "Sınırsız Sefer" yapan ve personelsiz makina daireli gemilerde, ana elektrik güç kaynağı aşağıdaki şekilde sağlanacaktır:

1.7.1 Elektrik enerjisinin normal olarak tek jeneratörden sağlandığı hallerde, sevk ve manevra için gereken beslemenin sağlanması için uygun yük dağıtımı düzenlemesi yapılacaktır. Devredeki jeneratörün devre dışı kalması halinde, sevk ve manevra için yeterli kapasite bir stand-by jeneratörün otomatik startı ve ana tabloya bağlanması ve gerekirse, sıralı çalıştırma da dahil ana yardımcılarının otomatik olarak tekrar çalıştırılması ile ilgili önlemler alınacaktır.

Stand-by jeneratörün, kaptan köşkünden uzaktan (elle) startı ve ana tabloya bağlanması ile ana yardımcılarının tekrarlı uzaktan startı hususundaki düzenlemeler onaylanabilir.

1.7.2 Eğer elektrik enerjisi, normal olarak, birden

fazla jeneratörden aynı anda sağlanıyorsa, bu jeneratörlerden birinin devre dışı kalması halinde, diğer(ler)inin sevk ve manevra için aşırı yüke maruz kalmaksızın çalışabilmesi (örneğin; yük dağıtımı ile) sağlanmalıdır.

1.8 Yedeklenmesi gereken hallerde, sevk ile ilgili diğer ana yardımcıları, yedek makina transferi sağlayacak, otomatik değiştirme düzenleri ile teçhiz edilecektir.

Otomatik değiştirmede bir alarm verilecektir. Aynı tipteki setlerin sıralı çalışmasını sağlamak üzere yedek devreler bulunacaktır.

2. Emercensi Jeneratörler

2.1 Jeneratör koruması, esas olarak ana jeneratörlerinki gibi olacaktır. Ancak, aşırı yük korumasının jeneratörü otomatik olarak ayırmak yerine, ana ve emercensi tablolarda görsel ve ışıklı bir alarm verilmesine izin verilir.

2.2 Aşırı yükün dağıtılması

Emercensi jeneratör aşırı yüklenmiş ise, emercensi tablodan geçici olarak beslenmekte olan emercensi tüketiciler dışındaki diğer tüketiciler devre dışı kalarak emercensi devrelerin beslenmesi sağlanmalıdır.

3. Transformatörler

Transformatörler primerleri kısa devreye, sekonderleri ise aşırı yüklenmelere karşı korumalıdır.

Sekonder tarafındaki nominal akımı 2A'den küçük olan transformatörlerde, aşırı akım korunmasından vazgeçilebilir.

4. Elektronik Güç Teçhizatı

Elektronik güç teçhizatı ve emercensi tüketicileri emercensi akülerden besleyen inverterler, sürekli çalışma esasına göre ve aşırı yük ile kısa devreye karşı korumalı olarak dizayn edilecektir.

5. Akümülatörler

Akülatörler aşırı yük ve kısa devreye karşı korumalı olacaktır. İlgili makinanın yakınına yerleştirilmiş olan, içten yanmalı makinaların ön ısıtmasına ve startına ait akümülatörler bu kuralın dışındadır.

B. Sahilden Besleme

1. Sahil besleme devresi şalterli olmalı ve kısa devreye ve aşırı yüklenmeye karşı korunmalıdır.

Sahil besleme bağlantı kutusunda, asgari olarak, kısa devreye karşı koruma sağlanacaktır.

2. Ana tablo üzerinde, sahil bağlantı devresinde enerji olup olmadığını gösteren bir gösterge bulunmalıdır.

3. Sahil besleme bağlantısının polaritesinin (doğru akımda) ve faz sırasının (üç fazlı alternatif akımda) gemi devresi ile karşılaştırılmasını sağlayan düzenler bulunmalıdır.

C. Tüketiciler

1. Tüketicilerin Beslenmesi

Genelde, tüketiciler ana tablodan düzgün şekilde dağıtılan bir dağıtım sistemiyle beslenirler. Tek bir besleme devresine üç dağıtım paneli bağlanabilir.

2. Devre Koruması

2.1 Her besleme devresi kısa devre ve aşırı yüklenmeye karşı korunmalıdır.

Kendi aşırı yüklenme koruması bulunan tek bir alıcıyı besleyen bir devrede, kısa devre korumasının yalnızca giriş noktasına konulmasına izin verilebilir.

Bu tip besleme devrelerinde, sürekli çalışma için seçilecek sigorta akımı, tüketicinin nominal akımının iki kademe üstünde seçilebilir.

Dümen makinası devresi için, Bölüm 48, A.6'ya bakınız.

3. Ana Besleme Devreleri

3.1 Ana sistemler doğrudan ana tablo, emercensi tablo veya geçici emercensi güç kaynağından beslenecektir.

3.2 Aynı görevi yapan (örneğin; ana ve stand-by yağlama yağı pompaları) ana tüketicilerin beslemeleri ana tablodan ayrı ayrı kablolarla ya da bağımsız iki ayrı tali dağıtım panelinden yapılacaktır.

4. Aydınlatma Tesisatının Beslenmesi

4.1 Ana aydınlatma tesisatları ana tablodan, emercensi aydınlatma tesisatları ise emercensi tablodan beslenecektir.

4.2 Aydınlatma nihayet devreleri üzerindeki sigortaların nominal akımları 16A'nın üzerinde olmayacaktır. Bir devreye bağlı aydınlatma armatürü sayısı;

55 V'a kadar 10 adeti,

55 V'un üzerinde 14 adeti,

120 V'un üzerinde 24 adeti geçemez.

4.3 Aşağıda belirtilen mahallerde, aydınlatma en az iki devre üzerinden yapılmalıdır:

4.3.1 Makina dairesi ve diğer önemli hizmet mahalleri ile kumanda istasyonları;

4.3.2 Balık elleçleme ve işleme güverteleri;

4.3.3 Filika güverteye çıkan merdivenler ve geçitler.

5. Seyir Fenerleri

5.1 Borda, silyon ve pupa fenerleri, seyir fenerleri panelinden ayrı devrelerden beslenmeli, her devre aşırı yüklenmeye ve kısa devreye karşı korunmalıdır.

5.2 Seyir fenerleri panelinde, her borda, silyon ve pupa feneri için, ilgili fenerin arızalandığını gösteren bir gösterge bulunmalı veya alarm vermelidir.

6. Kumanda, İzleme ve Alarm Sistemleri

6.1 Bu sistemlerin her biri ayrı bir devreden beslenmeli ve bu devre Bölüm 50'de belirtilen durumlarda bir akümülatör tarafından beslenebilmelidir.

Eğer varsa, kapasitesinin yeterli olması ve iki şarj ünitesi veya güç beslemesinin bulunması halinde emercensi akü bu amaçla kullanılabilir.

6.2 Ana güç kaynağının kesilmesi halinde dahi çalışmaya devam etmesi zorunlu olan sistemlerde akümülatör tarafından da beslenen ortak bir şebeke kullanılması halinde, iki şarj ünitesi veya beslemesi sağlanacaktır.

7. Emercensi Durdurma

Teçhizatın yerleştirildiği mahal dışından ani olarak yakıt ve hava beslemesini kesici düzenler mevcut değilse, brülörler, yakıt pompaları, kazan fanları, separatörler ve makina dairesi fanları, yerleştirildikleri mahallin dışında bir emercensi durdurma teçhizatına sahip olmalıdır.

BÖLÜM 46

AÇMA KAPAMA ELEMANLARI

Sayfa

A.	Tablolar	46- 1
B.	Koruyucu Tesis Elemanları, Açma-Kapama Elemanları.....	46- 1
C.	İletkenler, Baralar, Kablolar.....	46- 3
D.	Ölçme Aletlerinin Özellikleri.....	46- 4
E.	Tabloların Testleri.....	46- 4

A. Tablolar

olanakları sağlanmalıdır.

1. Genel

Tablolar ön yüzü boş tipte ve mevcut maksimum kısa devre akımlarına göre uygun şekilde takviye edilmiş olacaktır.

Ana ve emercensi tablolar, bulunanlar için tehlike oluşturmaksızın, içindeki cihaz ve teçhizata kolaylıkla ulaşılabilir olacaktır. Tablonun yanları, arkası ve gerekirse ön kısmı, uygun şekilde korunacaktır.

Gerilimi 50 V'dan fazla olan, üzerinde akım taşıyan izolesiz elemanlar, tabloların ön yüzüne monte edilmeyecektir.

Tablolar muhafazalı olmalı ve ahşap veya iletken olmayan diğer bir malzemeden yapılmış tutamakları bulunmalıdır.

1.1 Panel kapakları kapalı iken ölçme aletleri, sinyal lambaları ve göstergeler tablonun ön tarafından görülebilmelidir.

1.2 Ana tablolar, jeneratörlere ve dış devrelere bağlantı yönünden tablonun herhangi bir kısmında bir hasarlanma olması halinde, önemli teçhizatın çalışmaya devam etmesine olanak sağlayacak tarzda dizayn edilmelidir.

1.3 Bütün tesis elemanlarının bakımı, onarımı ve değiştirilmesi kolayca yapılabilmelidir. Ana tablodaki büyük kapaklarda açıldıkları durumda sabit kalabilme

1.4 Açma kapama elemanlarının ve sigortaların kapakların arkasına monte edildiği hallerde, gerilimi 50 V'un üzerinde olan cihazların izolesiz kısımları yanlışlıkla temasa karşı güvenli olmalıdır.

1.5 Bütün cihazlar, aletler ve kumanda teçhizatı kalıcı etiketlerle tanıtılmalıdır.

2. Emmercensi Tablolar için İlave İstekler

2.1 Emmercensi tablolar, normal çalışmada, birleştirme devresi yardımı ile ana tablodan beslenecektir. Bu devre, ana tablodan, aşırı yüklerle ve kısa devreye karşı korunacaktır. Emmercensi tablo, ana güç beslemesinin kesilmesi durumunda, birleştirme devresi, emmercensi tablo üzerinde otomatik olarak kesilecek ve bu durumda otomatik olarak emmercensi beslemeye bağlantı sağlayacak şekilde düzenlenecektir.

Sistemin, geri besleme çalışması için düzenlendiği hallerde, birleştirme devresi, emmercensi tablo üzerinde en az kısa devre yönünden de korunmalıdır.

B. Koruyucu Tesis Elemanları, Açma-Kapama Elemanları**1. Genel**

1.1 Tüm elektrik teçhizatı, aşırı yükler ve kısa devreler nedeniyle oluşacak hasarlara karşı korunmalıdır.

Koruyucu elemanlar, bir arıza durumunda arızalı devre kesilecek ve ana tüketicilerin enerji beslemesinin devamlılığı sağlanacak şekilde birbirleriyle koordineli olarak görev görecektir.

1.2 Devre kesiciler

Devre kesiciler, nominal gerilimde maksimum nominal akım taşıyan devreleri açabilecek ve kapasitesi dahilindeki kısa devreleri kesebilecektir.

1.3 Açma-kapama kapasitesi öngörülen maksimum kısa devre akımlarından daha küçük olan güç devre kesicileri, yeterli kesme kapasitesindeki kısa devre koruma sigortaları ile korunacaktır.

1.4 Sigorta ve anahtarların kullanıldığı hallerde, genelde bara-sigorta-anahtar sırası seçilir.

Sigorta buşonlarının kapalı bir erime yeri bulunmalı ve seramik veya eşdeğeri bir malzemeden imal edilmelidir.

Anahtarlar IEC Standartlarına uygun olmalıdır.

2. Koruma Cihazlarının Yerleri

Kısa devre koruması, topraklanmış her iletken için gereklidir. Aşırı akıma karşı koruma, izoleli doğru akım ve tek fazlı alternatif akım devrelerinde en az bir iletken, izoleli ve dengeli yüklenmiş üç fazlı devrelerde en az iki iletken bulunmalıdır. Topraklanmış sistemlerin topraklanmamış olan bütün iletkenlerinde aşırı akım koruması bulunmalıdır. Devrenin tamamının (devre açma-kapama elemanları, tablo içi iletkenleri, besleme kabloları ve tüketiciler) bu kurallara uygun olarak, aşırı yüklenme ve kısa devreye karşı korunması, ya tüketicinin nominal akımı veya bağlı olduğu devre gruplarının toplam akımından hesaplanır.

3. Motor Koruması, Motor Starteri

3.1 Nominal gücü 1 kW'ın üzerinde olan motorlar kısa devre ve aşırı yüklenmeye karşı korunmalıdır. Koruma o motorun kendisine ait olmalıdır. Dümen makinası motorları için Bölüm 48'e bakınız.

3.2 Bir kesilmenin ardından tekrar enerji verildiğinde motorların aynı anda yol almaları dolayısıyla meydana gelen gerilim düşmelerinin çalışmayı aksatmaması için, gerilim düşümü ve kesilmelerinde otomatik açma yapan ve tekrar otomatik devreye girmeyi önleyen düşük gerilim koruması sağlanmalıdır.

4. Jeneratör Açma-Kapama Elemanları ve Senkronizasyon Cihazları

4.1 Bağımsız çalışan üç fazlı alternatörler için aşağıda belirtilenler sağlanmalıdır:

Zaman gecikmeli aşırı akım ve kısa zaman gecikmeli kısa devre tripli üç kutuplu bir devre kesici. 50 kVA'den küçük nominal gücü olan alternatörler için sigorta ve şalterlere izin verilir.

Her alternatör rölesi bir gecikme süresine sahip olmalı (500 msn. kadar) ve nominal akım değeri alternatör akımının en az iki katı olmalıdır.

4.2 Paralel çalışan üç fazlı alternatörler için aşağıda belirtilenler sağlanmalıdır:

- a) Gecikmeli aşırı akım tripli kısa zaman gecikmeli kısa devre tripli üç kutuplu bir devre kesici;
- b) Kısa zaman gecikmeli düşük gerilim korumalı ve gücü 50 kVA ve daha büyük her ünite için gecikmeli ters güç tripi;
- c) Bir senkronoskop. Eğer otomatik senkronoskop kullanılıyorsa, el ile senkronizasyon da mümkün olacaktır;
- d) Faz sırasının yanlış bağlanmasından kaynaklanan etkilere karşı koruma. Örneğin; gücü 50 kVA ve daha büyük her ünite için dahili kilitlenmeli bir senkronoskop.

Gücü 50 kW ve üzerinde olan tüm jeneratörlerde devre kesiciler kullanılmalıdır.

4.4 Paralel çalışan doğru akım jeneratörleri için aşağıda belirtilenler sağlanmalıdır:

- a) Aşırı akım tripli ve kısa zaman gecikmeli kısa devre tripi ile birlikte ters akım tripli ve kısa zaman gecikmeli düşük gerilim korumalı devre kesici;
- b) Kutup değiştirme olanakları.

5. Jeneratöre Ait Ölçüm ve İzleme Cihazları

5.1 Devre kesicisi kullanılan sistemlerde aşağıdaki sinyal lambaları bulunmalıdır:

- Güç devre kesicisinin kapalı olduğunu gösteren bir sinyal lambası,
- Güç devre kesicisinin açık olduğunu gösteren bir sinyal lambası.

5.2 Üç fazlı alternatörlerin her biri için aşağıda belirtilen ölçü aletleri bulunmalıdır:

- Gerekğinde bir seçici anahtarla diğer alternatörlerin gerilimini ölçebilen bir ampermetre,
- Seçici anahtarla tüm faz akımlarını ölçebilen bir ampermetre,
- Gücü 50 kVA ve daha fazla olan alternatörler için bir wattmetre,
- Gerekğinde seçici anahtarla diğer alternatörlerin frekansını ölçebilen bir frekansmetre.

5.3 Doğru akım jeneratörlerinin her biri için aşağıda belirtilen ölçü aletleri bulunmalıdır:

- 1 voltmetre,
- 1 ampermetre.

6. Ölçüm ve Sinyalizasyon Devreleri

Sinyal lambaları kısa devreyi engelleyen bir transformatör üzerinden beslenmiyorsa, 24 V'un üzerindeki sinyal lambaları her durumda kumanda devrelerinden ayrı olarak sigorta ile korunmalıdır.

7. İzolasyon Direncinin İzlenmesi

Her izolasyonlu dağıtım şebekesinde, gemi bünyesiyle olan izolasyon direncini izleyen ve bu direnç anormal şekilde düşük ise sesli ve ışıklı bir sinyali harekete geçiren teçhizat bulunmalıdır.

İkincil sistemlerde (kumanda devreleri gibi) izolasyon direncini izleyen tesis elemanları kullanılmayabilir.

"K" klas işaretli gemilerde sesli alarm sinyali bulunmayabilir.

C. İletkenler, Baralar, Kablolar

1. Baralar

1.1 Baralar bakır veya bakır kaplanmış alüminyumdan yapılmalıdır.

1.2 Ana baraların sıcaklık yükselmesi, en olumsuz koşullarda 45 K'ı geçmeyecek ve bitişik elemanlara zararlı bir etkisi olmayacaktır.

1.3 Bara taşıyıcıları

Baraların montajı, kısa devreler yüzünden meydana gelen gerilmelere dayanabilecek şekilde yapılmalı ve gerilim altında olan diğer tesis elemanlarına veya topraklanmış elemanlara göre aralarında bulunması gereken klerensler ve atlama mesafeleri sağlanmalıdır. Baralar ile diğer gerilim taşıyan veya topraklanmamış elemanlar arasında, Tablo 46.1'de belirtilen klerensler sağlanmalıdır.

2. Tablo Teçhizatı İletkenleri

2.1 Cihaz ve kumanda kabloları çok telli bükülmüş tipte, ısıya dayanıklı ve alev geciktirici izolasyona sahip olmalıdır.

Tablo 46.1 Klerensler ve atlama mesafeleri

Nominal işletme gerilimi [V](AC/DC)	Minimum klerens [mm]	Minimum atlama mesafesi [mm]
125'e kadar	10	12
126 - 250	15	20
251 - 660	20	30

2.2 İletkenlerin nominal kesiti, bağlı olduğu tüketicinin nominal akımı için yeterli olmalı ve Tablo 46.2'ye göre seçilmelidir.

Tablo 46.2 Tablo teçhizatı iletkenlerinin izin verilen nominal akımları (izin verilen çalışma sıcaklığı 70°C ve ortam sıcaklığı 40°C olan iletkenler için)

İletkenin nominal kesiti [mm ²]	Denetlenmiş, üzeri açık veya muhafaza içindeki iletkenler [A]
1	11
1,5	14
2,5	18
4	24
6	31
10	43
16	58
25	77
35	96
50	119
70	147
95	178
120	208

2.3 İzin verilen maksimum çalışma sıcaklığı [T] 70°C'dan farklı iletkenler için akımlar, aşağıdaki tabloda belirtilen çevirme faktörü [F] ile çarpılır.

T	60 °C	65 °C	70 °C	75 °C	80 °C	85 °C
F	0,77	0,89	1,00	1,10	1,18	1,26

D. Ölçme Aletlerinin Özellikleri

1.1 Ölçme aletleri titreşimlerden etkilenmeyen tipte olmalı veya titreşim etkilerinden korunacak şekilde monte edilmelidir. Önemli makinalara ait ölçme aletlerinin ölçme hataları toplam sapma bakımından %1,5'u geçmemelidir.

1.2 Voltmetrenin skalası nominal gerilimin en az %120'si mertebesinde olmalıdır.

1.3 Ampermetre veya wattmetrelerin skalası, bulundukları devredeki normal değerlerin en az %130'u mertebesinde olmalıdır. Paralel çalışabilen doğru akım jeneratörlerinin ampermetreleri ve alternatörlerin wattmetreleri sırasıyla ters akımı veya ters gücü gösterecek tipte olmalıdır.

E. Tabloların Testleri

1. Gemiye monte edilmeden önce her tablo aşağıda belirtilen testlere tabi tutulmalıdır:

1.1 İşlev testleri

1.2 1 dakika süreyle yüksek-gerilim testi;

60 V'a (nominal) kadar 1000 V ile

500 V'a (nominal) kadar 2500 V ile.

1.3 İzolasyon direncinin ölçülmesi

İzolasyon direncinin ölçülmesi en az 500 V'luk bir gerilim ile yapılmalıdır. İzolasyon direnci en az 1 Mohm olmalıdır.

2. Ana ve emercensi tablolar, dümen makinasına ait tablolar ve kontrol sistemleri, üretim yerlerinde, TL sörveyörü nezaretinde test edilecektir.

TL, diğer tablo ve panelleri de üretim yerlerinde test etme hakkını saklı tutar.

BÖLÜM 47

ELEKTRONİK TEÇHİZAT

Sayfa

A.	Tanımlar.....	47- 1
B.	Nominal Değer ve Dizayn, Soğutma.....	47- 1
C.	Koruyucu Elemanlar.....	47- 1
D.	Testler.....	47- 1

A. Tanımlar

1. Elektronik Teçhizat

"Elektronik teçhizat" terimi, yarı iletkenler kullanılarak elektrik enerjisinin üretimini, değiştirilmesini, açma-kapamasını ve kumandasını yapan tüm teçhizatı kapsar.

B. Nominal Değer ve Dizayn, Soğutma

1. Sistem dizaynında elektronik güç teçhizatının kaçınılmaz fiziksel reaksiyonlarının etkileri göz önüne alınmalıdır.

2. Elektronik güç teçhizatının nominal güçleri ve adetlerinin seçimi, aralarından bir tanesinin arızalanması halinde, geri kalanlar veya tamamlayıcı üniteler;

- Gemi sevk ünitesi tam yükte iken, birlikte çalışması gereken tüm ana tüketicileri beslemeye,
- İzin verilen gerilim ve frekans değişimlerini aşmadan en büyük elektrik motoruna start vereye,

yeterli olacak şekilde yapılmalıdır.

3. Doğal soğutma tercih edilir. Cebri soğutma gerekli ise, emici fanlar tercih edilir.

C. Koruyucu Elemanlar

1. Elektronik güç teçhizatı, akım ve gerilimin aşırı değerlere ulaşmasına karşı korunmalıdır.

2. Önemli elektronik güç teçhizatının tesis elemanları ve sistemleri, bir arıza halinde hata tespitini kolaylaştıran kumanda teçhizatı ile donatılmalıdır.

D. Testler

1. Önemli elektronik güç teçhizatı, üretim yerinde test edilmelidir. Nominal güçleri 10 kW/kVA ve daha büyük olanlar ise TL sürveyörünün gözetiminde test edilmelidir.

2. Testlerin Kapsamı

2.1 Gerilim testi

Fonksiyon testlerinin başlangıcında bir dakikalık bir yüksek gerilim testi yapılır. Alternatif test geriliminin RMS değeri;

$$U_p = 2 \cdot U_n + 1000 \text{ V}$$

En az 2000 V alınır.

U_n = Elektronik güç teçhizatının herhangi iki noktası arasındaki gerilimin maksimum ani değeridir.

Bu maksatla, güç devrelerinin devre açma-kapama elemanları, teçhizatın giriş ve çıkış uçları ile doğrultuların elektrodları birbirlerine elektriksel olarak bağlanmalıdır. Test gerilimi ya giriş çıkış uçları arasına ya da elektrodlar ile,

- a) Muhafaza kutusu;
- b) Besleme bağlantısı tarafı (elektronik teçhizat devreden elektriksel olarak izole edilmiş ise);

2.2 İzolasyon direncinin testi

Gerilim testinden sonra, gerilim testi için yapılan bağlantılarla izolasyon direnci ölçülür. Ölçüm en az 100 V DC gerilimde yapılır.

2.3 Koruma elemanlarının testi

Koruma elemanlarının koordineli çalışması kanıtlanmalıdır.

BÖLÜM 48

GÜÇ TEÇHİZATI

	Sayfa
A. Dümen Makinası.....	48- 1
B. Yanal İtici Pervaneler.....	48- 3
C. Kumanda Edilebilir Pıçlı Pervane Sistemleri.....	48- 3
D. Yardımcı Makinalar ve Sistemler.....	48- 3
E. Güverte Makinaları, Vinçler.....	48- 3
F. Elektrikli Isıtma Teçhizatı ve Isıtıcılar.....	48- 4
G. Avların Korunması ile İlgili Soğutma Sistemleri.....	48- 4

A. Dümen Makinası

dümen makinasını beslemeye yeterli ise, bu devrelerden biri emercensi tablodan beslenebilir.

1. Genel

Aşağıda belirtildiği şekilde mümkün olduğu kadar birbirinden bağımsız iki dümen tahrik sistemi gereklidir:

1 ana ve 1 yardımcı dümen makinası, veya

2 veya daha fazla sayıda eşit güç ünitesi bulunan 1 ana dümen makinası, veya

2 ana dümen tahrik sistemi.

3.2 Bir elektrik kesilmesinin ardından, dümen güç ünitesi, enerji gelir gelmez otomatik olarak devreye girmelidir.

3.3 Güç besleme sistemi, güç ünitelerinin ayrı ayrı veya birlikte dümen dairesinden ve köprü üstünden, mekanik olarak birbirinden ayrılmış şalterler vasıtasıyla çalıştırılmasını sağlayacak şekilde dizayn edilmelidir.

Güç ünitelerinin uzaktan kontrolü için besleme devresi, dümen dairesindeki uzaktan kumandaya ait ve üzerinde bağlantının kesilmesi için gerekli donanım bulunan tablodan yapılmalıdır.

2. Yapım

Ana ve yardımcı dümen makinalarının elektrik sistemleri, birinde meydana gelen bir arıza diğerinin çalışmasına engel olmayacak şekilde yapılmalıdır.

Bu kural, ana dümen makinasının iki veya daha fazla sayıda eşit güç ünitesine sahip olduğu ve bu nedenle yardımcı dümen makinasının bulunmasının gerekmediği hallerde de geçerlidir.

3. Güç Beslemesi

3.1 Her güç ünitesi için ana tablodan ayrı bir güç devresi olmalıdır. Ancak, eğer varsa ve emercensi jeneratör kapasitesi, emercensi tüketicilerle birlikte

4. Elektrik Makinalarının Nominal Değerleri

4.1 Güç ünitelerinin elektrik motorları için gerekli olan moment karakteristiklerinin hesaplanmasında, dümen makinasının tüm çalışma koşullarındaki kopma momenti ve maksimum moment dikkate alınmalıdır.

4.2 Aşağıdaki kurallar çalışma şekilleri ile ilgilidir:

4.2.1 Aralıklı olarak güç isteyen dümen makinası:

- S 6 - %25 (elektro-hidrolik sistemlerdeki motor ve konvertörler için)

- S 3 -%40 (elektro-mekanik dümen makinelerindeki motorlar için)

Her iki halde de çıkış momentinin nominal momente oranı en az 1,6 olmalıdır.

4.2.2 Sürekli güç isteyen dümen makinaları:

- S 1 -%100 devamlı servis

5. Devre Açma-Kapama Elemanları

Her güç ünitesinin kendine ait açma-kapama elemanı bulunmalıdır.

6. Koruyucu Teçhizat

6.1 Dümen makinasının kumanda sistemleri ve motorları sadece kısa devreye karşı korunmalıdır.

6.2 Sigorta kullanıldığı takdirde, nominal sigorta akımları motorların nominal akımlarının iki kademe üzerinde olmalıdır. Bununla beraber aralıklı çalışan motorlarda sigorta nominal akımı, nominal motor akımının %160'ını geçemez.

6.3 Varsa, aşırı akıma karşı koruma, korunan motor veya devrenin tam yüklü durumdaki akımının en az iki katı olmalı ve yeterli start akımlarının geçişine olanak verecek şekilde düzenlenmelidir.

7. Kumanda Sistemleri

7.1 Dümen makinası kumandaları elektrikli olan gemilerde, dümen makinasına ait iki ayrı kumanda sistemi bulunacaktır.

7.2 Ana ve yardımcı dümen makinalarına, dümen dairesinden ve kaptan köşkünden kumanda edilebilmelidir.

7.3 Açık güverteden kumanda yerlerinde (örneğin; kaptan köşkü yanları), bu kumanda yerlerinin, kaptan köşkü kumanda devresinden tamamen izole edilmesi sağlanmalıdır.

8. Gösterge ve İzleme Teçhizatı

Kaptan köşkünde aşağıda belirtilen gösterge ve izleme teçhizatı bulunmalıdır:

8.1 Güç ünitelerinin motorlarının çalıştığını gösteren bir sinyal lambası.

8.2 Dümen makinasının çalışmadığını (örneğin; ana güç beslemesinin kesilmesi veya uzaktan kumanda arızası) gösteren bir sinyal lambası.

8.3 Elektrik motorunun aşırı yüklendiğini ve/veya üç fazlı sistemlerde fazın birinin kesildiğini gösteren bir sinyal lambası.

8.4 Köprü üstünde, madde 8.2 ve 8.3'de belirtilen arızaların oluşması halinde sesli ikaz veren bir sistem. Bu sesli alarm susturulabilir olmalıdır. Sesli alarmın susturulması, dümen makinasının çalışan diğer tahrik ünitelerindeki diğer bir arızanın ikaz edilmesini önlememelidir.

9. Dümen Açı Göstergesi

Güçle tahrikli olan dümenlerin konumu kaptan köşkünde gösterilmelidir. Güçle tahrikli dümenlerin açı göstergesi dümen makinası kumanda sisteminden bağımsız olmalıdır.

10. Testler

10.1 Dümen makinalarının elektrik motorları, açma-kapama elemanları panelleri ve kumanda sistemleri, üretim yerlerinde TL sörveyörünün gözetiminde test edilecek ve sertifikalandırılacaktır.

10.2 Üretim testleri aşağıda belirtilenleri kapsar:

- TL onaylı resimlere uygunluğun kontrolü,
- Kullanılan elemanların, yapımın ve kablo sisteminin muayenesi,
- İşlev testleri,

- Tablolarla ilgili isteklere göre izolasyon direncinin ve gerilimin ölçülmesi (Bölüm 46, E.'ye bakınız).

B. Yanal İtici Pervaneler

1. Güç Beslemesi

Besleme doğrudan ana tablodan yapılmalıdır.

2. Elektrik Makinalarının Nominal Değerleri

Teçhizat, geminin çalışma koşullarına uygun bir şekilde dizayn edilecektir. Yanal itici pervanelerin tahrik teçhizatı, en az S 2 - 30 dakikalık kısa çalışmaya göre dizayn edilmelidir.

3. Koruyucu Teçhizat

Teçhizat, bir aşırı yüklenme durumunda, kaptan köşkünde sesli ve ışıklı bir alarm verecek şekilde korunmalıdır.

4. Kumandalar, İzleme Teçhizatı ve Sinyaller

Yanal itici pervaneler için kaptan köşkünde aşağıda belirtilen göstergeler bulunmalıdır:

- 4.1 Sistemin hazır olduğunu gösteren bir ışıklı sinyal.
- 4.2 Aşırı yükü gösteren bir ışıklı sinyal.
- 4.3 Teçhizatın tipine göre, güç kademelerini ve geminin gitmesi istenen yönü gösteren göstergeler.

C. Kumanda Edilebilir Piçli Pervane Sistemleri

- 1. Sisteme kaptan köşkünden ve makina dairesinden kumanda edilebilmelidir.
- 2. Kumanda sistemindeki bir kesilme, kaptan köşkünde sesli ve ışıklı sinyal ile belirtilmelidir

D. Yardımcı Makinalar ve Sistemler

1. Yangın Pompaları

Yangın pompalarının elektrik motorlarını besleyen devreler, enerji kaynaklarının görevleri ve kablo yolları dikkate alınarak, herhangi bir yangın bölgesindeki bir yangın, tüm yangın pompalarını çalışamaz duruma getirmeyecek şekilde düzenlenmelidir.

2. Fanlar, Yakıt Pompaları ve Separatörleri

Yaşama mahallerinin, hizmet mahallerinin, kargo mahallerinin, kontrol mahallerinin ve makina dairesinin cebri fanları ile yakıt pompaları ve separatörleri, ilgili mahallin dışında kolaylıkla ulaşılabilir bir yerden durdurulabilmelidir.

İlgili mahalde çıkan bir yangın sonucunda, bu mahal kolayca etkilenmemelidir.

E. Güverte Makinaları, Vinçler

1. Genel

1.1 Güvertede yer alan motorlar ve açma kapama elemanları, suyun etkilerine karşı korumalı (IP56 tip muhafaza) olmalıdır.

1.2 Vinçlere ve yük kaldırma donanımlarına ait şalterler ve el kumanda kolları bırakıldıkları zaman otomatik olarak başlangıç konumuna gelmelidir. Balık ağı vinçleri ile özel maksatlı sistemler istisna oluşturabilir. Kumanda konsollarında emercensi durdurma için düğme bulunacaktır.

1.3 Enerji beslemesi kesilir ise frenler otomatik olarak sıkmalıdır.

2. Demir Irgatı, Balık Ağı Vinçleri

2.1 Motorların nominal değerleri 30 dakikalık kısa süreli çalışma (S 2 - 30 dk)'ya uygun olmalıdır. Ancak geminin tasarlandığı hizmet tipi daha ağır istekler getiriyor ise bu değerler değişebilir.

Ayrıca, demir ırgatı motoru, tehlikeli şekilde ısınma meydana gelmeden, iki dakika süreyle nominal momentinin iki katını verebilecek kapasitede olmalıdır.

Kıçtan balık avlama sisteminin, balık ağı vinçlerinin tahrik sistemini sıklıkla aşırı yüklediği gemilerde, bu durum dikkate alınacak ve aşırı ısınma meydana gelmeden iki dakika süreyle nominal momentinin 1,6 katını verebilecektir.

2.2 Motorların ve mümkün olduğu oranda tahrik ettikleri ünitelerin aşırı yüklenmelerine önlemek için, uygun şekilde elektriksel aşırı yüklenme koruması sağlanacaktır.

F. Elektrikli Isıtma Teçhizatı ve Isıtıcılar

1. Mahal Isıtıcıları

1.1 Yıkama mahallerinde, banyo mahallerinde,

diğer ıslak mahallerde ve makina mahallerinde sadece su geçirmez ısıtıcılar kullanılabilir (IP 44 sınıfı muhafaza).

1.2 Mahal ısıtıcıları, yanabilir elemanların, oluşan ısı nedeniyle tutuşması önlenecek tarzda dizayn ve monte edilmeli ve bu ısı nedeniyle kendilerinde bir hasar oluşmamalıdır.

1.3 Yangından korunma amacıyla, her bir ünitenin teçhizi ve montajı ile ilgili özel talimatlar göz önüne alınmalıdır.

G. Avların Korunması ile İlgili Soğutma Sistemleri

“BST” veya “BST, Ani Dondurma (Quick Freezing)” klas işaretli gemilerde, avların korunması ile ilgili tüm soğutma tesisleri, Bölüm 40'a uygun olmalıdır.

BÖLÜM 49

ORTA GERİLİM DONATIMLARI

Sayfa

A.	Kapsam.....	49- 1
B.	Genel Önlemler.....	49- 1
C.	Şebeke Dizaynı.....	49- 4
D.	Elektrik Teçhizatı.....	49- 4
E.	Donatım.....	49- 7

A. Kapsam

Bu kurallar nominal gerilimi (fazlar arası) 1 kV'dan büyük, 11 kV'dan küçük ve nominal frekansı 50 Hz veya 60 Hz olan üç fazlı sistemlere uygulanır.

B. Genel Önlemler**1. Diğer Düzenlemelere Referans**

Elektrik kurallarındaki genel önlemlerde uygulanmakla beraber, orta gerilim donatımlarına istisna olarak daha çok bu bölümdeki kurallar tatbik edilir.

2. Nominal Gerilim

Nominal gerilim ve frekans olarak Tablo 49.1'de gösterilmiş olan değerler tavsiye edilir.

Tablo 49.1 Nominal gerilimler ve frekanslar

Nominal gerilim [kV]	Nominal frekans [Hz]
3,0 3,3	50 veya 60
6,0 6,6	
10,0 11,0	

3. Klerensler ve Atlama Mesafeleri**3.1 Klerensler**

Tablolar için klerensler (faz-faz ve faz-tekne potansiyeli) Tablo 49.2 'de gösterilmiş olan değerlerden daha küçük olmamalıdır.

Ara nominal gerilim değerlerinde tabloda belirtilen sonraki gerilime ait minimum klerensler benimsenmelidir. Gerekirse, bu klerensler elektromanyetik kuvvetlerin etkisini yok etmek için artırılmalıdır. Daha küçük klerenslerin olması halinde, gerekli darbe gerilim testleri yapılmalıdır.

3.2 Atlama mesafeleri

Üzerinde gerilim olan parçalar arasında veya üzerinde gerilim olan parçalarla topraklı elemanlar arasındaki atlama mesafeleri, sisteminin nominal gerilimine, şalter açma ve kapama ile arızalar yüzünden oluşan geçici aşırı gerilimlere, izolasyon malzemesinin yapısına bağlı olarak yapılan kabullere uygun dizayn edilmelidir.

IEC yayın 112'ye uygun olarak, nemli şartlarda izolasyon malzemesinin mukayeseli olarak özelliklerini belirten göstergelere dikkat edilmelidir.

4. Koruma Dereceleri

Bölüm 42'deki önlemlere ilave olarak Tablo 49.3'de belirtilmiş olan koruma dereceleri uygulanmalıdır. Teçhizatların donatımı için Bölüm 43'e bakınız.

5. Eşpotansiyel Birleştirme, Topraklama

5.1 Bir orta gerilim sistemi veya tesisinin elemanlarının ve normal çalışma şartlarında akım taşımayan iletkenlerinin tekne bünyesine elektrik iletkenleriyle bağlanması sağlanmalıdır.

Bağlantı iletkenlerinin uygun şekilde boyutlandırılmasına dikkat edilmelidir (örneğin; bakır iletkenler için, bir arıza durumunda 150 A/mm²'lik değer aşılmamalıdır).

Bu elemanlar, topraklama levhaları veya metal çerçevelere sabit ve elektrik iletici bağlantılara sahip olmalıdır. Bu elemanların ayrıca topraklanmasına gerek yoktur.

Tablo 49.2 Tablolar için minimum klerensler

Nominal gerilim [kV]	Minimum klerens [mm]
1 (1,1)	25
3 (3,3)	55
6 (6,6)	90
10 (11)	120

5.2 Elektrik teçhizatına ait olmayan metal parçalar, bir arıza nedeniyle yanlışlıkla elektrik arkları veya doğrudan akım taşıyan elemanlarla temas etmelerine karşı topraklanmalıdır.

6. Selektivite

Ana sistemler için, nötr nokta dizaynından bağımsız olarak selektivite sağlanmalıdır.

C. Şebeke Dizaynı

1. Elektrikle Çalışan Sistemler

1.1 Esas olarak aşağıdaki düzenlemelere müsaade edilir:

- Üç iletkenli, tekne bünyesinden izole edilmiş,
- Üç iletkenli, nötrü topraklı.

Not:

Nötrü izoleli orta gerilim sistemlerinde, tekne ile bağlantılı olarak geçici aşırı gerilimler meydana gelebilir. Bu gerilimler nötrü topraklı şebekelerdekinden daha büyük olabilir. Bunlar izolasyonu zayıflatmasa bile teçhizatın kullanılma ömrü azalabilir.

1.2 Orta gerilim sistemlerine, sabit olarak monte edilen güç ünitelerinde müsaade edilir.

1.3 Özel hallerde, **TL** tarafından fleksibl bağlantı kabloları onaylanabilir. Alınması gereken önlemlere, uygulamanın özelliğine bağlı olarak karar verilmelidir.

2. Nötrü Topraklı Sistemler

2.1 Nötr noktası bağlantısı bir direnç veya diğer bir akım sınırlama tesis elemanı ile birleştirilmelidir. Bir arıza olması durumunda, toprak-arıza akımı, ana tabloya bağlı en büyük jeneratörün tam yük akımı ile sınırlandırılmalıdır. Ancak toprak-arıza akımı, toprak-arıza izleyicisinin minimum eşik akımının üç katından daha az olmamalıdır.

2.2 Akım sınırlama tesis elemanı olmadan doğrudan topraklanmış şebekeler **TL**'nin ön onayını gerektirir.

2.3 Elektrik teçhizatı, koruyucu tesis elemanının enerjilenmesi esnasında tekneyle bağlantılı bir tek-kutup arızasıyla ortaya çıkan kısa devre akımına dayanacak özellikte dizayn edilmelidir.

2.4 Nötr topraklamalı izolasyon linkleri

Her nötr noktası için bakım ve ölçme maksadıyla izolasyon linkleri sağlanmalıdır.

2.5 Nötr nokta bağlantısının dizaynı

2.5.1 Bütün topraklama dirençleri gemi bünyesine bağlanmalıdır. Elektronik sistemler üzerine olacak etkileri önlemek için her topraklama direncine, kablolarla topraklama tarafından iletken bağlantılar yapılması tavsiye edilir.

Tablo 49.3 Yabancı maddeler ve suya karşı minimum koruma dereceleri (IEC 529'a göre)

Teçhizat Mahal	Tablolar	Elektrik makinaları		Güç transformatörleri
		Motorlar, jeneratörler	Bağlantı kutuları	
Kilitli elektrik hizmet mahalleri (1)	IP 23	IP 23	IP 44	IP 2X (2)
Güverte altındaki genellikle girilebilir işletim bölmeleri	IP 4X (2)	IP 4X (2)	IP 44	IP 44
Açık güverte	-	IP 56	IP 56	-
(1) Bu mahallere sadece eğitilmiş personel girebilir. İlgili güvenlik önlemlerinin alınması koşuluyla, TL ile anlaşma sağlanmak suretiyle, daha düşük koruma dereceleri mümkündür.				
(2) Suya karşı koruma ile ilgili X rakamı, o mahaldeki isteklere bağlıdır.				

2.5.2 Paralel çalışan jeneratörler, aşırı sirkülasyon akımlarını önlemek için yeterli boyutlar sağlanmış ve dizaynları madde 2.5.1'e uygun ise tekne bünyesine ortak bir bağlantıya sahip olabilir.

Sistem ayrı bölümlerden oluşursa, her bölüm için nötr nokta bağlantıları sağlanmalıdır.

3. Koruyucu Tesis Elemanları

Koruyucu tesis elemanlarının seçimi için Bölüm 45 ve 46'da belirtilenler uygulanır.

3.1 Devre kesicilerin jeneratör tarafındaki arızalar

Koruyucu tesis elemanları, jeneratör bağlantı hattındaki faz-faz arızaları olduğunda ve jeneratör içinden kısa devre akımları dolaştığı sürece sistemi korumalıdır. Koruyucu tesis elemanları (diferansiyel koruma) jeneratör devre kesicileri ve jeneratörü yeniden uyarma elemanlarını enerjilendirmelidir.

3.2 Toprak arızasının izlenmesi

Sistemdeki her toprak arızası sesli ve ışıklı alarmlarla bildirilmelidir. Nötrü topraklı sistemlerde, sistem devamlı bir toprak arızasında çalışmak için dizayn edilmişse arızalı bir devrenin hızlı ve otomatik olarak devreden çıkmasını sağlayacak önlemler alınmalıdır.

3.3 Güç transformatörleri

Transformatörlerin sekonder tarafına bağlanan tüketicilerin toplam gücü transformatörün nominal gücünü aşarsa, kısa devre koruyucu tesis elemanına ilave olarak bir aşırı yük koruma tesis elemanı veya bir aşırı yük alarmı da sağlanmalıdır.

Transformatörler paralel çalışıyorsa primer tarafındaki koruyucu tesis elemanının enerjilenmesi, sekonder tarafındaki şalterin otomatik devreden çıkmasına sebep olmalıdır.

3.4 Kontrol ve ölçme amacıyla kullanılan gerilim transformatörleri

Gerilim transformatörleri primer ve sekonder taraflarındaki sigortalarla kısa devreye karşı korunmalıdır.

3.5 Sigortalar

Sigortaların aşırı yük koruması için kullanılmasına müsaade edilmez. Sigortalar sadece kısa devre için kullanılmalıdır.

3.6 Alçak gerilim şebekeleri

Bir yüksek gerilim şebekesinden transformatör üzerinden beslenen alçak gerilim şebekeleri, transformatörün primer ve sekonder sargıları arasındaki

izolasyon arızasından kaynaklanan aşırı gerilimlere karşı korunmalıdır. Alçak gerilim şebekeleri doğrudan topraklanmalı veya nötr iletkeni için uygun gerilim sınırlayıcıları bulunmalıdır.

D. Elektrik Teçhizatı

1. Donatım

TL Elektrik Kuralları, Cilt B, Kısım 5 Bölüm 2, F.'ye bakınız.

2. Açma-Kapama Elemanları

2.1 Yapı

2.2.1 Orta gerilim tabloları, her taraftan metal muhafazalara sahip olmalıdır. Bütün bölmeler arasında ve bölmelerle çevresi arasında arklara dayanıklı, bariyerler sağlanmalıdır. Açma-kapama elemanlarından, iletken parçalar ve baralara kesme arklarının ulaşması yeterli klerensler veya uygun yanmaz izolasyon panelleriyle önlenmelidir.

Kontrol ve izleme sistemleri için birleştirilmiş alçak gerilim bölmeleri, 1000 V'dan daha fazla nominal besleme gerilimine sahip olan parçalarla her türlü teması imkansız hale getirecek şekilde orta gerilim bölmelerinden ayrılmalıdır.

2.2.2 Yeterli sayıda izolasyon linkleri, topraklama ve kısa devre tesis elemanları, teçhizatın parçaları üzerinde güvenli çalışma yapılmasını ve bakım kolaylığını sağlamalıdır. Tablo tamamen enerjisiz kalmamalıdır.

2.2.3 Ark meydana gelmesi halinde oluşan basıncı azaltmak için açıklıklar sağlanır ise ana tablo üzerinde, açma-kapama elemanı imalatçısı tarafından belirtilen boşluklar bırakılmalıdır.

2.2.4 Çekilebilir açma-kapama elemanları kullanılırsa, aşağıdaki şartlar karşılanmalıdır:

- a) Barada gerilim olsa dahi fonksiyon testleri ve bakım güvenli bir şekilde yapılabilmelidir;
- b) Çekilebilir açma-kapama üniteleri çalışma ve devreden ayırma pozisyonlarında etkili mekanik dahili kilitleme tesis elemanlarıyla donatılmalıdır. Bakım maksadıyla bir anahtarlı kilide müsaade edilir. Çekilebilir açma-kapama üniteleri çalışma pozisyonunda kilitlenebilir tip olmalıdır;
- c) Çekilebilir açma-kapama ünitelerinin sabit kontakları, çekilmiş pozisyonunda gerilim taşıyan kontak elemanlarının üstü otomatik olarak kapanacak veya uygun bir kapanma olduktan sonra tam çekilme mümkün olacak şekilde düzenlenmelidir.

2.3 Yardımcı sistemler

2.3.1 Anahtarların çalışması için elektrik enerjisi veya mekanik enerji gerekir ise bu enerjinin depolanması sağlanmalıdır. Bu enerji bütün devreye bağlanmış elemanlara en az iki defa ON/OFF yaptıracak şekilde dizayn edilmelidir.

Aşırı yük, kısa devre ve düşük gerilimden dolayı koruyucu tesis elemanlarının enerjilenmesi depolanmış elektrik enerjisinden bağımsız olmalıdır. Bu kural açık devre elemanlarına uygulanmaz.

2.3.2 Enerji kaynaklarının sayısı

Yardımcı devrelerin beslenmesinde, bir donatımın her tablosu için bağımsız bir enerji kaynağı sağlanmalıdır.

2.4 Testler

Açma-kapama elemanları TL sörveyörü nezaretinde imalatçının yerinde test edilmelidir.

2.4.1 Yük gerilim testi

Her açma kapama elemanı ve kontrol ünitesine bir gerilim testi yapılmalıdır. Alternatif dayanım geriliminin değeri Tablo 49.4'e uygun olarak seçilmelidir. Test süresi her durumda bir dakikadır.

Aşağıdaki testler her hal için yapılmalıdır:

- İletkenden toprağa,
- İletkenden iletkenine.

Tablo 49.4 Açma-kapama elemanları için test gerilimleri

Nominal gerilim [kV]	Test gerilimi (r.m.s değeri) AC dayanım gerilimi [kV]	Darbe test gerilimi [kV]
$U \leq 1,5$	3,5	-
$1,5 < U \leq 2,5$	8	20
$2,5 < U \leq 3,6$	10	40
$3,6 < U \leq 7,2$	20	60
$7,2 < U \leq 11$	28	75

Bu maksatla ana devrenin her iletkeni test ünitesinin yüksek gerilim devresine bağlanır. Ana ve yardımcı devrelerin diğer bütün iletkenleri topraklama iletkenine veya test ünitesinin topraklama devresine ve gövdesine bağlanmalıdır.

Dielektrik testleri kapalı pozisyonundaki bütün açma-kapama elemanlarına ve çalışma pozisyonunda çekilebilir parçaların tamamına uygulanmalıdır. Gerilim transformatörleri veya sigortaların yerine devreyi tamamlayacak olan başka elemanlar konmalıdır. Aşırı gerilim koruma tesis elemanları izole edilebilir veya sökülebilir olmalıdır.

AC gerilim testleri esnasında test transformatörünün bir ucu topraklama devresine ve metal muhafazalı açma-kapama elemanının keysine bağlanmalıdır.

2.4.2 Darbe gerilim testi

Tablo 49.4'e uygun bir darbe gerilim testi yüksek gerilim testine eşdeğer olarak kabul edilebilir. Test birbirini takip eden 15 darbeyi içermelidir

3. Tablo Teçhizatı

3.1 Genel

Kontrol devresi teçhizatına alçak gerilim tabloları için

istenen kurallar tatbik edilir.

3.2 Devre kesiciler

Devre kesiciler IEC yayın 56'ya uygun olmalıdır.

3.2.1 İlave kurallar

- a) Ark söndürme aracı olarak yağ kullanılmasına sadece, kesicinin kutup başına 3 litrelik bir miktarı geçmemesi şartıyla müsaade edilir.

Ark söndürme aracı olarak basınçlı hava kullanılırsa, sadece yeterli miktarda depolanmış hava olduğunda bağlantı yapmak mümkün olmalıdır. Depolanan hava basınç düşümleri süresince izlenebilmelidir.

- b) Çekilebilir devre kesiciler için 2.2.4'e bakınız.

3.3 Anahtarlar

Anahtarlar ve anahtar ayırıcıları IEC yayın 265'e uygun olmalıdır.

3.4 Sigortalar

Sigortalar IEC yayın 282'ye uygun olmalıdır.

3.5 Alternatif akım kontaktörleri

AC kontaktörler IEC yayın 470'e uygun olmalıdır.

3.6 Transformatörler

3.6.1 Transformatörler aşağıdaki IEC yayınlarına uygun olmalıdır:

- Akım transformatörleri, IEC 185,
- Gerilim transformatörleri IEC 186.

3.6.2 Akım ve gerilim transformatörlerinin topraklanması

Her akım ve gerilim transformatörünün sekonder sargıları, kesiti en az 4 mm² olan bakır bir iletken ile topraklanmalıdır. Seçenek olarak, aşırı gerilime karşı

koruma düzeni varsa, sekonder sargıların topraksız olmasına izin verilebilir.

3.7 Röleler

Ölçme ve koruyucu tesis elemanlarına ait röleler IEC yayın 255'e uygun olmalıdır.

4. Elektrik Makinaları

4.1 Yapı

4.1.1 Jeneratör stator sargıları

Bütün stator sargılarının uçları klemens kutusundaki klemenslere taşınmalıdır.

4.1.2 Sargı sıcaklığı izleyicileri

Elektrik makinalarının stator sargıları sıcaklık dedektörleriyle teçhiz edilmelidir. İstenmeyen sıcaklık yükselmeleri olduğunda sesli ve ışıklı alarmlar harekete geçmelidir. Ölçme devrelerini aşırı gerilimlere karşı korumak için önlemler alınmalıdır.

4.1.3 Soğutucular

Elektrik makinalarının su/hava ısı eşanjörleri çift cidarlı borulardan yapılmalıdır. Kaçaklar sesli ve ışıklı alarmlarla bildirilmelidir.

4.2 Klemens kutuları

Çalışma gerilimi 1000 V'un üstünde olan klemenslerin, kendi klemens kutuları olmalıdır. Klemensler açıkça markalanmalıdır.

4.3 Testler

4.3.1 Bölüm 54, A.'da belirtilen testler orta gerilim makinalarına da uygulanır.

4.3.2 Elektrik makinaları, imalatçının yerinde bir TL sürveyörü nezaretinde test edilmelidir.

5. Güç Transformatörleri

5.1 Dizayn

5.1.1 Kuru tip transformatörler kullanılmalıdır. Transformatörler IEC yayın 726'ya uygun olmalıdır. İstisnalar için TL'nun onayı alınmalıdır.

5.1.2 Sadece ayırık sargılı transformatörler kullanılmalıdır. Oto transformatörlü starterler istisnadır.

5.2 Testler

Güç transformatörleri, imalatçının yerinde bir TL sürveyörü nezaretinde test edilmelidir.

5.2.1 Testlerin kapsamı Bölüm 53, B.'de belirtilmiştir.

5.2.2 Test gerilimleri Tablo 53.3'e uygun olarak seçilmelidir.

6. Kablolar

6.1 Genel

6.1.1 Orta gerilim kabloları IEC yayın 502'ye uygun olmalıdır.

6.1.2 Orta gerilim kabloları işaretlenecektir.

6.2 Kabloların seçimi

6.2.1 Kablonun nominal gerilimi, devrenin nominal çalışma geriliminden az olmamalıdır.

6.2.2 İzoleli şebekelerde, şebekenin faz-faz gerilimi (U), bir iletken ile tekne bünyesi arasındaki kabloun nominal gerilimi (U₀) kabul edilmelidir.

6.2.3 İlave olarak, orta gerilim kablolarına Bölüm 52'de belirtilen kurallar da uygulanır.

6.3 Testler

Yüksek gerilim test değerleri Tablo 49.5'de gösterilmiştir.

7. Kablo Fitingleri

Kablo fittingleri kablo sonları ve birleştirmeleri için kullanılan malzemelerdir.

7.1 Fitinglerin seçimi

Kablo fittingleri, kablo karakteristiklerine uygun olarak seçilmelidir.

7.2 Uygulama

Uygulamalar, fitting ile ilgili açıklamalar ve imalatçı tarafından temin edilmiş olan klavuzlara uygun olmalıdır.

E. Donatım

1. Genel

IP OO koruma derecesine sahip elektrik üniteleri ve elemanları kapalı elektrik mahallerine konulmalıdır. Giriş kapıları, sadece besleme devresi topraklandıktan ve devreden ayrıldıktan sonra açılabilir şekilde dahili kilitlemeli olmalıdır.

2. Kablo Donatımı

2.1 Kablo yolları

Orta gerilim kabloları yaşam mahallerinden geçmemelidir. Bu kuralın uygunluğu donatımın başlamasından önce kablo yolu projesi üzerinde görülmeli ve TL tarafından onaylanmalıdır.

2.2 Alçak gerilim kablolarından ayrılma

2.2.1 Orta gerilim kabloları, alçak gerilim kablolarından ayrı döşenmelidir.

2.2.2 Orta gerilim sistemine ait kablolar, alçak gerilim kablolarından en az 50 mm. uzağa döşenmelidir.

2.3 Donatım dizaynı

2.3.1 Açık kablo yollarına döşenmiş olan orta gerilim

kabloları üzerinde, tekne bünyesine elektriksel bağlantıyı sağlayan hasarlanmaya karşı sürekli bir metal zırh ve örgü olmalıdır.

2.3.2 Örgüsüz veya zırhsız orta gerilim kabloları, tekne bünyesine elektriksel bağlantıyı sağlayan kapalı metal kanallar veya kablo yolları içinden döşenmelidir.

2.3.3 Ayrıca Bölüm 52'de belirtilen önlemler de uygulanır.

2.4 Bağlantılar

2.4.1 Bütün orta gerilim kablo bağlantılarının üzeri uygun izolasyon malzemeleriyle kaplanmalıdır.

2.4.2 Klemens kutuları içinde izolasyonsuz iletkenler var ise, fazlar birbirlerinden ve uygun izolasyon malzemesinden yapılmış sağlam bariyerlerle tekne bünyesinden ayrılmalıdır.

2.5 Kablo sonları ve birleştirmeler

2.5.1 Elektriksel alanları azaltmak için gerekli önlemler alınmalıdır. Kablo izolasyonu azaldığında bu noktalarda elektriksel alanlar meydana gelebilir.

2.5.2 Kablo sonları, birleştirmeler ve kablo izolasyon malzemeleri birbirlerine uygun tipte olmalıdır.

2.5.3 Birleştirmelerin yapısı bütün örgü ve zırhların ayrı ayrı bağlantılarının yapılabilmesine uygun olmalıdır.

2.5.4 Kablo sonları, örgülerin ve zırhların belirtilmesini kolaylaştırmalıdır.

3. Testler

3.1 Donatımdan sonraki testler

Donatım tamamlandıktan sonra orta gerilim kabloları bir TL sürveyörü nezaretinde gerilim testine tabi tutulmalıdır. Ayrıca birleştirmeler ve kablo sonları da test edilmelidir.

Test IEC yayın 502'ye uygun olmalıdır.

3.2 Aşağıdaki test metodları kabul edilir:

- İletken ve örgü arasına 15 dakika süresince Tablo 49.5'de gösterilen DC gerilim test değerinin %70'inde yüksek gerilim testi, veya

- 5 dakika süresince örgü ve iletken arasındaki

nominal (faz-faz) gerilim/frekans'da yapılacak test, veya

- 24 saat süresince sistemin çalışma gerilimindeki test.

3.3 Yüksek gerilim testinden önce ve sonra izolasyon direnci ölçülmelidir.

BÖLÜM 50

KUMANDA, İZLEME VE GÜVENLİK TEÇHİZATI

Sayfa

A.	Genel.....	50- 1
B.	Makina Alarm ve Güvenlik Sistemleri.....	50- 1
C.	Haberleşme ve Kumanda Sistemleri.....	50- 2
D.	Gemi Güvenlik Alarmları.....	50- 2

A. Genel

1. Bu Bölüm, geminin ve gemideki makina tesislerinin çalışması ve gemi güvenliği için gerekli olan kumanda, izleme ve gemi güvenlik teçhizatı ile ilgili istekleri kapsar.

2. Programlanabilir elektronik devreler veya bilgisayarlar kullanılır ise, bilgisayarlar ve bilgisayar sistemlerinin kullanımı için istenilen TL kuralları göz önüne alınmalıdır.

2.1 Kumanda, alarm ve güvenlik sistemleri, normal olarak işlevsel ve fiziksel yönlerden birbirlerinden bağımsız olacaktır.

2.2 Uygulamaya uygun olan hallerde sistemler, mümkün olduğunca kendinden izlemeli olacaktır. Besleme arızası gösterilmelidir. Gösterge ışıklarının çalışmasının kontrolü mümkün olmalıdır.

B. Makina Alarm ve Güvenlik Sistemleri**1. Makina Alarmları**

1.1 Makina alarm sisteminin, takibi gereken çalışma parametrelerindeki herhangi bir sapmayı sesli ve görsel olarak ikaz etmesi gereklidir.

Alarmlar tüm makina dairesinde duyulabilmelidir. Makina dairesi personelsiz gemilerde alarmlar, kaptan köşkünde ve mühendislerin veya makinadan sorumlu personelin bulunduğu yaşam mahallerinde de duyulabilmelidir.

“K” klas işaretli gemilerde, sadece kaptan köşkünde sesli ve görsel alarm işlevi bulunan bir alarm sistemine izin verilebilir.

1.2 Işıklı sinyaller tek olarak gösterilecektir. Her bir sinyalin ayırdedilebilmesi şekiller veya semboller yardımıyla sağlanacaktır. Bir arızayı gösteren ışıklı sinyal, arıza ortadan kalkana kadar devam edecektir. Alarm alındı ihbarı olan bir alarm ile olmayan bir alarmın ayırdedilmesini sağlayacak önlemler alınacaktır (örneğin; sürekli / flaşör sinyal, açık/koyu sinyal).

1.3 Sesli alarmların alarm alındı ihbarları bulunmalıdır. Bir alarmın, alarm alındı ihbarı diğer bir alarmı engellememelidir.

1.4 Alarm sistemleri, kapalı devre prensibine göre veya izlenebilen açık devre prensibine göre dizayn edilmelidir.

Herhangi bir müdahaleye gerek kalmaksızın kendiliğinden giderilen geçici arızalar belirlenmeli ve sadece alarm ihbarı alındığında beliren ışıklı sinyallerle gösterilmelidir.

1.5 Tekil yardımcı makinalarla sınırlı küçük tesisler veya “K” klas işaretli gemiler için bazı istisnalar tanınabilir.

1.6 Güç beslemesi izlenmeli ve güç kaybı bir alarm ile bildirilmelidir. Alarm sistemi akü destekli ana güç devresinden beslenmelidir.

1.7 Alarm noktalarının adetleri, Makina Kurallarına uygun olarak belirlenir.

1.8 Makina dairesi personelsiz gemilerin makina alarmları için, Bölüm 39, C'ye bakınız.

2. Güvenlik Sistemleri

2.1 Ani tehlike arzeden makina ve kazan arızalarında, tesisin o bölgesini durduran ve alarm veren bir güvenlik sistemi bulunmalıdır.

Sevk sisteminin durdurulması, önemli hasarlara, arızalara veya patlamaya neden olma durumları hariç, otomatik olarak harekete geçmemelidir.

2.2 Ana sevk sistemini kapama şartlarını iptal eden düzenlemeler mevcut ise, bunlar yanlışlıkla yapılabilecek çalışmayı engellemelidir. İptal düzenlerinin harekete geçmesi durumu görsel alarm ile gösterilmelidir.

2.3 Güvenlik sistemlerinin izleme devreleri, alarm sisteminden elektriksel olarak izole edilmiş olacak (ayrı sensörler) ve bir arıza durumunda, karşılıklı etkileşim önlenerek tarzda ayrılacaktır.

Özel hallerde ve özel onaylı durumlarda, alarm sistemine ait olana ilave olarak ayrı bir güç beslemesine sahip göstergelerin kaptan köşkünde ve makina dairesinde, durdurma (otomatik durdurma yerine) veya yavaşlatma ihtiyacını göstermek amacıyla bulunmaları koşuluyla, güvenlik sistemi ile alarm sisteminin izleme devreleri ortak olabilir.

C. Haberleşme ve Kumanda Sistemleri

Kaptan köşkü ile makina dairesi kumanda platformu arasında en az iki ayrı haberleşme olanağı sağlanacaktır. Bunlardan biri makina telgrafı olacaktır. Kaptan köşkünden uzaktan kumandalı sisteme sahip gemiler Bölüm 38, C'ye uygun olmalıdır.

1. Haberleşme Bağlantıları

Aşağıda belirtilen haberleşme bağlantıları sağlanacaktır:

1.1 Kaptan köşkü-makina dairesi

Kaptan köşkü ile makina dairesinde, ana sevk ünitesine kumanda edilebilen yerler arasında iki yönlü bir sesli bağlantı.

1.2 Kaptan köşkü-telsiz odası (varsa)

Kaptan köşkü ile telsiz odası operatör mahalli arasında iki yönlü bir sesli bağlantı. Haberleşme herhangi bir teçhizata gerek duyulmaksızın yapılabilirse, bu bağlantıya gerek yoktur.

2. Haberleşme Sistemlerinin Güç Beslemesi

Akü ile yedeklenmedikçe, 1.1 ve 1.2'de belirtilen haberleşme bağlantıları (elektrikli ise), güç beslemesi ana ve emercensi tablodan sağlanacaktır.

3. Sınırsız Sefer Yapan Gemiler için İlave Haberleşme Sistemleri

Kaptan köşkü ile makina zabıtları yaşama mahalleri arasında iki yönlü bir haberleşme sağlanacaktır.

Bu sistem taşınabilir veya sabit olabilir ve ana güç beslemesi kesilse dahi çalışmaya devam etmelidir.

4. Kaptan Köşkündeki Göstergeler

Geminin kumandası için önemli olan tüm cihazlar ve göstergeler her zaman okunabilir olmalıdır.

Bütün cihazlar ve göstergeler dimmerli olmalıdır.

5. Ana Makinanın Uzaktan Kumandası

Ana makinanın kaptan köşkünden uzaktan kumandasının öngörüldüğü hallerde, Bölüm 38'deki istekler dikkate alınacaktır.

D. Gemi Güvenlik Alarmları

1. Zabitan Alarmları

Sınırsız sefer yapan gemilerde, makina kontrol

odasından veya manevra mahallinden kullanılabilecek bir zabitan alarm sistemi sağlanacak ve bu alarm zabitan yaşama mahallinden işitilebilecektir.

2. Genel Alarm

2.1 Sınırsız sefer yapan gemilerde, tehlike halinde mürettebatı toplanma istasyonlarına çağırarak üzere bir alarm sistemi bulunmalıdır. Alarm kaptan köşkünden verilebilmelidir.

2.2 Gemideki bütün insanların eksiksiz olarak uyarılmalarını sağlamaya yeterli alarm cihazı bulunmalıdır. Gereken yerlerde ilave ışıklı alarmlar kullanılabilir.

2.3 Ana güç kaynağı kesilir ise, genel alarm sistemi emercensi güç kaynağından beslenmelidir.

2.4 Alarm sistemi olarak bir hoparlör sistemi kullanılabilir.

3. Yangın Algılama Sistemi

3.1 Makina dairesi personelsiz gemilerin makina

dairelerinde, test olanağı da bulunan, kendinden izleme prensibine göre çalışan onaylı bir yangın algılama sistemi bulunmalıdır.

Sadece yangını başlangıçta hızlı bir şekilde algılayan ve duman algılayıcıları kullanılan sistemlere izin verilir.

3.2 Yangın alarmı kaptan köşkünde, makina zabitanı yaşama mahallerinde ve makina dairesinde, görsel ve sesli olarak verilmeli ve diğer alarmlardan belirgin bir şekilde farklı olmalıdır.

3.3 Algılayıcıların yerleri ve adetleri, tehlikeli olanların tamamını kapsayacak şekilde olacaktır.

3.4 Yangın algılama sistemi, ana güç kaynağının kesilmesi durumunda, emercensi güç kaynağından beslenmelidir.

3.5 Yangın alarmı gösterge paneli, kaptan köşküne konulmalıdır.

BÖLÜM 51**AYDINLATMA****Sayfa**

A.	Yapım ve Kapsam.....	51- 1
B.	Aydınlatma ve Fiş ve Prizleri.....	51- 1

A. Yapım ve Kapsam

1. Geminin mürettebatının girdiği bütün mahalleri aydınlatan ve ana enerji kaynağından beslenen bir ana aydınlatma sistemi ile, varsa emercensi enerji kaynağından beslenen bir emercensi aydınlatma sistemi bulunmalıdır.

2. Makina dairesinde, diğer önemli hizmet ve kontrol istasyonlarında, balık elleçleme ve işleme güvertelerinde filika güvertesine açılan geçit ve merdivenlerdeki aydınlatma, herhangi bir branş devresinde bir arıza oluştuğunda bu mahaller karanlıkta kalmayacak şekilde düzenlenmelidir (Bölüm 45, C.4'e de bakınız).

3. Seyir esnasında kullanılan açık güverte üzerindeki ışıklar, seyiri engellemeyecek tarzda yerleştirilecektir. Gerekirse bu ışıklara siper konulacaktır.

B. Aydınlatma Fiş ve Prizleri

1. Değişik gerilim ve/veya frekanslı dağıtım sistemlerindeki prizler için değiştirilemeyen priz ve fiş bağlantıları kullanılmalıdır.

2. Duş kabinlerinin içine veya banyo küvetinden kolun ulaşabileceği mesafenin dışında (duş fıskiyesinden 1,2 m. den daha fazla bir mesafede veya banyo köşesinden itibaren 0,6 m. den daha fazla ve 2,4 m. ye kadar) koruyucu izolasyon transformatörlü veya atık akım tesis elemanlı (≤ 30 mA) tek fiş-prize izin verilir.

BÖLÜM 52

KABLO ŞEBEKESİ

Sayfa

A.	Kablo ve İletkenler.....	52- 1
B.	İletken Kesitlerinin Belirlenmesi.....	52- 1
C.	Kabloların Döşenmesi.....	52- 2

A. Kablo ve İletkenler

1. Genel

Kablolar ve izoleli iletkenler, **TL** tip onaylı, alev geciktirici ve kendi kendine söner tipte olmalıdır.

Kablolar ve iletkenlerle ilgili olarak IEC 92...., DIN 89158/59/60 ve JIS 3410 standartları uygulanır. Diğer standartlar veya imalatçı standartları kabul edilebilir.

1.1 Güç, aydınlatma, haberleşme, kumanda ve elektronik devre kabloları, 60°C'dan az olmayan bir iletken sıcaklığına uygun izolasyona sahip olacaktır.

İzolasyon malzemesinin nominal çalışma sıcaklığı, kablonun bulunduğu mahaldeki mevcut veya oluşabilecek maksimum ortam sıcaklığının en az 10°C üzerinde olmalıdır.

Geminin normal çalışması esnasında hasarlanabilecek yerlerde (örneğin; makina dairesi, balık elleçme mahalleri, açık güvertelerde) bulunan kablolar, metalik zırlı veya mekanik hasarlara karşı diğer yollarla korunmuş olacaktır.

1.2 Mahal aydınlatmasına ait nihayet devreleri ve mahal ısıtma devreleri hariç, kural olarak bükülmüş telli kablolar kullanılacaktır.

1.3 Tek ve üç fazlı AC sistemlerde, mümkün olan yerlerde çok damarlı kablolar kullanılmalıdır.

2. Hareketli Bağlantılar

2.1 Lastik veya yaylı titreşim absorberleri üzerine

monte edilmiş makina veya teçhizat, esnek kablo ve iletkenler ile bağlanmalıdır.

2.2 Hareketli teçhizat mukavemetli, alev geciktirici, yağa dayanıklı lastik kılıflı, esnek kablolar ile beslenmelidir.

50 V'un üzerindeki nominal gerilimlerde çalışan teçhizatı besleyen ve çift izolasyonu olmayan, hareketli bağlantı kablo ve iletkenlerinin bir toprak iletkeni olmalıdır.

B. İletken Kesitlerinin Belirlenmesi

1. Genel

1.1 Kabloların kesitleri, taşınacak yükün ve beslenen tüketicilerin hizmet tiplerinin esas alındığı, öngörülen servis yüküne göre belirlenecektir.

1.2 Eğer sisteme bağlı bulunan tüm tüketicilerin aynı anda çalıştırılmayacakları kesin ise, grup besleme devresinin kesitinin belirlenmesinde bir diversite faktörü kullanılabilir.

1.3 Tablolardaki ve dağıtım teçhizatındaki kablolar ve iletkenler için Bölüm 46, C.2'ye bakınız.

2. İzin Verilen Akım

2.1 Çeşitli tesisler için izin verilen gerilim düşümü bakımından veya daha yüksek bir ortam sıcaklığı nedeniyle, daha düşük izin verilen akım veya daha büyük iletken kesiti gerekli olmadığı takdirde, kablonun ilgili sıcaklık sınırına göre, kablolarda izin verilen akımlar için Tablo 52.2 ve 52.3'deki değerler uygulanır (daha

yüksek ortam sıcaklıkları için kullanılacak dönüşüm faktörleri Tablo 52.1'de verilmiştir).

2.2 Dış iletkenler ve tablo, konsol, vb. yerlerdeki iç iletkenler için maksimum iletken kesitleri Tablo 52.4'de verilmiştir.

Tablo 52.1 Daha yüksek ortam sıcaklık-ları için kullanılacak dönüşüm faktörleri

İzin verilen maksimum iletken çalışma sıcaklığı [°C]	Ortam sıcaklığı [°C]				
Tablo	40	45	50	60	70
10.2	1	0,87	0,71	-	-
10.3	1	0,94	0,89	0,74	0,57

3. Gerilim Düşümü

3.1 Kabloların kesitleri sadece izin verilen akım şiddetine göre değil, aynı zamanda izin verilen gerilim düşümüne göre de hesaplanmalıdır.

Normal çalışma koşulları altında, baralar ile tüketiciler arasındaki gerilim düşümü genelde %6'yı geçemez.

Bu değer, 50 V ve altındaki akümülatörlerden beslenen sistemlerde %10 olabilir.

Seyir fenerleri için gerilim düşümü %5'i geçemez.

3.2 Makinaların startına bağlı olarak, kısa süreli pik yükler meydana geliyorsa, kablolardaki gerilim düşümü sistemde arızalara neden olmamalıdır.

C. Kabloların Döşenmesi

1. Mekanik Hasarlara Karşı Korunma

Yük açıklıkları, kaportalar, tank üstleri, denize açık güverteler gibi hasarlanma olasılığı bulunan yerlerde ve güverte geçişlerinde, tüm kablolar, metal muhafazalar, profiller, borular ve eşdeğeri yollarla korunacaktır.

Tüm bu muhafazalar, yeterince koruma sağlayacak mukavemette olacak ve metal iseler, elektriksel olarak devamlılık gösterecek ve tekneye topraklanacaktır.

Yatay borular veya koruma amacıyla kullanılan diğer düzenlerde dreyn delikleri bulunacak ve güverte ve perdelerde taşındığı durumlarda su veya gaz geçirmezliğin devamlılığı sağlanacaktır.

2. Kablo Güzergahları

2.1 Güzergahların seçiminde, kabloların mümkün olduğu kadar düz döşenmesine dikkat edilecektir.

2.2 Dönüşlerde, izin verilen minimum iç dönüş yarıçapları için üreticinin tavsiyesi esas alınır. Ancak, hiçbir durumda, bu yarıçap, kablo dış çapının 6 katından az olamaz.

2.3 Kazanlar, sıcak borular, vs. gibi teçhizata yakın yerlerden geçen kabloların ek ısıya maruz kalmamasını sağlayacak önlemler alınmalıdır.

Bu mümkün değilse, ısı radyasyonundan bir koruyucu kılıf yardımıyla korunmalıdır.

2.4 Kablolar, üzerlerindeki gerilmeler iletkene aktarılmayacak şekilde döşenmelidir. Kablolar doğrudan dış kaplamaya bağlanamaz.

2.5 Kablolar, izolasyon muhafazalarının arkasına monte edilebilir, ancak izolasyonun içine gömülemez. Kablolar izolasyondan dik olarak geçmeli ve bir ucunda sızdırmaz geçiş elemanı bulunan devamlı bir boru kılıfıyla korunmalıdır.

Güverte geçişlerinde sızdırmaz geçiş elemanı, borunun üst nihayetinde ve perde geçişlerinde, perdenin izolasyonsuz tarafında yer alacaktır.

2.6 Tüm bağlantılara ulaşılabilmesi ve arkada kalan bağlantı kutularının yerlerinin işaretlenmesi koşuluyla, kablolar panellerin arkasına da döşenebilir.

Havalandırmayı sağlayıcı domlar konulacak veya lambalara giden izolasyonlu iletkenleri ve ahşap malzemeyi aşırı sıcaktan koruyacak tarzda yangına dayanıklı malzeme kullanılacaktır.

Tablo 52.2 40°C ortam sıcaklığında izin verilen maksimum iletken çalışma sıcaklığı 60°C olan kabloların akım taşıma kapasitesi

1	2	3	4
Bakır iletkenin nominal kesiti [mm ²]	Sürekli çalışma	Kısa süreli çalışma S2=30 dk.	Kısa süreli çalışma S2=60 dk.
	İzin verilen maksimum akım [A]	İzin verilen maksimum akım [A]	İzin verilen maksimum akım [A]
Tek damarlı kablo			
1,0	9	10	10
1,5	14	15	15
2,5	19	20	20
4	26	28	28
6	34	36	36
10	46	49	49
16	62	66	66
25	82	87	87
35	101	108	107
50	126	136	134
70	156	171	165
95	189	217	189
120	219	251	234
150	251	294	271
185	287	344	311
240	337	420	371
300	388	499	435
2 damarlı kablo			
1,0	8	9	9
1,5	11	12	12
2,5	17	18	18
4	22	23	23
6	29	31	31
10	39	41	41
16	53	56	56
25	70	75	75
3 veya 4 damarlı kablo			
1,0	6	7	7
1,5	9	10	10
2,5	14	15	15
4	18	19	19
6	24	25	25
10	32	34	34
16	43	46	46
25	57	61	60
35	71	76	75
50	89	96	94
70	109	114	115
95	132	148	141
120	153	175	164
5÷24 çok damarlı kablo 1,5 mm²			
5	8		
7	7		
10	6		
12	6		
14	6		
16	6		
19	5		
24	5		

Tablo 52.2 40°C ortam sıcaklığında izin verilen maksimum iletken çalışma sıcaklığı 60°C olan kabloların akım taşıma kapasitesi

1	2	3	4
Bakır iletkenin nominal kesiti [mm ²]	Sürekli çalışma	Kısa süreli çalışma S2=30 dk.	Kısa süreli çalışma S2=60 dk.
	İzin verilen maksimum akım [A]	İzin verilen maksimum akım [A]	İzin verilen maksimum akım [A]
Tek damarlı kablo			
1,0	17	18	18
1,5	22	23	23
2,5	30	32	32
4	40	42	42
6	52	55	55
10	72	76	76
16	96	102	102
25	127	135	135
35	157	168	166
50	196	212	208
70	241	264	255
95	292	327	311
120	338	387	362
150	389	455	420
185	443	532	481
240	522	650	574
300	600	765	672
2 damarlı kablo			
1,0	14	15	15
1,5	19	20	20
2,5	26	28	28
4	34	36	36
6	44	47	47
10	61	65	65
16	82	87	87
25	108	115	115
3 veya 4 damarlı kablo			
1,0	12	13	13
1,5	15	16	16
2,5	21	22	22
4	28	30	30
6	36	38	38
10	50	53	53
16	67	71	71
25	89	100	94
35	110	118	116
50	137	148	145
70	169	185	178
95	205	230	218
120	237	271	254
5+24 çok damarlı kablo 1,5 mm²			
Damar Adedi			
5	13		
7	11		
10	10		
12	10		
14	9		
16	9		
19	8		
24	8		

Tablo 52.4 İzin verilen minimum kesit alanları

	Nominal kesit alanları			
	Dış iletken		İç iletken	
	Uluslararası	AWG	Uluslararası	AWG
Güç, ısıtma ve aydınlatma sistemleri , güç ünitesi kumanda devreleri	1,0 mm ²	17	1,0 mm ²	17
Genel kumanda devreleri, Bölüm 50 B ve D'ye göre güvenlik sistemleri	0,75 mm ²	18	0,5 mm ²	20
Telekomünikasyon teçhizatı ve otomasyon teçhizatı	0,5 mm ²	20	0,2 mm ²	24
Geminin güvenliği için gerekli olmayan telefon ve zil teçhizatı	0,2 mm ²	24	0,2 mm ²	24

3. Kabloların ve İletkenlerin Bağlanması

3.1 Kablolar, kablo yollarına veya taşıyıcılarına döşenecektir. Kullanılan bağlantılar ve kablo rayları destekleri arasındaki mesafeler kablonun tipi, adedi ve titreşim olasılığı göz önüne alınarak seçilmelidir.

Tali hatlar dışında, tek bir destek iki sıra kablo taşınabilir. Kemerelerin altından geçen kablolar, kablo rayları veya eşdeğerleri ile taşınacaktır.

3.2 Taşınabilir tüketicilere bağlantı için kullanılan esnek kablolar ve boruların, kanalların, tünellerin veya özel muhafazaların içine döşenmiş kablolar hariç tüm kablolar ve iletkenler korozyona karşı korunmuş, alev geciktirici malzemeden yapılmış kelepçeler veya bağlar ile tespit edilecektir.

3.3 Plastik bağlayıcılar TL onaylı olmalıdır.

3.4 Kabloları alüminyum perdelere tespit etmek için uygun malzemeden bağlayıcılar kullanılacaktır.

4. Tek ve Üç Fazlı AC Sistemlerde Tek Damarlı Kabloların ve İletkenlerin Döşenmesi

Çok damarlı kablolar kullanılamıyor ise, aşağıdaki koşullara uyulmak suretiyle, tek damarlı kablolar veya iletkenler kabul edilebilir.

4.1 Tek damarlı paralel döşenmiş kabloların hepsi aynı boyda ve aynı kesitte olmalıdır.

4.2 Kabloların manyetik özellikli bir zırhı olmamalı veya etrafı manyetik özellikli bir malzemeye çevrili olmamalıdır.

4.3 Bir devrenin kabloları birbirinin yanına döşenmelidir. Bu kablolar aynı muhafaza veya kanal içinde yer almalı veya kelepçeler manyetik olmayan malzemeden yapılmadıkça, ortak kelepçelerle bağlanmalıdır.

4.4 Alternatif akımlı bir devredeki tek damarlı kablolar, perde geçişleri de dahil, tüm manyetik malzemelerden yaklaşık 50 mm. uzakta döşenmelidir. Bu mesafe, kablonun dış kılıfından itibaren ölçülecektir.

5. Güverte ve Perde Geçişleri

5.1 Kabloların, su geçirmez, yangın geçirmez veya gaz geçirmez perdelerden veya güvertelerden geçişlerinde, perdelerin veya güvertelerin su geçirmezliğini, yangın geçirmezliğini veya gaz geçirmezliğini bozmayacak, onaylı sızdırmaz geçiş elemanları, geçiş düzenleri veya dolgu malzemeleri kullanılacaktır.

5.2 Kablo geçişleri perdelerin mukavemetini bozmamalıdır.

5.3 Sızdırmaz geçiş elemanları, geçiş düzenleri veya dolgu malzemeleri, kabloya fiziksel olarak zarar vermeyecek, kimyasal reaksiyon oluşturmayacak ve ısı yükselmesine neden olmayacak özellikte olacaktır.

5.4 Dolgu işleminde kullanılan malzemeler ile geçirmezlik sistemleri **TL** tip onaylı olmalıdır.

6. Kablo ve İletken Demetleri Boyunca Alevin Yayılmasını Sınırlayıcı Önlemler

Bütün kablolar, her kablonun orijinal aleve dayanıklılık özelliği bozulmayacak şekilde döşenmelidir.

7. Telsiz ve Radyonavigasyon Cihazları Yakınındaki Kablolar

7.1 Antenlerden, anten iniş iletkenlerinden, telsiz odasından, yön bulucudan ve diğer radyonavigasyon ve alıcı teçhizatından metal perde ve güvertelerle ayrılmamış veya en üst metal güvertenin üstünde yer alan kablo ve iletkenler, metal muhafaza ve kanallar içine döşenmemiş iseler, metal siperli veya metal dış kılıflı tip olmalıdır. Metal kılıf ve siperler topraklanmalıdır.

7.2 Tek damarlı kablolar telsiz odasında kullanılamaz.

7.3 Eğer telsiz teçhizatı kaptan köşküne monte

edilmiş ise, uygulama durumuna göre yukarıda belirtilen isteklere uyulmalıdır.

8. Manyetik Pusula Bölgesi

Tüm elektrik kablo ve devreleri, makinaları, cihazları ve aksesuarları manyetik pusuladan yeterli mesafade yerleştirilmeli veya manyetik pusula üzerinde enterferans yapmayacak şekilde siperli olmalıdır.

9. Kablo ve Aksesuarlarının Topraklanması

9.1 Metal kablo kılıfları, zırhları ve siperleri gemi bünyesine her iki ucundan bağlanmalıdır. Elektronik teçhizata ait kablolar için üreticinin tavsiyesi dikkate alınmalıdır. Sadece bir ucundan topraklama önerilir

9.2 Her türlü metal kablo örtüsünün sürekli elektrik bağlantısı, kablo bağlantı ve birleştirme kutuları içinde de geçerlidir.

9.3 Metalik kablo kılıfları, zırhları ve siperleri, kabloların bağlı bulunduğu elektrik teçhizatının koruma topraklanması olarak kabul edilemezler.

BÖLÜM 53

ELEKTRİK TEÇHİZATI

Sayfa

A.	Elektrik Makinaları.....	53- 1
B.	Transformatörler ve Reaktörler.....	53- 3
C.	Akümülatörler ve Şarj Üniteleri.....	53- 6
D.	Devre Açma-Kapama ve Koruma Elemanları,Aksesuarlar.....	53- 6
E.	Donatım Elemanları.....	53- 7
F.	Aydınlatma Armatürleri.....	53- 7
G.	Elektrikli Isıtma Teçhizatı.....	53- 8

A. Elektrik Makinaları

1. Genel

1.1 Aşağıda özellikle belirtilen durumlar haricinde, jeneratörler ve motorlar IEC 34 veya eşdeğer bir standarda uygun olmalıdır.

Elektrikli sevk sistemiyle ilgili jeneratörler ve motorlar için özel istekler dikkate alınmalıdır (Bölüm 42,A).

1.2 Sürekli çalışmadaki motorların ve jeneratörlerin özellikle sargıları, kollektörleri ve bileziklerindeki izin verilen sıcaklık yükselme sınırları, 40°C'lık ortam sıcaklığı için Tablo 53.2'de verilmiştir. Tropik sularda seyir yapması öngörülen veya sınırsız sefer klas işaretti gemilerde, izin verilen sıcaklık yükselme sınırı, 45°C ortam sıcaklığı dikkate alınarak, 5°C azaltılacaktır.

1.3 Aralıklı çalışan hizmetleri besleyen motorlardaki izin verilen sıcaklık yükselme sınırları, TL tarafından özel olarak değerlendirilecektir.

2. Sargılar

2.1 Makinalar, koruma cihazlarının niteliklerine göre, bir kısa devreye bağlı olarak meydana gelebilecek dinamik ve termal gerilmelere dayanabilmelidir.

2.2 Bütün sargılar, yakıt buharları ile tuz ve nem yüklü havanın etkilerine karşı korunmalıdır.

3. Bağlantı Kutuları

Bağlantı kutularının koruma sınıfı makinanın koruma sınıfı ile aynı olmalı, fakat IP 44'den düşük olmamalıdır.

4. Havalandırma

4.1 Emici fan ile havalandırma

Makinalar tarafından havalandırma için emilen hava, mümkün olduğunca, nem yakıt buharları ve tozdan arındırılmış olmalıdır.

Hava devresinde soğutucular var ise, bu soğutma sisteminden makinaların sargılarına su sızmasını veya yoğunlaşmayı engellemek için gerekli dizayn ve montaj önlemleri alınmalıdır.

4.2 Yüzey soğutması

Açık güvertelerde bulunan yüzey soğutmalı makinaların, sadece donmaya karşı korunmuş olmak şartı ile harici fanları bulunabilir.

5. Yataklar ve Yatakların Yağlanması

5.1 Kaymalı yataklar

Yatakların yağlanmasının kontrolü için gerekli tertibat bulunmalıdır. Bölüm 42'de belirtilen meyillerde dahi dışarıya yağ sızıntısı ve makinaya dışarıdan sıvı girişi

olmamalıdır. Cebri yağlamalı yataklarda, yağ beslemesinin kesilmesi ve yatak sıcaklıklarında yükselme meydana gelirse, bu durumu ihbar eden bir alarm bulunmalıdır.

Mümkün olan durumlarda, iki parçalı yataklarda alttaki burç'un sıcaklığını gösteren bir termometre bulunmalıdır.

5.2 Yataklarda akımların oluşmasının önlenmesi

Yatakların zarar görmemesi için, yataklar ve şaft arasındaki zararlı akımlar önlenmelidir.

6. Elektrik Makinalarının Testi

6.1 Ana hizmetlere ait tüm elektrik makinaları, buradaki isteklere uygunluklarının kanıtlanması bakımından testlere tabi tutulacaktır.

Elektrik makinaları üretim yerinde test edilecek ve testleri içeren bir fabrika test raporu hazırlanacaktır.

Aşağıda belirtilen makinalar, TL sörveyörü nezaretinde test edilmelidir:

- 50 kW veya 50 kVA'nın üzerindeki jeneratörler,
- 50 kW veya daha büyük dümen makinası tahrik motorları ile demir ırgatı motorları, balık vinçleri motorları ve BST klas işaretli gemilerdeki soğutma teçhizatı motorları,
- 100 kW ve daha büyük, ana yardımcıları tahrik eden tüm diğer motorlar.

6.2 Sıcaklık yükselme testi

6.2.1 Sıcaklık yükselme testi istenilen çalışma koşullarındaki sıcaklık değerine ulaşınca kadar devam edilecek ve sıcaklık yükselmesi belirlenecektir. Test sonuçları, Tablo 53.2'de verilen sınırlar içinde kalmalıdır.

6.2.2 Ayrı soğutma fanları ve/veya hava filtreleri bulunan makinalar bu teçhizatıyla birlikte test edilmelidir.

6.2.3 Aynı yapıya sahip makinalarda, daha önceden yapılmış olan ısı artış testleri, eğer aradan 3 yıldan fazla bir süre geçmemiş ise, kabul edilebilir.

6.3 Performans testi

Yükün bir fonksiyonu olarak jeneratörlerde gerilimin, motorlarda ise dönme hızının kontrolü yapılmalıdır.

6.4 Aşırı yük testi

6.4.1 Jeneratörler : İki dakika süreyle nominal akımın 1,5 katı ile.

6.4.2 Standart motorlar : 15 saniye süreyle nominal momentinin 1,6 katı ile. Test esnasında motorlar, nominal hızlarından büyük sapma göstermemelidir.

6.4.3 Demir ırgatı motorları ve trol vinçleri motorları : İki dakika süreyle nominal momentlerinin, sırasıyla iki katı ve 1,6 katı ile. Benzer yapıdaki motorlarda yapılmış olan aşırı yük testleri kabul edilebilir.

6.4.4 Dümen makinası, motorları: Bölüm 48, A.4'deki koşullara göre test edilecektir.

6.5 Sargı yüksek gerilim testi

6.5.1 Gerilim testi, sargılar ile makina gövdesi arasında uygulanacak, sargılara bağlanmış olan makina gövdesi teste dahil edilmeyecektir. Test gerilimi (Tablo 53.3'e bakınız) 1 dakika uygulanacaktır.

6.5.2 İnvertörden beslenen veya diğer makinalarla seri çalıştırılan makinalarda test geriliminin belirlenmesinde, öngörülen maksimum boşta çalışma gerilimi veya sistemin maksimum gerilimi esas alınacaktır.

6.6 İzolasyon testi

İzolasyon direnci ölçümü, eğer mümkün ise, makina işletme sıcaklığında iken, testler tamamlandığında yapılmalıdır.

Minimum izolasyon direnci [$M\Omega$] :

$3 \times \text{Nominal gerilim [V]}$

, ancak

$\text{Nominal çıkış gücü [kVA]} + 1000$

1 $M\Omega$ 'dan küçük olamaz.

İnvertörden beslenen veya diğer makinalarla seri çalıştırılan makinalarda, öngörülen maksimum boşta çalışma gerilimi veya sistemin maksimum gerilimi, nominal gerilim olarak kabul edilmelidir.

B. Transformatörler ve Reaktörler

1. Genel

1.1 Soğutma

Gemilerde sadece kuru tip transformatörler kullanılabilir.

1.2 Sargılar

Ateşleme transformatörleri ile yol verme transformatörleri haricindeki tüm transformatörler ayrıık sargılı olmalıdır. Ateşleme ve yol verme transformatörleri oto transformatörü tipinde olabilir.

1.3 Sıcaklık artışı

Sargılardaki sıcaklık artışı Tablo 53.1'de gösterilen limit değerleri geçmemelidir.

Muhafaza kutularının 80°C'ın üzerinde ısınan yüzeyleri kazaen temaslara karşı korumalı olmalıdır.

1.4 Kısa devre dayanımı

Transformatörler, koruma teçhizatıyla birlikte, dış kısa devrelerin etkilerine hasarsız bir şekilde dayanabilmelidir.

Tablo 53.1 40°C Ortam sıcaklığında transformatör ve reaktör sargıları için izin verilen sıcaklık artışları

İzolasyon sınıfı	E	B	F
Sıcaklık artışı [K]	75	80	90

2. Testler

Nominal gücü 50 kVA'dan büyük olan transformatörler, üretim yerlerinde, TL sörveyörü gözetiminde test edilmelidir.

Testlerin kapsamı aşağıda verilmiştir:

2.1 Sıcaklık yükselme testi

Transformatör, nominal gerilim ve akımda yüklendikten sonra ısınma ölçülür.

Aynı yapıya sahip olan transformatörlerde, daha önce yapılmış olan sıcaklık yükselme testi kabul edilebilir.

2.2 Endüklenen aşırı gerilim testi

Spirler arasındaki izolasyonun yeterli olduğunun doğrulanması bakımından sargılar, nominal gerilimlerin iki katı bir gerilim ve yükseltilmiş frekans ile test edilir. Test süresi 120 dakikadır.

2.3 Sargı testi

Tablo 53.4'de gösterilen test gerilimleri, sargıların test edilecek olan bölümleri ile test sırasında gövdeye ve çerçeveye bağlanacak tüm diğer sargılar arasına 1 dakika süreyle uygulanır.

2.4 İzolasyon testi

İzolasyon direncinin ölçümü, tüm testlerin sonunda, en az 500 V DC bir gerilim ile yapılmalıdır.

İzolasyon direnci en az

Giriş ile çıkış arasında 5 megaohm
Diğer izolasyon için 2 megaohm olmalıdır.

Tablo 53.3 Sargı yüksek gerilim testi için test gerilimleri

No	Makinalar veya makinaların kısımları	İlgili sargının nominal gerilimine (U) bağlı olarak test gerilimi (r.m.s)
1	Gücü 1 kW (kVA)'dan küçük ve Madde 4'den 8'e kadar belirtilenler haricinde, nominal gerilimi 100 V'un altındaki döner makinaların izoleli sargıları	2 U + 500 V
2	1. Madde ve 3'den 6'ya kadar olan maddelerde belirtilenler haricinde, 1 kW (kVA)'dan büyük döner makinaların izoleli sargıları	2 U + 500 V, minimum 1500 V
3	Doğru akım makinalarının ayrı olarak uyarılmış alan sargıları	1000 V + Maksimum nominal devre geriliminin iki katı, minimum 1500 V
4	Sürekli kısa devreli değilse (örneğin; reostalı start için tasarlanmış ise) indüksiyon motorları veya senkron indüksiyon motorlarının segonder (genellikle rotor) sargıları a) Ters yöne dönmesi mümkün olmayan veya sadece durduktan sonra ters dönebilen motorlar b) Motor çalışırken primer beslemesinin tersine çevrilmesi ile ters dönebilen veya frenleme yapabilen motorlar	1000 V + primer sargılarına nominal gerilim uygulanmış segonder klemesler veya bilezikler arasında ölçülen açık devre geriliminin iki katı 1000 V + Madde 4 a)'da belirtildiği gibi segonder açık devre gerilimin 4 katı
5	Uyarıcılar (aşağıda belirtilenler istisnadır) İstisna 1 : Start esnasında alan sargılarından ayrılmış veya toprağa bağlanmış ise senkron motorların (senkron indüksiyon motorları dahil) uyarıcıları İstisna 2 : Uyarıcıların ayrı olarak uyarılmış alan sargıları	Bağlı oldukları sargılar gibi. Nominal uyarıcı geriliminin iki katı + 1000 V, minimum 1500 V Madde 3'de belirtildiği gibi
6	Makinalar ve cihazların birleştirilmiş grupları	Mümkünse yukarıda Madde 1'den 5'e kadar belirtilen testlerin yenilenmesinden kaçınılmalıdır. Fakat, her biri daha önce yüksek gerilim testine tabi tutulmuş çeşitli yeni parçalardan meydana gelen gruplara bir test gerekli ise, birleştirilmiş gruba, grubun herhangi bir parçasına uygun olan en düşük test geriliminin % 80'i oranında bir test gerilimi tatbik edilmelidir (1) .
(1) Bir veya daha fazla sayıda makineye ait birkaç sargı bir araya getirilmişse, test geriliminin belirlenmesinde, toprağa göre oluşabilecek maksimum gerilim esas alınır.		

Tablo 53.4 Test gerilimleri

Maksimum çalışma gerilimi [V]	Dayanma gerilimi (Alternatif) [V]
50	1000
250	1500
600	2500

C. Akümülatörler ve Şarj Üniteleri**1. Genel**

1.1 Aşağıdaki kurallar, sabit olarak yerleştirilmiş akümülatörler ile şarj ünitelerine uygulanır.

1.2 Akümülatörlerin nominal değerleri

Akümülatörler nominal güçlerinin %80'i oranında şarj edilmiş olarak, istenilen süre boyunca tüketicileri besleyebilecek şekilde seçilmelidir.

2. Akümülatörler

2.1 Elektrolit olarak seyreltik sülfürik asit kullanılan kurşun asitli ve elektrolit olarak seyreltik potasyum hidrosit kullanılan nikel kadmiyum hücreli çelik akümülatörler kullanılmasına izin verilir.

2.2 Gümüş/çinko akümülatörleri veya sızdırmaz kurşun asitli akümülatörler gibi diğer akümülatörler, ancak gemide kullanmaya uygun oldukları kanıtlanmış ise kullanılabilir.

2.3 Akümülatör hücreleri, taşıma için gerekli tutamlara sahip keysler içinde veya platform üzerinde yer almalıdır. Grup ağırlığı 100 kg'ı geçmemelidir.

Akümülatörün üzerinde; üretici ismi, tipi ve nominal kapasitesi bir etiketle gösterilmelidir.

Akümülatörlerin keys'i elektrolitlere, mineral yağlara ve tuzlu nem korozyonuna dayanıklı olmalıdır. Cam veya kolayca alev alabilen malzemeler keys yapımında kullanılamaz.

Akümülatörler, 40°C'a kadar olan meyillerde elektrolit sızıntısı olmayacak şekilde dizayn edilmelidir.

3. Şarj Üniteleri

Şarj üniteleri, deşarj olmuş akümülatörleri, 10 saat içinde müsaade edilen maksimum şarj akım değerinin üzerine çıkmadan, nominal kapasitesinin %80'ine şarj edilebilecek kapasitede olmalıdır.

Şarj esnasında tüketiciler beslenmeye devam ediyor ise, maksimum şarj gerilimi nominal gerilimin %120'sini geçemez. Şarj ünitesi seçiminde tüketicilerin güçleri göz önüne alınmalıdır.

D. Devre Açma-Kapama ve Koruma Elemanları, Aksesuarlar**1. Genel**

1.1 Devre açma-kapama ve koruma elemanları ilgili IEC kurallarına veya TL tarafından tanınan diğer bir standarda uygun olmalıdır.

2. Devre Kesiciler**2.1 Kumanda (Kurma)**

Elektrik enerjisiyle kurulabilen devre kesicilerinde, ek bir emercensi elle kurma tertibatı da bulunmalıdır.

2.2 Kapama ve açma kapasitesi

Kapama ve açma kapasitesi IEC 947-2'ye uygun olarak test edilmelidir. Diğer standartlar da kabul edilebilir.

3. Koruma Elemanları**3.1 Kısa devre koruması**

Kısa devre koruma elemanları, korunması gereken devrenin dışından gelen enerjiye bağlı olmamalıdır. Bir kısa devre halinde, besleme geriliminin tamamen kesilmesi sağlanmalıdır.

Jeneratörlere ait kısa devre koruma elemanları, yeniden kapanmayı engelleyen bir tertibata sahip olmalı ve selektif devreden çıkma için gecikmeli olmalıdır.

3.2 Aşırı akım koruması

Aşırı akım rölelerinin çalışması, ortam sıcaklığından etkilenmemelidir.

Bimetal elemanlar kompanse edilmiş olmalı ve motor koruması için kullanılanların yeniden kapamayı engelleyen bir tertibatı bulunmalıdır.

Motor koruması için kullanılan aşırı akım röleleri ayarlanabilir tipten olmalıdır.

3.3 Düşük gerilim koruması

Düşük gerilim açtırıcı elemanları, gerilim nominal gerilimin %70-%35'ine düştüğü zaman devre kesicilerin açılmasını sağlamalıdır. Jeneratör devre kesicilerinin düşük gerilim açtırıcı elemanı 500 milisaniyeye kadar gecikmeli olmalıdır.

3.4 Ters güç koruması

Ters güç koruma elemanı, güç faktörüne bağlı olmaksızın sadece aktif güce cevap vermeli ve sadece ters güç halinde faaliyete geçmelidir.

3.5 Kontrol senkronizatörleri

Kontrol senkronizatörleri, alternatörlerin uygun olmayan bir faz açısı ile paralele girmesine karşı koruma sağlarlar. Bunlar 45°'nin üzerinde bir faz açısı sapması ve 1 Hz'in üzerindeki frekans farkı halinde paralele girmeyi önler.

3.6 İzolasyon izleme teçhizatı

İzolasyon izleme teçhizatı, sürekli olarak dağıtım sisteminin izolasyon direncini göstermeli ve izolasyon direncinin, devre geriliminin beher volt'u başına 100 Ohm'un altına düşmesi halinde bir alarmı devreye sokmalıdır.

Toprak kaçağı olması halinde ölçme akımı 30 mA'ı geçmemelidir.

E. Donatım Elemanları

1. Esnek kordonlarla bağlanacak teçhizat, esnek kablo üzerindeki gerilmeleri giderecek düzenlere sahip olmalıdır.

2. Klemenslerin bükülmüş iletkenlerin bağlantısına uygunluğu sağlanmalıdır. Tek telli iletkenlere izin verilen sistemlerde istisnalar tanınabilir.

Bağlantı yöntemi kullanılan terminallere uygun olmalıdır.

3. Fiş ve Priz Bağlantıları

Uygulamaya bağlı olarak, fiş ve prizlerin bağlantıları, aşağıdaki kurallara uygun olmalıdır:

- Yaşama ve hizmet mahallerinde (16A, 250 V AC'ye kadar) IEC 83 ve 320 (hangisi uygulanabilirse),
- Güç devrelerinde (250 A, 690 V AC'ye kadar) IEC 309-1 ve 309-2,
- Elektronik açma-kapama elemanlarında, IEC yayınları, örneğin; 130 ve 603.

F. Aydınlatma Armatürleri

1. Lambalar, ışıldaklar ve projektörler IEC 598 ve 92-306'ya uygun olmalıdır. Diğer standartlar da kabul edilebilir.

2. Yüzey sıcaklıkları yüksek olan yüksek güçlü lambalar, kazaen temaslara karşı ek önlemlerle korunmalıdır.

3. Klemenslerde ve kablo bağlantı yerlerinde, kablo ve iletkenler için izin verilen değerler üzerinde bir sıcaklık oluşmamalıdır.

4. Yanıcı malzemelerin güvenlik mesafelerine dikkat edilmelidir.

dökme plastik veya ahşap kısımlar için 65°C'ı geçemez. Parmak hareketi ile çalışan kısımlar için 5°C fazlasına izin verilebilir.

G. Elektrikli Isıtma Teçhizatı

1. Genel

1.1 Elektrikli ısıtma teçhizatı ve kazanlar IEC yayınlarına uygun olmalıdır (örneğin; IEC 335, özellikle IEC 92-307).

Seramik boncuk içine alınmış veya kaplanmış ısıtma elemanlarından başkası kullanılamaz. Infrared radyatörlere izin verilir.

1.2 Güç besleme kablolarının uçları, klemensler ve besleme kabloları için izin verilenden daha büyük bir sıcaklığa maruz kalmayacak şekilde dizayn edilmelidir.

1.3 Kontrol elemanları, örneğin; anahtarların hareketli parçaları ve kollarının sıcaklığı, çalışma esnasında, metal kısımlar için 55°C'ı ve porselen, cam,

2. Mahal Isıtıcıları

Isı birikmesi sonucu kabul edilemeyecek sıcaklık yükselmelerini önlemek için, her ısıtıcıda, güvenli bir sıcaklık kesici bulunmalı ve yeniden otomatik bağlantı mümkün olmamalıdır.

Önemli ölçüde yangın tehlikesine maruz bulunmayan mahallerde (örneğin; banyolar ve yıkama odaları) su geçirmez ısıtıcılar kullanılmış ise, yukarıda belirtilen sıcaklık kesicileri konulmayabilir.

3. Su Isıtıcıları ve Boylerler

Su ısıtıcıları ve boylerlerde, birbirinden bağımsız iki termik koruma elemanı bulunmalıdır. Bunlardan bir tanesi devamlı aynı sıcaklığa ayarlanmış bir sıcaklık sınırlayıcısı, diğeri ise bir termostatik kontrol elemanı olarak görev yapmalıdır.

BÖLÜM 54**TESTLER****Sayfa**

A.	Yapım Sırasındaki Testler.....	54- 1
B.	İşletmeye Alma Sırasındaki Testler.....	54- 1

A. Yapım Sırasındaki Testler

Geminin yapımı sırasında elektrik teçhizatı, **TL** onaylı resimlere ve **TL** kurallarına uygunluk bakımından kontrol edilecektir.

Ana ve emercensi güç kaynaklarının, aydınlatma sisteminin, dümen makinası ve manevra teçhizatının, demir ırgatı ve balık avlama vinçlerinin ve kontrol, sinyal ve alarm sistemlerinin yeterli düzeyde çalıştıkları gösterilmelidir.

B. İşletmeye Alma Sırasındaki Testler

Gemi işletmeye alınmadan ve/veya seyir tecrübeleri sırasında elektrik teçhizatı çalıştırılmalı ve test edilmelidir. Yapılacak testler hususunda, ilgili teçhizatın karakteristikleri de göz önüne alınarak **TL** sörveyörü ile anlaşma sağlanmalıdır.

Jeneratörlerin ve şaft jeneratörlerinin testleri normal çalışma şartlarında yapılmalı ve olası tüm kombinasyonlardaki paralel çalışmaları gösterilmelidir.

EK PROFİLLERİN VE KİRİŞLERİN KESİT VERİLERİ, FRİBORD MARKASI

1. Profillerin Kesit Modülü

Postaların, kemerelerin, stifnerlerin ve profillerden yapılmış diğer kısımların kurallarda belirtilen kesit modülleri, kaynatıldıkları levha ile birlikte geçerlidir. Gerekli profilin seçimi için, özellikle etkin levha genişliği hesaplanmaksızın, 5'den 2350 cm³'e kadar kesit modülleri ilişikteki tablolardan alınabilir. Profillerin kesit modülü yalnızca, geçerli kurallara bağlantılı olarak kullanılır. Verilen kesit modülü, etkin levha genişliğinin 40·t (t = Profilin gövde kalınlığı) olduğu kabulü üzerine oturtulmuştur. Profillerin verilen boyutları yalnızca DIN 1029'a göre çeşitkenar köşebentler, DIN 1019'a göre balblı lamalar için geçerlidir.

Kullanılan profillerin DIN normlarından farklı olması

halinde, bu profillerin tam ölçüleri ve modülleri verilmelidir.

2. Braketlerin Boyutları

E-2 ÷ E-11'de verilen braketlerin boyutları, gerek braketler ve gerekse bağlandıkları profillerin normal kalite gemi inşa çeliğinden yapılması durumunda uygulanır.

3. İmal Edilen Kirişlerin Kesit Modülü ve Atalet Momentleri

Kurallara göre belirlenen kirişler, derin kemereler ve derin postalar, vs.'nin kesit modülü ve atalet momentleri E-12 ve E-13'deki grafiklerden hesaplanabilir.

Levhaları ile Birlikte Profillerin Modülleri

Kesit Modülü [cm ³]	Levhaları ile Birlikte profiller [mm]			Braketlerin Boyutları [mm]
				
5			- 50 x 5	
6			- 50 x 6	
7			- 50 x 7	
8				
9			- 65 x 6	
10			- 60 x 8	- 100 x 6,5
11		- 60 x 4	- 65 x 7	
12		- 60 x 5	- 75 x 6	
13			- 65 x 8	
14		- 60 x 6	- 75 x 7	
15			- 80 x 7	
16	- 60 x 40 x 5		- 75 x 8	
17				
18				
19	- 60 x 40 x 6		- 75 x 9	
20		- 80 x 5		
21	- 65 x 50 x 5		- 75 x 10	
22	- 60 x 40 x 7			
23		- 80 x 5	- 90 x 8	
24				- 100 x 6,5

Levhaları ile Birlikte Profillerin Modülleri

Kesit Modülü [cm ³]	Levhaları ile Birlikte profiller [mm]			Braketlerin Boyutları [mm]
				
25	- 75 x 50 x 5	- 80 x 7		- 100 x 6,5
26			- 90 x 9	
27	- 75 x 55 x 5		- 100 x 8	
28				
29	- 80 x 40 x 6 - 65 x 50 x 7		- 90 x 10	
30				
31			- 100 x 9	- 100 x 6,5
32			- 110 x 8	
33			- 90 x 11	
34		- 100 x 6		
35	- 75 x 50 x 7		- 100 x 10	
36			- 90 x 12	
37	- 65 x 50 x 9 - 75 x 55 x 7		- 110 x 9	- 120 x 6,5
38		- 100 x 7	- 120 x 8	
39	- 80 x 65 x 6		- 100 x 11	
40				
41				
42		- 100 x 8	- 110 x 10	- 130 x 6,5
43	- 90 x 60 x 6			

Levhaları ile Birlikte Profillerin Modülleri

Kesit Modülü [cm ³]	Levhaları ile Birlikte profiller [mm]			Braketlerin Boyutları [mm]
				
44	- 75 x 50 x 9		- 120 x 9	
45	- 100 x 50 x 6			
46				
47	- 75 x 55 x 9		- 110 x 11	
48				
49		- 120 x 6	- 120 x 10	- 140 x 6,5
50				
51				
52	- 80 x 65 x 8		- 110 x 12	
53				
54		- 120 x 7		
55			- 120 x 11	
56				
57	- 90 x 60 x 8		- 130 x 10	- 150 x 6,5
58			- 150 x 8	
59	- 90 x 75 x 7 - 100 x 50 x 8			
60		- 120 x 8	- 120 x 12	
61	- 100 x 65 x 7			
62				
63				

Levhaları ile Birlikte Profillerin Modülleri

Kesit Modülü [cm ³]	Levhaları ile Birlikte profiller [mm]			Braketlerin Boyutları [mm]	
				Flençli	Flençsiz
64	- 80 x 65 x 10		- 140 x 10	- 160 x 6,5	- 160 x 6,5
66	- 100 x 75 x 7	- 140 x 6			
68			- 120 x 13		
70					
72			- 140 x 11		
74	- 100 x 50 x 10	- 140 x 7	- 150 x 10	- 170 x 6,5	- 170 x 6,5
76			- 120 x 14		
78	- 100 x 65 x 9				
80			- 140 x 12		
82		- 140 x 8			
84			- 160 x 10		
86				- 180 x 7	- 180 x 6,5
88	- 100 x 75 x 9		- 140 x 13		
90					
92		- 140 x 9	- 150 x 12		
94					50 mm flenç
96	- 100 x 65 x 11		- 140 x 14		
98					
100	- 130 x 65 x 8			- 190 x 7	- 190 x 6,5

Levhaları ile Birlikte Profillerin Modülleri

Kesit Modülü [cm ³]	Levhaları ile Birlikte profiller [mm]			Braketlerin Boyutları [mm]	
				Flençli	Flençsiz
105	- 100 x 75 x 11 - 120 x 80 x 8	- 160 x 7	- 160 x 12 - 180 x 10		
110	- 130 x 75 x 8	- 160 x 8			
115			- 160 x 13	- 200 x 7,5	- 200 x 6,5
120		- 160 x 9	- 140 x 16		
125	- 130 x 65 x 10		- 160 x 14		
130	- 120 x 80 x 10		- 180 x 12	- 210 x 7,5	- 210 x 6,5
135	- 130 x 75 x 10		- 160 x 15		
140			- 180 x 13		
145		- 180 x 8	- 160 x 16		
150	- 130 x 65 x 12 - 150 x 75 x 9			- 220 x 8	- 220 x 6,5
155	- 120 x 80 x 12 - 130 x 90 x 10		- 180 x 14		50 mm flenç
160		- 180 x 9	- 160 x 17		
165	- 130 x 75 x 12		- 180 x 15	- 230 x 8	- 230 x 7
170			- 160 x 18		
175	- 120 x 80 x 14	- 180 x 10			
180	- 150 x 75 x 11 - 130 x 90 x 12		- 180 x 16		
185		- 180 x 11	- 200 x 14	- 240 x 8,5	- 240 x 7
190	- 150 x 90 x 10 - 160 x 80 x 10		- 180 x 17		
195					
200	- 150 x 100 x 10		- 200 x 15	- 245 x 8,5	- 245 x 7

Levhaları ile Birlikte Profillerin Modülleri

Kesit Modülü [cm ³]	Levhaları ile Birlikte profiller [mm]			Braketlerin Boyutları [mm]	
				Flençli	Flençsiz
210		- 200 x 9	- 180 x 18	- 250 x 8,5	- 250 x 7
220		- 200 x 10	- 200 x 16 - 220 x 14		
230	- 150 x 90 x 12 - 160 x 80 x 12		- 200 x 17	- 260 x 9	- 260 x 7,5
240	- 150 x 100 x 12		- 220 x 15		
250	- 180 x 90 x 10	- 200 x 11,5	- 200 x 18		50 mm flenç
260	- 160 x 80 x 14		- 220 x 16 - 240 x 14	- 270 x 9	- 270 x 7,5
270			- 200 x 19		
280	- 150 x 100 x 14	- 220 x 10	- 220 x 17 - 200 x 20	- 280 x 9,5	- 280 x 8
290	- 180 x 90 x 12				
300	- 200 x 100 x 10		- 220 x 18		
310		- 220 x 11,5	- 240 x 16 - 260 x 14	- 290 x 9,5	- 290 x 8
320			- 220 x 19		
330	- 180 x 90 x 14		- 240 x 17 - 260 x 15		
340		- 240 x 10			
350			- 240 x 18 - 260 x 16	- 300 x 10	- 300 x 8
360	- 200 x 100 x 12				50 mm flenç
370		- 240 x 11	- 240 x 19		
380	- 250 x 90 x 10		- 260 x 17	- 310 x 10,5	- 310 x 8,5
390		- 240 x 12	- 240 x 20		
400			- 360 x 18	- 315 x 10,5	- 315 x 8,5

Levhaları ile Birlikte Profillerin Modülleri

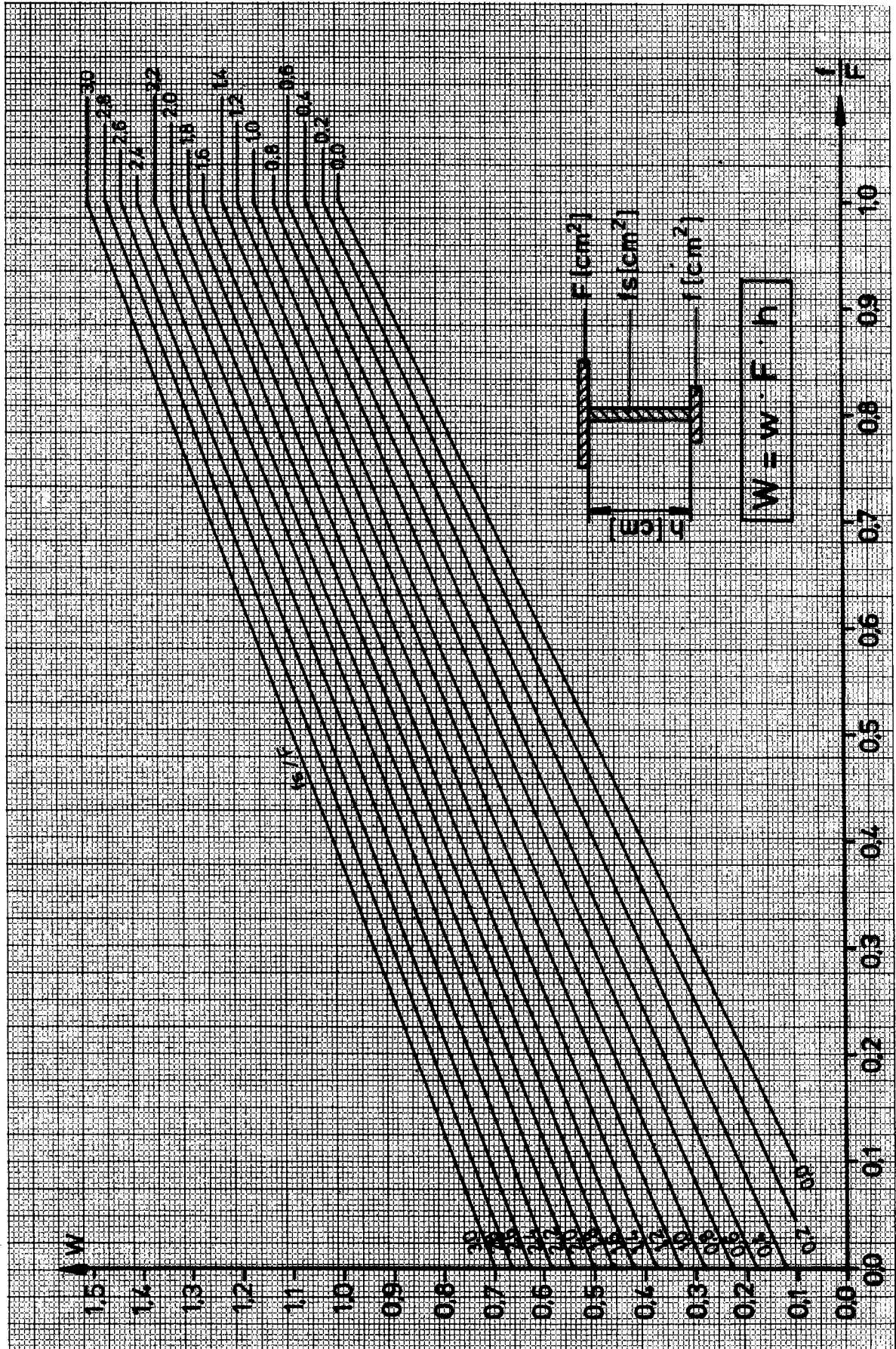
Kesit Modülü [cm ³]	Levhaları ile Birlikte profiller [mm]			Braketlerin Boyutları [mm]	
				Flençli	Flençsiz
410	- 200 x 100 x 14		- 280 x 16		
420		- 260 x 10		- 320 x 10,5	- 320 x 8,5
430			- 260 x 19 - 280 x 17		55 mm flenç
440					
450		- 260 x 11			
460	- 250 x 90 x 12		- 260 x 20 - 280 x 18	- 330 x 11	- 330 x 9
470	- 200 x 100 x 16	- 260 x 12			
480					
490			- 300 x 17 - 280 x 19	- 340 x 11	- 340 x 9
500		- 260 x 13			60 mm flenç
510					
520			- 280 x 20 - 300 x 18		
530	- 250 x 90 x 14	- 280 x 11			
540				- 350 x 11,5	- 350 x 9
550					
560					
570		- 280 x 12			
580			- 280 x 22	- 360 x 11,5	- 360 x 9,5
590			- 300 x 20 - 320 x 18		
600	- 250 x 90 x 16	- 280 x 13			

Kesit Modülü [cm ³]	Levhaları ile Birlikte profiller [mm]		Braketlerin Boyutları [mm]	
			Flençsiz	Flençli
620			- 370 x 12	- 370 x 9,5
640	- 280 x 14 - 300 x 11	- 300 x 21 - 320 x 19		
660		- 300 x 22		
680	- 300 x 12	- 320 x 20	- 380 x 12	- 380 x 10
700	- 300 x 13	- 300 x 23		65 mm flenç
720		- 320 x 21 340 x 19	- 390 x 12	- 390 x 10
740	- 300 x 14	- 300 x 24 - 320 x 22	- 390 x 12,5	- 390 x 10
760		- 340 x 20		
780	- 300 x 15 - 320 x 12	- 320 x 23		
800		- 340 x 21	- 400 x 13	- 400 x 10,5
820	- 320 x 13	- 320 x 24		
840		- 340 x 22 - 360 x 20		70 mm flenç
860	- 320 x 14		- 410 x 13	- 410 x 10,5
880		- 320 x 25 - 340 x 23		
900	- 340 x 12 - 320 x 15			
920		- 320 x 26 - 340 x 24	- 420 x 13,5	- 420 x 10,5
940	- 320 x 16	- 360 x 22		
960	- 340 x 13	- 340 x 25		75 mm flenç
980			- 430 x 13,5	- 430 x 11
1000	- 340 x 14			

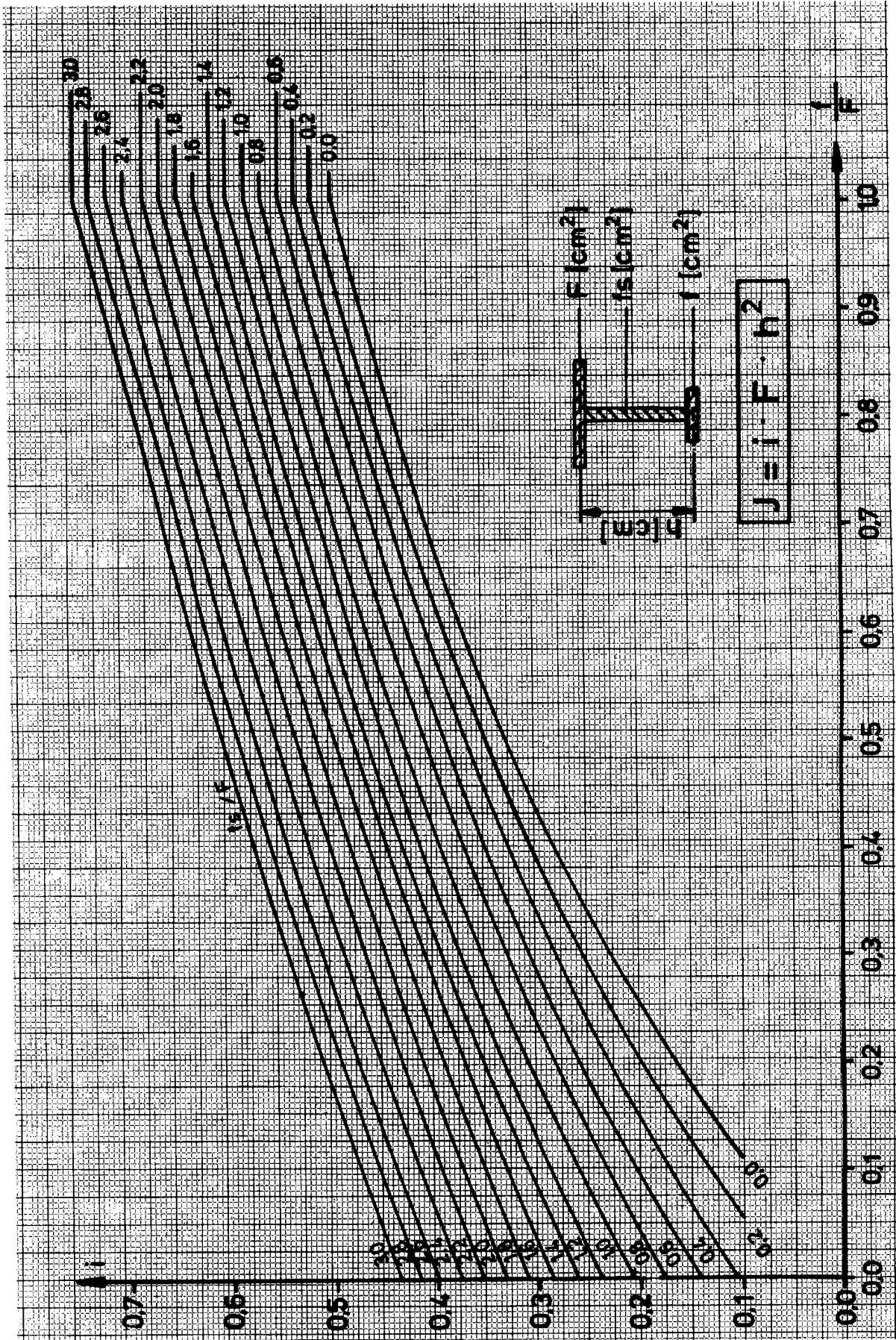
Kesit Modülü [cm ³]	Levhaları ile Birlikte profiller [mm]		Braketlerin Boyutları [mm]	
			Flençsiz	Flençli
1020		- 340 x 26 - 360 x 24		↑
1040	- 340 x 15	- 380 x 22		75 mm flenç
1060		- 340 x 27	- 440 x 14	- 440 x 11 ↓
1080	- 340 x 16			↑
1100		- 340 x 28		
1120		- 360 x 26	- 450 x 14	- 450 x 11,5
1140		- 380 x 24		80 mm flenç
1160				
1180	- 370 x 13			
1200			- 460 x 14,5	- 460 x 11,5 ↓
1220	- 370 x 14	- 360 x 28		↑
1240		- 380 x 26		
1260		- 400 x 24		
1280	- 370 x 15		- 470 x 15	- 470 x 12
1300				85 mm flenç
1320	- 370 x 16	- 360 x 30		
1340				
1360		- 380 x 28 - 400 x 26	- 480 x 15	- 480 x 12 ↓
1380	- 370 x 17	- 420 x 28		90 mm flenç ↑
1400				↓

Levhaları ile Birlikte Profillerin Modülleri

Kesit Modülü [cm ³]	Levhaları ile Birlikte profiller [mm]		Braketlerin Boyutları [mm]	
			Flençsiz	Flençli
1450	- 370 x 18		- 490 x 15,5	- 490 x 12,5
1500	- 400 x 14	- 380 x 30 - 400 x 28		
1550	- 400 x 15	- 420 x 26	- 500 x 16	- 500 x 12,5
1600	- 400 x 16	- 400 x 30	- 510 x 16	- 510 x 13
1650	- 400 x 17	- 420 x 28 - 440 x 26		
1700			- 520 x 16,5	- 520 x 13
1750	- 400 x 18	- 420 x 30		
1800	- 400 x 19	- 440 x 28		
1850	- 430 x 15		- 530 x 16,5	- 530 x 13,5
1900		- 420 x 32	- 540 x 17	- 540 x 13,5
1950	- 430 x 16	- 440 x 30 - 460 x 28		90 mm. flenç
2000	- 430 x 17			
2050			- 550 x 17,5	- 550 x 14
2100	- 430 x 18	440 x 32 - 460 x 30		
2150	- 430 x 19		- 560 x 17,5	- 560 x 14
2200				
2250	- 430 x 20		- 570 x 18	- 570 x 14,5
2300		- 460 x 32		
2350	- 430 x 21			
2400			- 580 x 18	- 580 x 14,5
2450			- 585 x 18,5	- 585 x 14,5



I ve T kirişlerinin en küçük kesit modülü



I ve T kirişlerinin atalet momenti