

TÜRK LOYDU

ASKERİ GEMİ KURALLARI



Cilt E

Kısım 105 – Elektrik

2013

Bu son sürüm tüm kural değişikliklerini içerir. Revize edilmiş yerler, yanında düşey çizgi ile gösterilir; tamamı revize edilmiş bölümde ise bölüm başlığı çerçeve içine alınır. Kuralın yayınlanmasından sonra yapılan değişiklikler kırmızı renkte yazılır.

Aksi belirtilmedikçe, bu Kurallar yapım sözleşmesi tarihi 27 Aralık 2013 veya daha sonra olan gemilere uygulanır.

İngilizce ve Türkçe kurallar arasında bir fark olması durumunda, İngilizce kurallar geçerli kabul edilecektir. Bu yayın basılı ve elektronik pdf olarak mevcuttur. Bu doküman indirildikten sonra KONTROLSÜZ hale gelir. Geçerli sürüm için aşağıdaki web sitesini ziyaret ediniz.

<http://www.turkloydu.org>

Tüm hakları saklıdır. Tamamı veya herhangi bir bölümü, önceden Türk Loydu'ndan yazılı izin alınmadan, herhangi bir biçimde veya herhangi bir yöntemle çoğaltılamaz, dağıtılamaz, yayınlanamaz veya aktarılamaz.

TÜRK LOYDU

Merkez Ofis Postane Mah. Tersaneler Cad. No:26 Tuzla 34944 İSTANBUL / TÜRKİYE
Tel : (90-216) 581 37 00
Fax : (90-216) 581 38 00
E-mail : info@turkloydu.org
<http://www.turkloydu.org>

Bölgesel Ofisler

Ankara Eskişehir Yolu Mustafa Kemal Mah. 2159. Sokak No : 6/4 Çankaya - ANKARA / TÜRKİYE
Tel : (90-312) 219 56 34
Fax : (90-312) 219 68 25
E-mail : ankara@turkloydu.org

İzmir Atatürk Cad. No :378 K.4 D.402 Kavalalılar Apt. 35220 Alsancak - İZMİR / TÜRKİYE
Tel : (90-232) 464 29 88
Fax : (90-232) 464 87 51
E-mail : izmir@turkloydu.org

Adana Çınarlı Mah. Atatürk Cad. Aziz Naci İş Merkezi No:5 K.1 D.2 Seyhan - ADANA / TÜRKİYE
Tel : (90- 322) 363 30 12
Fax : (90- 322) 363 30 19
E-mail : adana@turkloydu.org

Marmaris Atatürk Cad. 99 Sok. No:11 Kat:4 Daire 6 Marmaris - MUĞLA / TÜRKİYE
Tel : (90- 252) 412 46 55
Fax : (90- 252) 412 46 54
E-mail : marmaris@turkloydu.org

Kısım 105 – Elektrik

Sayfa

Bölüm 1 - Genel İstekler ve Kurallar

A.	Kapsam	1- 3
B.	Tanımlar	1- 3
C.	Onaylanacak Dokümanlar	1- 8
D.	Gemi Dokümanlar	1- 10
E.	Ortam Koşulları	1- 10
F.	Çalışma Koşulları	1- 15
G.	Güç Besleme Sistemleri	1- 17
H.	Görsel ve Sesli Sinyal Cihazları	1- 17
I.	Malzeme ve İzolasyon	1- 18
J.	Koruyucu Önlemler	1- 19

Bölüm 2 - Elektrik Donanımının Yerleştirilmesi

A.	Jeneratör Grupları ve Güç İstasyonları	2- 2
B.	Akümülatör	2- 2
C.	Güç Transformatörleri ve Konvertörler	2- 4
D.	Elektronik Donanım	2- 4
E.	Alçak Gerilim Tabloları	2- 5
F.	Orta Gerilim Donanımı	2- 5

Bölüm 3 - Güç Besleme Donanımı

A.	Elektrik Güç İhtiyacı	3- 2
B.	Ana Elektrik Güç Beslemesi	3- 2
C.	Emecensi Elektrik Güç Beslemesi	3- 6
D.	Kesintisiz Güç Beslemesi	3- 7
E.	Yardımcı Güç Beslemesi	3- 8

Bölüm 4 - Güç Dağıtımı ve Koruma

A.	Üç Fazlı Ana Jeneratörler	4- 2
B.	Üç Fazlı Emecensi Jeneratörler	4- 4
C.	Doğru Akım Jeneratörleri	4- 4
D.	Güç Transformatörleri	4- 4
E.	Akümülatörler	4- 5
F.	Elektronik Güç Donanımı	4- 5
G.	Sahil Bağlantısı, Dıştan Besleme	4- 5
H.	Tüketici Koruma Donanımı	4- 6
I.	Güç Dağıtımı	4- 6

Bölüm 5 - Alçak Gerilim Açma-Kapama Elemanları

A.	Genel İstekler	5- 2
B.	Hesaplar	5- 2
C.	Yapı	5- 3
D.	Devre Açma-Kapama Elemanlarının Seçimi	5- 6
E.	Elektrikli Koruyucu Donanımın Seçimi	5- 7
F.	İletkenler ve Bara Taşıyıcıları	5- 9
G.	Ölçme Aletleri ve Transformatörleri	5- 12
H.	Tabloların ve Devre Açma-Kapama Elemanlarının Testi	5- 12

Bölüm 6 - Elektronik Donanım

A.	Genel	6- 2
B.	Yapı	6- 2
C.	Nominal Değer ve Dizayn	6- 2
D.	Soğutma	6- 3
E.	Kumanda, Ayarlama ve İzleme	6- 3
F.	Koruyucu Elemanlar	6- 4
G.	Testler	6- 4

Bölüm 7 - Güç Donanımı

A.	Dümen Makinası	7- 2
B.	Yanal İtici Pervane Sistemleri	7- 4
C.	Kumanda Edilebilir Piçli Pervane Sistemleri	7- 5
D.	Yardımcı Makinalar ve Sistemler	7- 5
E.	Güverte Makinaları	7- 7
F.	Elektrikli Isıtma Donanımı ve Isıtıcılar	7- 8
G.	Aşırı Meyile Karşı Koruma Sistemleri	7- 8
H.	Konteynerler	7- 8

Bölüm 8 - Orta Gerilim Donanımları

A.	Kapsam	8- 2
B.	Genel Önlemler	8- 2
C.	Şebeke Dizaynı ve Koruyucu Donanım	8- 4
D.	Elektrik Donanımı	8- 5
E.	Donatım	8- 9

Bölüm 9 - Kumanda, İzleme ve Gemi Emniyet Sistemleri

A.	Genel	9- 2
B.	Gemi Kumanda Sistemleri	9- 3
C.	Gemi Emniyet Sistemleri	9- 6

Bölüm 10 - Bilgisayar Sistemleri

A.	Genel	10- 2
B.	İstek Sınıfları	10- 2
C.	Sistemin Tanımı	10- 5
D.	Bilgisayar Sistemlerinin Testleri	10- 7

Bölüm 11 - Aydınlatma ve Fiş-Prizler

A.	Genel	11- 2
B.	Aydınlatma Donanımı	11- 2
C.	Fiş-Prizler	11- 8

Bölüm 12 - Kablo Şebekesi

A.	Kablo ve İletkenlerin Seçimi	12- 3
B.	İletken Kesitlerinin Belirlenmesi	12- 4
C.	Devrelerin Akım Taşıma Kapasiteleri, Korunması ve Donatımı	12- 6
D.	Kablo Döşenmesi	12- 8
E.	Dağıtım Tabloları ve Tekil Tüketicilerin Elektrik Beslemesi için Öngörülen Bara Ana Hat Sistemleri ile İlgili İstekler	12- 13
F.	Manyetik Kendinden-Koruma (Digavzin)	12- 15

Bölüm 13 - Elektrikli Sevk Tesisleri

A.	Genel	13- 2
B.	Tahrik Donanımı	13- 2
C.	Statik Konvertörler	13- 3
D.	Kumanda İstasyonları	13- 3
E.	Gemi Ana Elektrik Devresi	13- 4
F.	Kumanda ve Ayarlamalar	13- 4
G.	Donanımın Korunması	13- 4
H.	Ölçme, Gösterge ve İzleme Donanımı	13- 5
I.	Kabloların Döşenmesi	13- 6
J.	Yapım Sırasındaki Sörveyler, Testler ve Tecrübeler	13- 6

Bölüm 14 - Elektrik Donanımı

A.	Genel	14- 3
B.	Elektrik Makinaları	14- 3
C.	Transformatörler ve Reaktörler	14- 11
D.	Kondansatörler	14- 12
E.	Akümülatörler ve Şarj Üniteleri	14- 13
F.	Devre Açma-Kapama ve Koruma Elemanları	14- 14
G.	Kablolar ve İzoleli İletkenler	14- 15

H.	Perde ve Güverte Geçişleri	14- 17
I.	Donatım Malzemesi	14- 17
J.	Elektrikli Isıtma Donanımı.....	14- 18
K.	Aydınlatma Armatürleri.....	14- 19

Bölüm 15 - Motorlu Kara Taşıtlarını Taşıyan Gemiler için Ek Kurallar

A.	Kapsam.....	15- 2
B.	Koruma Bölgeleri.....	15- 2
C.	Havalandırma.....	15- 2
D.	Yangın Alarm Sistemi.....	15- 2
E.	Borda Kapıları için Gösterge ve İzleme Sistemleri	15- 3
F.	Aydınlatma için Ek İstekler	15- 5
G.	Koruma Bölgelerindeki Elektrik Donanımının Yerleştirilmesi.....	15- 5
H.	İzin Verilen Elektrik Donanımı	15- 5

Bölüm 16 - Testler

A.	Genel.....	16- 2
B.	Teknik Dokümanların İncelenmesi	16- 2
C.	Üretici Yerindeki Testler	16- 2
D.	Gemideki Testler	16- 3
E.	Tip Testleri	16- 5

Bölüm 17 - Yedek Parçalar

A.	Genel İstekler	17- 2
----	----------------------	-------

BÖLÜM 1**GENEL İSTEKLER VE KURALLAR**

	Sayfa
A. KAPSAM	1- 3
1. Kapsam	
2. Referans Kural ve Düzenlemeler	
3. Dizayn	
B. TANIMLAR	1- 3
1. Güç Besleme Donanımı	
2. Ana Donanım	
3. Tali Donanım	
4. Doğrudan Bağlı Tüketiciler	
5. Emercensi Tüketiciler	
6. Elektrik Şebekesi	
7. Elektrik Şebekesinin Nominal Gerilimi	
8. Emniyet Gerilimi	
9. Alçak Gerilim Sistemleri	
10. Orta Gerilim Sistemleri	
11. Makina Mahalleri	
12. Tehlikeli Alanlar	
13. Patlayıcı Malzemelerin Potansiyel Tehlikesi Altında Bulunan Alanlar	
14. Tekil Kabloların Alev Geciktiriciliği	
15. Kablo Demetlerinin Alev Geciktiriciliği	
16. Yangına Dayanımlı Kablolar	
17. Kablo Demetleri	
18. Sistemler	
19. Koruyucu Cihazlar	
20. Emniyet Cihazları	
21. Emniyet Sistemleri	
22. Alarmlar	
23. Güç Elektroniği	
24. Güç Elektroniği Teçhizatı	
C. ONAYLANACAK DOKÜMANLAR	1- 8
1. Genel İstekler	
2. Verilecek Dökümanların Listesi	
3. Değişimler ve Genişletmeler	
D. GEMİ DÖKÜMANLARI	1- 10
E. ORTAM KOŞULLARI	1- 10
1. Genel İşletim Koşulları	
2. Titreşimler	
3. Ürünlerin Çevre Sınıfları	

F. ÇALIŞMA KOŞULLARI	1- 15
1. Gerilim ve Frekans Değişimleri	
2. Sistem Kalitesi	
G. GÜÇ BESLEME SİSTEMLERİ	1- 17
1. Alçak-Gerilim Sistemleri	
2. Orta-Gerilim Sistemleri	
H. GÖRSEL VE SESLİ SİNYAL CİHAZLARI	1- 17
I. MALZEME VE İZOLASYON	1- 18
1. Genel İstekler	
2. Hava ve Atlama Mesafeleri	
J. KORUYUCU ÖNLEMLER	1- 19
1. Yabancı Maddelere ve Suya Karşı Korunma	
2. Elektrik Çarpmalarına Karşı Koruma	
3. Patlamaya Karşı Koruma	
4. Yıldırımdan Korunma	
5. Elektromanyetik Uyumluluk (EMC)	

A. Kapsam

1. Bu klaslama ve yapım kuralları, askeri görevlerde kullanılan gemilerde kullanılan ve buradaki koşullarda tanımlanan elektrik ve elektronik donanımına uygulanır. Silah sistemleri ile ilgili özel istekler yapım şartnamesinde tanımlanmalıdır.

2. Referans Kural ve Düzenlemeler

2.1 Bu kurallarda, elektrik donanımı ve tesisleri ile ilgili olarak belirtilmeyen hususlarda kullanılacak diğer kural ve standartlar için, gereken durumlarda karar verilecektir. Bu kurallar, örneğin; IEC yayınları ve özellikle tüm IEC 60092 yayınlarını kapsar.

2.2 Uygulanan hallerde, yapım kurallarında ve uluslararası standartlarda belirtilen diğer kurallar ve esaslar dikkate alınmalıdır.

2.3 “Denizde Can Emniyeti Uluslararası Antlaşması (SOLAS)” şartlarından askeri su üstü gemilerine uygulanabilecek olanlar bu kurallarda dikkate alınmıştır.

2.4 Yapım şartnamesinde gerekli görülmüşse, NATO gemileri için NATO Standardization Agreement (STANAG) dikkate alınacaktır.

2.5 Gerekli taktirde, buradaki yapım kurallarındaki emniyet istekleri ile çelişmediği taktirde, ilave olarak ilgili ulusal kurallar ve yapım şartnamesindeki özel koşullar da dikkate alınacaktır.

2.6 Elektrik tesislerinin dizaynı ile olan ve diğer kısımlarda verilen istekler de dikkate alınacaktır.

3. Dizayn

Elektrik tesisleri aşağıda belirtildiği gibi tasarlanmalıdır:

3.1 İkinci güç istasyonu veya emercensi kaynakların yardımı olmaksızın, geminin normal çalışması, içindeki insanların yaşamlarını sürdürebilmesi ve geminin ana işlevi için gerekli olan tüm donanımın çalışması sağlanacaktır.

3.2 Emniyet için gerekli donanımın çalışması, çeşitli emercensi şartlar altında sağlanacaktır.

3.3 Mürettebatın ve geminin elektriksel tehlikelerden korunma emniyeti sağlanmış olacaktır.

3.4 Basit ve açıkça anlaşılabilir işletim düzeniyle ve buradaki kurallarda ve yapım şartnamesinde öngörülen tip testli ürünlerin kullanılması suretiyle yüksek güvenilirlik sağlanacaktır.

3.5 Özellikle önemli donanım için olmak üzere, gerek yapımda ve gerekse işlevde; güç üretimi ve dağıtımını düzenlemelerinin bir muharebe kabiliyeti emniyete alınacaktır.

3.6 Eğer, orijinal olarak eşit olacağı planlanan bir askeri gemi sınıfında, farklılıklar gerekli olursa, TL'na bilgi verilecek ve değişimler uygun şekilde dokümanete edilecektir.

B. Tanımlar**1. Güç Besleme Donanımı**

Güç besleme donanımı, elektrik enerjisinin üretilmesi, dönüştürülmesi, depolanması ve dağıtımını ile ilgili tüm teçhizatı kapsar.

1.1 Güç istasyonu; ana elektrik güç kaynağının bir parçası olarak, bağımsız bir işlevsel ünite oluşturan jeneratörler, tablolar, yardımcı makinalar, vb.'nin gruplandırılmasıdır.

1.2 Sevk tesisi, ilgili yardımcı donanım ile birlikte, bir pervane ile ilgili sevk sisteminin bağımsız bir işlevsel ünitesini oluşturan, geminin sevk için gerekli olan türbinlerin, makinaların, dişlilerin, jeneratörlerin, elektrikli sevk motorlarının, vb.'nin birlikte gruplandırılmasıdır.

1.3 Elektrik dağıtım

1.3.1 Ana gruplar; alternatif olarak, en az iki güç istasyonu tablosundan beslenen dağıtım tablolarıdır.

1.3.2 Gruplar; sadece bir ana gruptan veya bir güç istasyonu tablosundan beslenen dağıtım tablolarıdır.

1.3.3 Alt gruplar; sadece bir gruptan veya bir güç istasyonu tablosundan beslenen dağıtım tablolarıdır.

1.4 Ana elektrik güç beslemesi

Ana elektrik güç beslemesi; herhangi bir jeneratörün veya güç istasyonunun arızasından sonra dahi, tüm işletim koşullarında, geminin kesintisiz olarak çalışmasını sağlar.

1.5 Yardımcı güç beslemesi

Yardımcı güç beslemesi; sabit olarak düzenlenen kablo bağlantılarının hasarlanması durumunda, ana gruptan veya güç istasyonundan, seçilen emercensi tüketicilerin beslenmesinde kullanılabilen esnek ve taşınabilir kablolar ile fiş ve priz bağlantılarından oluşur.

1.6 Emercensi elektrik güç beslemesi

Muharebe kabiliyeti için azaltılmış istekli bir ana elektrik güç beslemesi bulunan gemilerde (örneğin; sadece 1 güç istasyonu), ana elektrik güç beslemesindeki arıza halinde, emercensi tüketicileri beslemek üzere, bağımsız bir emercensi güç beslemesi sağlanmalıdır (B.5, E.2, Bölüm 2, A.1.5, A.1.6 ve B.4, Bölüm 3, C., Bölüm 4, B ve I.7, Bölüm 5, C.3, Bölüm 11, B.6 ve Bölüm 16, D.4.2.2'ye bakınız).

1.7 Kesintisiz güç beslemesi (UPS)

Kesintisiz güç kaynağı; Bölüm 3.D'de belirtilen şekilde, ana elektrik güç beslemesi arızalandığında, emniyetle ilgili donanımın çalışmasını emniyete alır.

2. Ana Donanım

2.1 Temel istekler

Ana donanım, aşağıda belirtilen işlevlerin sürekliliğinin sağlanması için gereklidir:

- Geminin sevk, manevrası, seyiri ve emniyeti,
- Mürettebatın emniyeti,
- Geminin ana görevini sınırsız olarak yerine getirmesi için gerekli olan tüm donanım, makina ve düzenler,
- Su dolumu kontrolü, yangınla mücadele ve NBC savunması için gerekli olan tüm donanım, makina ve düzenler.

Bu istekler gerek güç beslemesi gerekse kontrol işlevlerine uygulanır.

Ana donanım, aşağıdaki şekilde sınıflandırılır:

- Birincil ana donanım,
- İkincil ana donanım,

2.2 Birincil ana donanım

Birincil ana donanım; sevk ve manevra bakımından geminin hareket yeteneğini sürdürmesi yönünden, sürekli olarak çalışması gereken ve geminin ana görevi için doğrudan gerekli olan donanımdır.

Bunlar;

- Dümen makinası,
- Kumanda edilebilir piçli pervane sistemleri,
- Sevk ile ilgili ana ve yardımcı makinalar ve türbinlerin şarj havası bloverleri, yakıt besleme pompaları, yakıt buster pompaları, yağlama yağı pompaları ve tatlı su soğutma pompaları,
- Birincil ana teçhizatın işletimi ile ilgili yardımcı buhar kazanlarının yoğuşturucu pompaları, besleme suyu pompaları, sirkülasyon pompaları, cebri üfleme fanları, brülörler.
- Tek sevk ve manevra donanımı olan azimuth sistemleri, bunların yağlama yağı ve soğutma suyu pompaları,
- Elektrikli ana sevk sistemleri,
- Birincil ana donanımı besleyen jeneratörler,
- Birincil ana donanımla ilgili hidrolik pompalar,
- Viskozite kontrol donanımı,
- Birincil ana donanımla ilgili kontrol, izleme ve emniyet düzenleri / sistemleri,
- Seyir cihazları ve seyir sistemleri,

- İç ve dış haberleşme donanımı,
- Silah sistemleri (efektörler ve sensörler),
- Taktik kumanda sistemi.

2.3 İkincil ana donanım

İkincil ana donanım; geminin ve mürettebatın emniyeti için gerekli olan ve kısa süre için devreden çıkarıldıkları zaman geminin sevkine, manevrasına ve geminin ana görevi için gerekli olan donanıma etki etmeyen donanımdır.

Bunlar;

- Demir ırgatları,
- Yardımcı donanım ise, azimuth iticiler,
- Yakıt transfer pompaları ve yakıt arıtma donanımı,
- Yağlama yağı transfer pompaları ve yağlama yağı arıtma donanımı,
- İlk hareket havası ve kontrol havası kompresörleri,
- Sintine, balast ve aşırı meyil önleme donanımı,
- Yakıt püskürtme valfleri soğutma pompası ve deniz suyu pompası,
- Yangın pompaları ve diğer yangınla mücadele donanımı,
- Makina ve kazan daireleri havalandırma fanları,
- Tehlikeli bölgelere ait havalandırma fanları,
- Seyir fenerleri ve deniz kuvvetlerine ait özel fenerler,
- Yangın algılama ve alarm sistemleri,
- Ana aydınlatma sistemi,

- Perde kapıları kapatma donanımı, borda kapatma düzenleri, baş ve kıç rampalar,
- Ana ve yardımcı makina ilk hareket donanımı,
- İkincil ana donanımı besleyen jeneratörler (bu donanım 2.2'de belirtilen jeneratörler tarafından beslenmiyor ise),
- İkincil ana donanımla ilgili hidrolik pompalar,
- İkincil ana donanımla ilgili kontrol, izleme ve emniyet düzenleri / sistemleri,
- Gemideki uçak donanımı kısımları,
- NBC fanları,
- NBC pasaj ısıtıcıları,
- Arındırma donanımı,
- Manyetik kendinden-koruma (digavzin).

3. Tali Donanım

Tali donanım; geçici olarak devre dışı kaldıklarında, hem muharebe koşulunda ve savaş zamanı seyri sırasında, geminin sevk ve manevrasını etkilemeyen ve mürettebatın, geminin ve makinaların emniyetini tehlikeye düşürmeyen donanımdır.

4. Doğrudan Bağlı Tüketiciler

Doğrudan bağlı tüketiciler; güç istasyonlarına doğrudan bağlı olan ve büyük güç gereksinimi bulunan tüketiciler veya donanımdır.

5. Emercensi Tüketiciler

Emercensi tüketiciler; ana enerji beslemesinin kesilmesinden sonra emercensi elektrik güç kaynağından beslenmesi gereken, bulunması zorunlu tüketicilerdir.

6. Elektrik Şebekesi

6.1 Genel

NATO gemilerindeki veya yapım şartnamesinde öngörülen elektrik şebekeleri için, STANAG 1008'de belirtilen tanımlar uygulanır.

6.2 Yalıtılmış elektrik şebekesi

Bu terim normal çalışma sırasında bir iletkeni veya nötr hattı gemi bünyesine bağlı olmayan, dağıtım sistemi anlamındadır. Sistem bir ölçme düzeneği veya koruma elemanları üzerinden ve yüksek bir empedansla gemi bünyesine bağlı ise, dağıtım sistemi yalıtılmış bir sistem olarak kabul edilir.

6.3 Nötr iletkeni topraklanmış elektrik şebekesi

Normal çalışmada nötr hattı gemi bünyesine irtibatlandırılmış dağıtım sistemidir.

7. Elektrik Şebekesinin Nominal Gerilimi

Bir sistemin nominal gerilimi U_N (RMS değeri) kendisine bağlı tüm cihazların ve tesisatın spesifik karakteristikleri ile sistemin sınır ve test değerlerine referans teşkil eden, sisteme ait tanıttıcı bir parametredir.

8. Emniyet Gerilimi

Emniyet gerilimi bir emniyet koşuludur ve nominal gerilimi 50 V AC'yi geçmeyen devrelerin topraklanmamış olarak çalışması ve gerilimi 50 V'u geçen besleme devresinden güvenli olarak izole edilmesi ile sağlanır.

9. Alçak Gerilim Sistemleri

Nominal gerilimleri 50 V'un üzerinde ve 1000 V'a (dahil) kadar olan ve nominal frekansları 50 Hz veya 60 Hz olan sistemler ile nominal çalışma şartları altında pik gerilim değeri 1500 V'u geçmeyen doğru akım sistemleridir.

10. Orta Gerilim Sistemleri

Nominal gerilimleri 1 kV'den büyük ve 17,5 kV'a (dahil) kadar olan, 50 veya 60 Hz frekanslı sistemler ile nominal çalışma şartları altında pik gerilim değeri 1500 V'un üzerinde olan doğru akım sistemleridir.

11. Makina Mahalleri

Makina mahalleri, genelde, makina ve donanımın bulunduğu ve sadece yetkili personelin girebildiği mahallerdir (örneğin; makina dairesi).

11.1 Rutubetli mahaller

Donanımın rutubete maruz kalabileceği mahallerdir (örneğin; ana makina daireleri).

11.2 Kuru mahaller

Kuru mahaller, normal şartlarda rutubet bulunmayan mahallerdir (örneğin; makina kontrol odaları, işletim komuta merkezleri).

11.3 Kilitli elektrik mahalleri

Kilitli elektrik mahalleri, kapıları kilitlenebilir olan ve sadece tablo, transformatör gibi elektrik donanımının yerleştirilmesi öngörülen mahallerdir. Bu mahaller, kuru mahal şartlarını sağlamalıdır.

11.4 A kategori makina mahalleri

Makina mahalleri; içinde ana sevk ünitesi olarak veya başka maksatlarla kullanılan ve toplam güçleri 375 kW'dan az olmayan içten yanmalı makinalar veya akaryakıt ile çalışan kazanlar veya yakıt işleme üniteleri bulunan mahallerdir. Bu bölüme ait transklar da dahildir.

12. Tehlikeli Alanlar

12.1 Kapsam

Tehlikeli alanlar, lokal veya işletim koşulları nedeniyle tehlikeli miktarda patlayıcı atmosfer (tehlikeli patlayıcı bir atmosfer) oluşan mahallerdir.

Tehlikeli alanlar, tehlikeli patlayıcı bir atmosfer oluşması olasılığına bağlı olarak bölgelere ayrılır.

12.2 Bölgelere ayrılma

Bölge 0 Bu bölgeler, içinde sürekli olarak veya uzun bir süre tehlikeli miktarda patlayıcı atmosfer bulunan alanları içerir.

Bölge 1 Bu bölgeler, içinde bazen tehlikeli patlayıcı atmosfer bulunma olasılığı bulunan alanları içerir.

Bölge 2 Bu bölgeler, içinde nadiren ve çok kısa bir süre tehlikeli patlayıcı atmosfer olasılığı bulunan alanları içerir (genişletilmiş tehlikeli alanlar)

13. Patlayıcı Malzemelerin Potansiyel Tehlikesi Altında Bulunan Alanlar

Patlayıcı malzemelerin potansiyel tehlikesi altında bulunan mahaller aşağıdaki şekilde sınıflandırılır:

13.1 Cephane elleçleme odaları

Bu odalar, cephane ile ilgili çalışmalar sırasında patlayıcı malzemelere açıktır. Örneğin;

- Fünye test odaları,
- Mayın ve torpido servis odaları.

13.2 Cephane depolama odaları

Cephane depolama odaları; cephanenin 12 saatten daha uzun süre depolandığı ve su püskürtme sistemleri ile teçhiz edilen alanlardır.

Not:

Cephane depolama odaları aşağıda belirtilenleri içermez:

- *Cephanenin 12 saatten daha kısa süre depolandığı ve su püskürtme sistemleri ile teçhiz edilmeyen cephane hazırlama odaları,*
- *Cephane depoları ve dolapları ile bunların yer aldığı mahaller.*

14 Tekil kabloların alev geciktiriciliği

Alev yayılması ile ilgili olarak IEC 60332-1'deki test gerekliliklerini sağlayan tekil kablo ve iletkenlerin alev geciktirici olduğu kabul edilir.

15 Kablo demetlerinin alev geciktiriciliği

Tekil olarak alev geciktirici olan ve demet halinde, alev yayılması yönünden IEC 60332-3 kategori A/F isteklerini sağlayan kablo ve tel demetlerinin alev geciktirici olduğu kabul edilir.

16. Yangına Dayanıklı Kablolar

Alevin etkisi altında belirli bir süre (örneğin; 3 saat), işlevini sürdürme özelliği gösteren ve IEC 60331'deki test gerekliliklerini sağlayan kablolardır.

17. Kablo Demetleri

İki veya daha fazla sayıda kablonun paralel ve bitişik olarak düzenlenmesidir.

18. Sistemler

Sistemler, hissediciler ve alamlar dahil olmak üzere, izleme kontrol ve emniyet için gerekli olan tüm donanımı içerir. Sistemler, değişen işletim koşulları, süreleri ve çalışma durumlarındaki tepkiler dahil, tanımlanan işlevleri içerir.

19. Koruyucu Cihazlar

Koruyucu cihazlar; fiili değerleri algırlarlar, sınır değerlerin aşılması halinde alarm verirler ve makina ve teçhizatı tehlikelere karşı korurlar. Bu düzenler, otomatik olarak düzeltici önlemleri harekete geçirirler veya alınması gerekli önlemleri bildirirler.

20. Emniyet Cihazları

Emniyet cihazları, kritik sınır değerlerin aşımını algırlarlar ve insanlara, gemiye veya makinalara gelecek ani tehlikeleri önlerler.

21. Emniyet Sistemleri

Çeşitli emniyet cihazlarının ve/veya koruyucu cihazların tek bir işlevsel üniteye toplanmasıdır.

22. Alarmlar

Bir alarm, normalin dışındaki işletim koşullarında sesli ve ışıklı ikazlar verir.

23. Güç Elektroniği

Elektrik güç üretimi, dönüştürülmesi, anahtarlanması ve kontrolü için yarı iletken parçaların kullanıldığı bütün donanım ve düzenlemelerdir.

24. Güç Elektroniği Teçhizatı

Koruma ve soğutma cihazları, yarı iletken transformatör veya indüktör ve ana devrelerdeki açma-kapama elemanları ile birlikte yarı iletken elemanların fonksiyonel olarak birlikte bağlanması sayesinde oluşan elektrik enerjisinin akışını direk etkileyen bütün donanımdır.

C. Onaylanacak Dokümanlar

1. Genel İstekler

1.1 Onay için verilecek resimler ve dokümanlar, tanınmış bir standarda uygun olmalı ve eksiksiz, iyi düzenlenmiş ve kendi arasında uyumlu olmalıdır.

1.2 Bütün panellerin ve kontrol sistemlerinin projeleri elektrik devre elemanlarının karakteristik değerlerini ve imalatçıları gösteren bir liste ile birlikte verilmelidir. Ayrıca gerekli ise projelerle birlikte kullanılan devre elemanları hakkında anlaşılabilir bilgiler verilmelidir.

Projeler ve dokümanlar bu bölümdeki isteklere uygun olmakla beraber;

1.3 Kullanılan standart olmayan her sembol bir tablo içinde açıklanmalıdır.

1.4 Bütün dokümanlarda proje ismi (tekne numarası) ve tersane ismi belirtilmelidir.

1.5 Madde 2.'de belirtilen resim ismi ve dokümanlar, üretimin veya elektrik donanımının gemiye yerleştirilmesine başlanmadan önce onaylanmış olarak sömreyörün elinde bulunması sağlanmak üzere üç nüsha olarak TL'na onay için verilecektir.

1.6 Verilen dokümanlar, donanımın değerlendirilmesi için yeterli değilse, TL ek dokümanları isteme hakkını saklı tutar.

1.7 Bütün dokümanlar Türkçe veya İngilizce olarak sunulmalıdır.

2. Verilecek Dokümanların Listesi

2.1 Formlar

2.1.1 Elektrik donanımının tanımı.

2.1.2 Patlamaya karşı korumalı donanım için uygunluk sertifikalarının kopyaları.

2.2 Güç sistemi

2.2.1 Elektrik donanımı, güç üretimi ve dağıtımı (genel diyagram).

2.2.2 Jeneratörler, UPS donanımı, konvertörler, ana devre güç besleme üniteleri.

2.2.3 Patlama tehlikeli mahaller ve bu mahallere yerleştirilmiş donanımın özellikleri.

2.2.4 Toplam jeneratör kapasitesi 500 kVA'nın üstündeki sistemlerde kısa devre hesabı.

2.2.5 Elektrik güç balansı (ana şebeke ve alt-şebekeler).

2.2.6 Güç istasyonu tabloları (devre şeması, bara sistemleri planları, diyagramlar ve parça listeleri).

2.2.7 Emercensi tablo (devre şeması, bara sistemleri planları, diyagramlar ve parça listeleri).

2.2.8 Ana gruplar, alt gruplar, gruplar (devre şeması, diyagramlar ve parça listeleri).

- 2.2.9** Devreler ve beslenen odaların özellikleri ile birlikte, aydınlatma grupları.
- 2.2.10** Silahlar, sensörler ve taktik komuta sistemleri için giriş besleyicileri.
- 2.2.11** Radyasyon tehlikelerini önleme kavramı.
- 2.2.12** Soğutma tesisine ait panel, izleme ve kontrol donanımı.
- 2.2.13** Çeşitli gerilim sistemlerine ait ana kablo yolları.
- 2.2.14** Perde / güverte geçişleri.
- 2.2.15** Kablo planı, listesi.
- 2.3 Manevra donanımı**
- 2.3.1** Dümen makinası, kontrol ve izleme sistemi.
- 2.3.2** Dümen pervane ve yanal itici sistemleri.
- 2.3.3** Kumanda edilebilir piçli pervane sistemi.
- 2.3.4** Varsa, dinamik konumlandırma sistemi.
- 2.4 Aydınlatma**
- 2.4.1** Tüm ana, yedek, emercensi ve özel aydınlatma tesislerinin aydınlatma armatürleri ve fiş-prizlerin yerleşimi.
- 2.4.2** Kullanılan aydınlatma armatürleri ve prizlerin dokümanları.
- 2.5 Çalıştırma, kontrol ve izleme donanımı**
- 2.5.1** Makina izleme donanımı.
- 2.5.2** Makina emniyet düzenleri / emniyet sistemleri.
- 2.5.3** Ana ve yardımcı makinaların çalıştırma düzenleri.
- 2.5.4** Ana donanım / sevk tesislerinin kontrol ve ayarlama düzenleri.
- 2.6 Gemi emniyet sistemleri**
- 2.6.1** Genel alarm sistemleri.
- 2.6.2** Konum ve seyir fenerleri, sinyal fenerleri tabloları.
- 2.6.3** Yerleştirme ayrıntıları ile birlikte; seyir fenerleri, askeri-amaçlı sinyal fenerleri ve kumandaları ile ilgili resimler / genel yerleştirme planları (sembollerle birlikte, geminin yan ve üst görünüşleri).
- 2.6.4** Yangın algılama sistemi.
- 2.6.5** CO₂ alarm sistemi.
- 2.6.6** Su geçirmez kapıları kontrol sistemi ve göstergeleri.
- 2.6.7** Yangın kapıları kontrol sistemi ve göstergeleri.
- 2.6.8** Borda kapıları, açık güverte kapıları kontrol ve izleme sistemi.
- 2.6.9** Emercensi ayırma düzenleri.
- 2.6.10** Tank seviye göstergeleri, alarmlar, ayırıcılar.
- 2.6.11** Gaz ve NBC (nükleer-biyolojik-kimyasal) algılama sistemleri.
- 2.7 Kontrol istasyonları**
- 2.7.1** Makina Kontrol Merkezi (MCC) konsolları.
- 2.7.2** Hasar kontrol grupları için Hasar Kontrol Merkezi (DCC) ve istasyonları.
- 2.7.3** Yardımcı kontrol mahalleri.
- 2.8 Haberleşme donanımı**
- 2.8.1** Genel haberleşme sistemi.

2.8.2 Önemli dahili haberleşme sistemi.

2.9 Bilgisayar sistemleri

2.9.1 Donanım dokümanları dahil spesifikasyon (klaslama ile ilgili olanlar).

2.9.2 Yazılım kalite planı.

2.9.3 Güç besleme kavramı (ana ve emercensi elektrik güç beslemesi, UPS, vb.).

2.9.4 İşlevsel tanımlar, işlevsel ilişkileri, diğer sistemlerle arayüzleri ve donanımın şematik yerleşimini gösteren planlar.

2.9.5 Çalıştırma ve devreye alma yönergeleri.

2.9.6 Sistemin istek sınıfına veya yerleşimine bağlı olarak gerekli olabilecek diğer dokümanlar.

2.9.7 Teslim sırasındaki yazılım versiyonu dokümante edilecektir.

2.10 Elektrikli sevk tesisleri

2.10.1 Sevk motorları.

2.10.2 Konvertörler.

2.10.3 Kontrol, ayarlama, izleme.

2.10.4 Elektrikli sevk sistemleri için HDEA (Hata Durumu Etki Analizi).

2.10.5 Konvertör transformatörleri.

2.10.6 Sevk.

2.10.7 İşlevsel tanımlar.

2.11 Testler ve Tecrübeler

Güç üretimi ve dağıtımı, kontrol ve ayarlama sistemleri, izleme ve emniyet tesisleri, aydınlatma sistemi ve haberleşme sistemleri ile diğer tüketiciler için, aşağıda belirtilen test aşamalarını kapsayan test ve tecrübe programı hazırlanmalıdır.

2.11.1 Bileşenlerin ve donanımın üretim yerlerindeki testleri (FAT).

2.11.2 Bileşenlerin, donanımın ve sistemlerin liman tecrübeleri sırasında, gemide montaj ve bütünleşme testleri (HAT).

2.11.3 Sistemlerin, seyir tecrübeleri sırasında, gemideki işlev ve yük testleri (SAT).

3. Değişimler ve Genişletmeler

İnşa halinde veya çalışmakta olan bir geminin elektrik donanımında yapılan büyük değişimler için klas onayı zorunludur. Gerekli dokümanlar, değişime başlamadan uygun bir süre önce onaya gönderilecektir.

D. Gemi Dokümanları

Geminin donatımının tamamlanmasından veya elektrik sisteminde yapılan büyük değişim veya genişletmelerin bitiminden sonra C alt bölümünde belirtilen onaylı dokümanlar, değişimler işlenerek son durumlarına getirildikten sonra gemiye verilecektir. Dokümanlar üzerinde proje numarası (gemi numarası), tersane adı ve dokümanın hazırlanış tarihi bulunmalıdır.

E. Ortam Koşulları

1. Genel İşletim Koşulları

1.1 Gemi yapısının ve gemideki tüm makinaların seçimi, yerleşimi ve düzenlenmesi, belirlenen standart ortam koşullarında arızasız olarak sürekli çalışması sağlanacak şekilde olacaktır.

AC 1 ek klas işareti için daha ağır koşullar göz önüne alınmalıdır (Kısım 101, Klaslama ve Sörveyler, Bölüm 2, C.'ye bakınız).

ACS ek klas işareti için, askeri gemilerin alışılmışın dışındaki tipleri ve/veya görevlerine ait değişik istekler her durumda ayrı ayrı kararlaştırılmalıdır, ancak bu istekler standart isteklerin altında olamaz.

AC1 veya ACS ek klas işaretine ait koşullara uygun olan, makina mahalleri veya diğer mahallerdeki bileşenler TL tarafından onaylanmalıdır.

1.2 Geminin meyili ve hareketleri

Askeri geminin statik ve dinamik meyillerine ait dizayn koşulları birbirinden bağımsız olarak kabul edilmelidir. Standart istekler ile AC ek klas işaretine ait istekler Tablo 1.1'de verilmiştir.

Gemi bünyesinin elastik deformasyonunun makina tesisi üzerine etkisi dikkate alınmalıdır.

1.3 Çevresel koşullar

Standart istekler ve AC1 ek klas işaretine ait istekler Tablo 1.2'de verilmiştir.

2. Titreşimler

2.1 Genel

2.1.1 Elektrik makinaları ve teçhizatı normalde titreşimden doğan etkilere maruzdur. Bunların dizaynı, konstrüksiyonu ve donatımında her durum için

titreşimden doğan etkiler dikkate alınmalıdır.

Her teçhizat, titreşimden doğan etkilere karşı uzun süre arızasız ve tehlikesiz çalışmalıdır.

2.1.2 Çalışmaları sırasında titreşim yapan elektrik makinaları ve teçhizatının titreşim şiddeti, belirlenen sınırları aşmamalıdır. Burada amaç elektrik makinalarını, teçhizatlarını ve tekne elemanlarını çalışmalarını engelleyecek ve arızalanmalarına neden olacak aşırı titreşim etkilerinden korumaktır.

2.1.3 Aşağıda belirtilen önlemler 2-300 Hz frekans aralığındaki titreşimlerle ilgilidir. Bu kurallar daha yüksek frekanslardaki titreşimlere benzer şekilde uygulanabilir.

2.1.4 Prensip olarak titreşim üreten teçhizatın bütün yük ve hız aralığında titreşim analizi yapılacaktır.

Tablo 1.1 Gemi meyilleri ve hareketleri ile ilgili dizayn koşulları

Hareketin tipi	Meyil tipi ve etkilenen donanım	Dizayn koşulu	
		Standart istekler	AC 1 ek klas işareti
Statik durum	Yanlara meyil (1): Ana ve yardımcı makineler Diğer tesisler (2) Kumanda edilmeyen devre açma-kapama işlemi veya işlevsel değişimlerin oluşmaması Gemi yapısı	15° 22,5° 45° Stabilite isteklerine göre	25° 25° 45° Stabilite isteklerine göre
	Başa ve kıça meyil (1): Ana ve yardımcı makineler Diğer tesisler (2) Gemi yapısı	5° 10° Stabilite isteklerine göre	5° 10° Stabilite isteklerine göre
Dinamik durum	Yalpa: Ana ve yardımcı makineler Diğer tesisler (2)	22,5° 22,5°	30° 30°
	Baş-kıç vurma: Ana ve yardımcı makineler Diğer tesisler (2)	7,5° 10°	10° 10°
	İvmeler: Düşey (baş-kıç vurma ve batıp-çıkma) Enine (yalpa, rotadan sapma ve sallanma) Boyuna (sürüklenme) Birleşik ivme	a_z [g] (3) a_y [g] (3) a_x [g] (3) ivme elipsi (3)	: 32 °/s (2) : 1,0 g : 48 °/s (2) : 2 °/s (2) : a_y (3) g a_x (4) g doğrudan hesaplama
	(1) <i>Enine ve boyuna meyiller aynı anda oluşabilir.</i> (2) <i>Geminin emniyet donanımı, açma-kapama donanımı ve elektrik/ elektronik donanım.</i> (3) <i>Kısım 102, Tekne Yapısı ve Donanımı, Bölüm 5, B. 'de tanımlanmıştır.</i> (4) <i>Doğrudan hesaplamalarla belirlenecektir.</i>		

Tablo 1.2 Dizayn çevre koşulları

Çevresel alan	Parametreler	Dizayn koşulları	
		Standart istekler	AC 1 ek klas işareti
Geminin dışı / hava	Sıcaklık	-25 °C ÷ +45 °C (1)	-30°C ÷ +50 °C (1)
	Sıcaklık (kısmen açık mahaller)	-	-10°C ÷ +50 °C (1)
	Atmosferik basınç	1000 mbar	900 ÷ 1100 mbar
	Maksimum bağıl nem	% 60 (2)	% 100
	Tuz miktarı	1 mg/m ³	1 mg/m ³
		Tuz yüklü serpintiye dayanım	Tuz yüklü serpintiye dayanım
	Toz / kum	Dikkate alınacak	Filtreler sağlanacak
	Rüzgar hızı (çalışan sistemler)	43 kn (3)	90 kn
Rüzgar hızı (çalışmayan sistemler)	86 kn (3)	100 kn	
Geminin dışı / deniz suyu	Sıcaklık (4)	-2 °C ÷ +32 °C	-2 °C ÷ +35 °C
	Tuz miktarına göre yoğunluk	1,025 t/m ³	1,025 t/m ³
	Su ile dolma	Geçici dayanıklılık	Geçici dayanıklılık
Geminin dışı / yüzeyin buzlanması	Su hattının 20 m. üzerine kadar gemi yüzeyinin buzlanması	Kısım 1, Bölüm 2, B.3.4'e bakınız.	Kısım 1, Bölüm 2, B.3.4'e bakınız.
Geminin dışı / buzlu suda seyir	Buz sınıfı B	Nehir ağzlarında ve kıyı bölgelerindeki sürüklenen buzlar	Nehir ağzlarında ve kıyı bölgelerindeki sürüklenen buzlar
Gemiye giriş / dizayn için	Hava sıcaklığı	-15 °C ÷ +35 °C	-15 °C ÷ +35 °C
	Havanın maksimum ısı kapasitesi	100 kJ/kg	100 kJ/kg
	Deniz suyu sıcaklığı	-2 °C ÷ +32 °C	-2 °C ÷ +35 °C
Geminin içi / tüm mahaller (5)	Hava sıcaklığı	0 °C ÷ +45 °C	0 °C ÷ +45 °C
	Atmosferik basınç	1000 mbar	1000 mbar
	Maksimum bağıl nem	% 100'e kadar (+45 °C)	% 100
	Tuz miktarı	1 mg/m ³	1 mg/m ³
	Yağ buharı	Dayanıklılık	Dayanıklılık
	Yoğuşum	Dikkate alınacak	Dikkate alınacak
Geminin içi / iklimlendirilen alanlar	Hava sıcaklığı	0 °C ÷ +40 °C	0 °C ÷ +40 °C
	Maksimum bağıl nem	% 80	% 100
	İçinde bulunan mahaller için önerilen ideal iklim	-	Hava sıcaklığı +20 °C ÷ +22°C, %60 izafi nemde
Geminin içi / ısı yayılımı yüksek olan elektrik donanımında	Hava sıcaklığı	0 °C ÷ +55 °C	0 °C ÷ +55 °C
	Maksimum bağıl nem	%100	%100

(1) Isı ışıması ve emilimi nedeniyle daha yüksek sıcaklıklar dikkate alınmalıdır.

(2) Elektrik donanımı yerleşimi için %100.

(3) Kaldırma donanımları için, **TL** Kuralları, Kaldırma donanımlarının yapım ve sömrey esasları, Bölüm 2'ye göre.

(4) Yalnız özel bölgelerde sefer yapması öngörülen gemiler için, **TL** daha düşük hava sıcaklığına izin verebilir.

(5) Gemi mahallerindeki önerilen iklim koşulları için, Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler, Bölüm 11, F.'ye bakınız.

2.2 Değerlendirme

2.2.1 Değerlendirme için Kısım 104, Sevk Tesisleri Kuralları Bölüm 1, D.2'de belirtilen kriterler esas alınacaktır.

2.2.2 Elektrik makinaları ve teçhizatıyla ilgili titreşim yüklerinin değerlendirilmesinde Şekil 1.1 ve Tablo 1.3'de tanımlanan alanlar esas alınır. Tanımlanan titreşimler, elektrikli teçhizatın kendisi tarafından üretilen titreşimler ve diğer çevresel titreşimlerin etkisini de içerir.

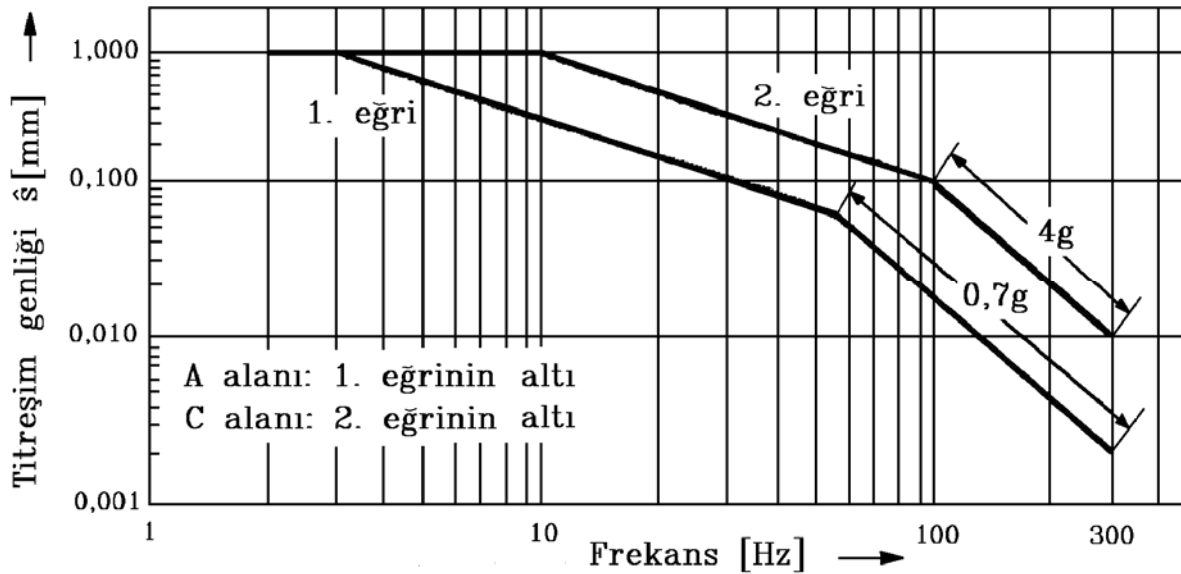
2.2.3 Şekil 1.1 ve Tablo 1.3'de gösterilen sınırlar Kısım 104, Bölüm 1, D.2'deki Şekil 1.1 ve Tablo 1.3'e tek farkla uygundur. Bu fark titreşim genliğinin, titreşim hızının yerini almasıdır. Özel bir alanın titreşim değerinin tayininde bir sentez değeri esas alınır (ayrı ayrı harmonik bileşenleri alınmaz).

2.2.4 Gemide kullanılacak elektrik makinaları ve teçhizatı en az A alanında yer alan titreşim yüküne göre dizayn edilmelidir. İstisna olarak TL'nun onayı alınmak şartıyla, titreşim yüklerine daha az dayanıma müsaade edilebilir. Bu durumlarda hassasiyeti arttırmak için uygun önlemler alınmalıdır (titreşim damperleri gibi).

2.2.5 Elektrik makinaları ve teçhizatında serviste iken mekanik titreşimler oluşursa (örneğin; bunlar balanssız duruma gelebilir) makina ve teçhizat üzerinde gemiye montajı esnasında ölçülmüş titreşim hızları alan A'nın dışına çıkmamalıdır. Bu değerlendirme sadece kendi kendine titreşim üreten teçhizata uygulanır. Bütün komponentlerin yükleri müsaade edilen bölgesel aşırı titreşimi geçmemiş ve uzun süreli güvenli çalışmayı etkilemeyecekse alan A'dan yararlanılabilir.

2.2.6 Özellikle şiddetli streslerin meydana geldiği pozisyonlarda elektrik makinaları ve teçhizatı A alanının dışında yüklenmiş olabilir. Bu durumda kullanıcı, çalışma şartları hakkında imalatçıya bilgi vermeli ve makinalar bu şartlara göre dizayn edilmelidir.

2.2.7 Elektrik teçhizatı üzerinde çalışma pozisyonlarına bağlı olarak şiddetli titreşim yükleri meydana gelebilir (örneğin; yeke dairesinde). Bundan dolayı bu gibi teçhizatlar şiddetli titreşim yüklerine göre dizayn edilmeli ve C alanının sınırı aşılmamalıdır. Çalışma sırasında daha düşük titreşim yüklerinin kanıtlanması koşuluyla, daha düşük dizayn parametreleri kabul edilebilir.



Şekil 1.1 Titreşim yükleri tayini için alanlar

Tablo 1.3 Şekil 1.1'de gösterilen alan sınırlarının sayısal olarak tanımı

Alan	A	C
s [mm]	< 1	< 1
v [mm/s]	< 20	< 63
v _{eff} [mm/s]	< 14	< 45
â [9,81m/s ²]	< 0,7	< 4

S Titreşim sapma genliği

v Titreşim hız genliği

v_{eff} Titreşim hızının etkili değeri

â Titreşim ivmelenme genliği

2.3 Müsaade edilebilir alternatif tork için Kısım 104, Bölüm 8. F'ye bakınız.

2.4 Testler

2.4.1 TL kurallarına göre bir titreşim testi yapılmalıdır. Test (sınır A veya C) çalışma şartlarına uygun olmalıdır.

2.4.2 Testin diğer şekilleri (örneğin; hesaplamalar) TL'nun mutabakatı ile onaylanabilir.

2.5 Ölçümler

Alınan değerler, doğruluğunu kanıtlarsa TL normal çalışma veya benzer şartlar altında yeniden değerleri talep etme hakkını saklı tutar. Bu yöntem elektrikli makina ve teçhizatında titreşim seviyesinin ölçülmesi ve kendiliğinden oluşan titreşimin her ikisine de uygulanır.

3. Ürünlerin Çevre Sınıfları

Ürünler, çevre sınıflarına göre, Tablo 1.4'de belirtilen sınıflara ayrılırlar. Tip onayı sertifikalarında, ilgili çevre sınıfı belirtilecektir.

F. Çalışma Koşulları

1. Gerilim ve Frekans Değişimleri

1.1 NATO gemilerinde veya yapım şartnamesinde belirtildiği takdirde gerilim ve frekanslarla ilgili toleranslar için, STANAG 1008'deki istekler dikkate alınacaktır.

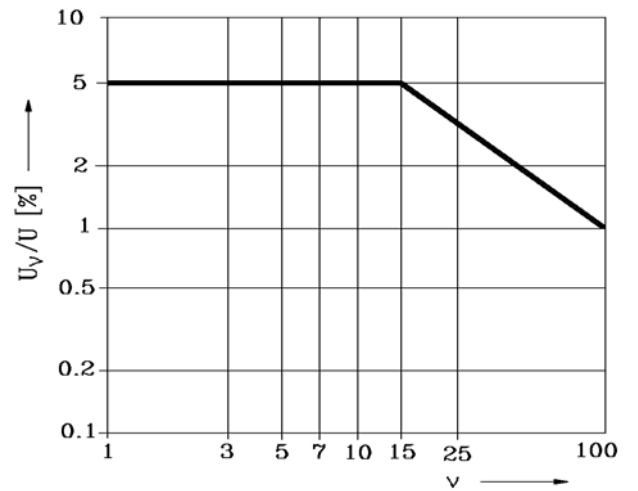
1.2 Diğer tüm gemilerde, aşağıdaki istekler dikkate alınacaktır:

1.2.1 Tüm elektrik donanımı, geminin normal çalışması sırasında meydana gelebilecek gerilim ve frekans değişimlerinden etkilenmeden fonksiyonlarını yerine getirebilecek şekilde dizayn edilmelidir. Tablo 1.5'de belirtilen gerilim ve frekans değişimleri esas alınacaktır.

Tablo 1.5 Gerilim ve frekans değişimleri

	Parametreler	Değişimler	
		Devamlı	Geçici
Genel	Frekans	±5%	±10% (5 sn)
	Gerilim	+6%-10 %	±20% (1,5 sn)
Akümülatörler ve statik konvertörler	Gerilim	± 20 % (1)	

(1) Şekil 1.2'ye bakınız.



Şekil 1.2 Besleme gerilimi harmonikleri muafiyet sınırı U_v, v inci sıranın gerilim harmoniklerinin RMS değeridir

Tablo 1.4 Çevre koşulları / çevre sınıfları

Çevre sınıfları	Çevre koşulları						Açıklamalar
	Kapalı alanlar			Açık güverte alanları			
	Sıcaklık	Bağıl nem	Titreşimler	Sıcaklık	Bağıl nem	Titreşimler	
A	0 °C ile +45°C	%100'e kadar	0,7 g (Eğri 1)				B, C, D, F, G ve H sınıfları hariç genel uygulamalar için
B	0 °C ile +45°C	%100'e kadar	4 g (Eğri 2)				Yüksek düzeydeki titreşim zorlamaları olan bölgelerdeki (örneğin; dümen makinası dairesi) uygulamalar için
C	0 °C ile +55°C	%100'e kadar	0,7 g (Eğri 1)				Yüksek derecede sıcaklık olan bölgelerdeki (örneğin; konsol, muhafaza içine monte edilecek teçhizat) uygulamalar için
D	0 °C ile +55°C	%100'e kadar	4 g (Eğri 2)				Yüksek düzeydeki titreşim zorlamaları ve yüksek derecede sıcaklık olan bölgelerdeki (örneğin; içten yanmalı makinalara ve kompesörlere monte edilecek teçhizat) uygulamalar için
E	0 °C ile +40°C	%80'e kadar	0,7 g (Eğri 1)				Klimalı alanlarda kullanılmak için. Sadece TL'nun özel onayı ile
F				-25°C ile +45°C	%100'e kadar	0,7 g (Eğri 1)	Tuzlu havanın ve geçici olarak su altında kalmanın ilave etkilerinin öngörüldüğü uygulamalar için
G				-25°C ile +45°C	%100'e kadar	2,3 g	Tuzlu havanın ilave etkisinin olduğu, direklerde kullanım için
H	Üretici talimatlarına uygun olarak						Sertifikalarda belirtilen koşullara dikkat edilecektir

1.2.2 Akümülatör ve statik konvertörlerden beslenen doğru akım sistemlerinde izin verilen sınırlar aşıldığında, tüm elektrikli cihazların hatasız olarak çalışması güvenceye alınmalıdır.

2. Sistem Kalitesi

2.1 NATO gemilerinde veya yapım şartnamesinde belirtildiği takdirde, elektrik güç beslemesinin sistem kalitesi STANAG 1008'deki isteklere uygun olmalıdır.

2.2 Diğer tüm gemilerde, aşağıdaki istekler dikkate alınacaktır:

2.2.1 Senkron jeneratörlerle beslenen ve esas itibarıyla statik konverterler tarafından beslenmeyen sistemlerde toplam gerilim harmonik bozulumu %5'i aşmamalıdır.

2.2.2 Statik konverterler tarafından beslenen ve statik konverter yüklerinin hakim olduğu sistemlerde Şekil 1.2'de gösterilen sınır değerler esas alınır. Toplam harmonik distorsiyonu %8'i aşmamalıdır.

2.2.3 Özel hallerde (örneğin; elektrikli gemi sevk sistemlerinde) yukarıda belirtilen sınırlar aşıldığında, tüm elektrikli cihazların hatasız olarak çalışması güvenceye alınmalıdır.

G. Güç Besleme Sistemleri

1. Alçak-Gerilim Sistemleri

1.1 Genel istekler

Elektrik tesisinin çalıştırılması için aşağıda belirtilen gerilim sistemleri önerilir.

Tüm ana şebekeler ve alt-şebekeler, sistem topraklanması olmaksızın, tüm kutupları izoleli olacaktır. Kontrol devreleri ve diğer lokal bağlı devreler bu istekten istisnadır. İzin verilen maksimum nominal şebeke

gerilimleri Tablo 1.6'da verilmiştir.

1.2 Ana şebekeler (birincil şebekeler)

1.2.1 Üç fazlı sistemler (AC)

Nominal jeneratör gerilimi	450 V paralel çalışma
Nominal tüketici gerilimi	440 V paralel çalışma
Faz adedi	3
İletken adedi	3
Nominal frekans	60 Hz

1.2.2 Doğru akım sistemleri (DC)

Nominal jeneratör gerilimi	225 V
Nominal tüketici gerilimi	250 V
İletken adedi	2

1.3 Alt-şebekeler (ikincil şebekeler)

Alternatif akım	(AC)
Nominal çıkış gerilimi	120 V, 230 V, 450 V
Nominal tüketici gerilimi	115 V, 230 V, 440 V
Faz adedi	2
İletken adedi	2
Nominal frekans	60 Hz veya 400 Hz

2. Orta-Gerilim Sistemleri

Bölüm 8.'e bakınız.

H. Görsel ve Sesli Sinyal Cihazları

1. Sinyal tesis elemanlarının renkleri Tablo 1.7'de belirtilen renklere uygun olmalıdır.

2. Açıkça tanınma garanti edilirse, istisna olarak, monokrom ekranların kullanımına izin verilir.

3. IMO'nun A.830 (19) "Code on Alarms and Indicators" 1995 isimli kararına bakınız.

Tablo 1.6 Devre gerilimlerinin müsaade edilen üst limitleri

17500 V	Sabit güç üniteleri
500 V	a) Sabit güç ve kontrol devreleri b) Fiş-priz ile bağlı üniteler. Bu üniteler temellerine veya koruyucu topraklama sistemleriyle topraklanmalıdır. c) Özel şok önleme sistemlerinin güç beslemesi ≤ 30 mA (artık akım devre kesicileri tarafından meydana gelen). Ana tüketicilere uygulanmaz.
250 V	a) 500 V için belirtilen a) ve c) maddelerindeki devreler ve üniteler b) Sabit aydınlatma sistemleri c) Sabit gemi kontrol, izleme ve güvenlik sistemleri d) Fiş-priz ile bağlı ve özel şok önleme gerekli olan sistemlerde. Güç beslemesi koruyucu izolasyon transformatörü ile olmalı veya teçhizat çift izoleli olmalıdır.
Güvenlik Gerilimi	50 V
	Dar hizmet mahallerinde kullanılacak seyyar kullanım cihazları için özel şok önleme önlemleri istenir.

I. Malzeme ve İzolasyon

1. Genel İstekler

1.1 Elektrik makinaları, cihazlar ve diğer donanımın imalatında kullanılan malzemeler nem ve tuz yüklü deniz havası, deniz suyu ve yakıt buharlarına dayanıklı olmalıdır. Bu malzemelerin nem tutucu olmaması, alev geciktirici ve kendi kendine sönebilen özellikte olması zorunludur.

1.2 Alev geciktiriciliğin kanıtı IEC 60092-101 veya diğer eşdeğer standartlara göre olmalıdır.

1.3 Halogen-free malzemelerin kullanılması tavsiye edilir.

Sabit olarak döşenmiş kablolar ve tablolardaki iletkenlerin izolasyon malzemeleri ve kılıf malzemeleri halogen-free olacaktır, Bölüm 12.'ye bakınız.

Cihazlardaki temasa karşı koruma ile ilgili kablo kanalları ve muhafazaları halogen-free malzemelerden yapılacaktır, Bölüm 5.'e bakınız.

1.4 Tuzlu deniz havası etkisinde olmayan mahallerde standart endüstriyel tip ünitelerin kullanılmasına, uygunluğun kanıtlanması koşuluyla izin verilebilir.

1.5 Üzerlerinde akım taşıyan parçaların taşıyıcıları "tracking direnci" yüksek malzemeden imal edilmiş olmalıdır.

2. Hava ve Atlama Mesafeleri

2.1 Ana cihazlar için hava ve atlama mesafeleri, aşağıdaki değerler esas alınarak, IEC 60664-1'ye uygun olarak belirlenmelidir:

- Nominal çalışma gerilimi U_e ,
- Aşırı gerilim sınıfı III,

2.2 Daha az kirlenme düzeyi (uygun koruma derecesi) sağlanırsa daha küçük hava ve atlama mesafesi kabul edilebilir.

2.3 Güç istasyonu tablolarındaki, ana gruplardaki, emercensi ve sevk tablolarındaki ana baraların hava ve atlama mesafeleri için, Bölüm 5.'e bakınız.

Tablo 1.7 Sinyal tesis elemanlarının renk kodları

Renk	Anlamı	Açıklama
Kırmızı	Tehlike veya alarm	Acil hareket gerektiren bir durum veya tehlikenin ikazı
Sarı	Dikkat	Koşullarda oluşan bir değişiklik veya koşullar değişmek üzere
Yeşil	Güvenlik (normal çalışma veya normal çalışma koşulları)	Güvenli bir durum göstergesi
Mavi	Açıklama / Bilgi (ilgili haldeki gereksinime göre belirlenmiş özel anlam)	Yukarıdaki üç renk (kırmızı, sarı ve yeşil) tarafından belirtilmemiş özel bir anlam verilmiş olabilir.
Beyaz	Belirlenmiş özel bir anlamı yok	Herhangi bir anlamda üç rengin (kırmızı, sarı ve yeşil), uygulamasında bir kararsızlık olduğu zaman ve-örneğin- teyid için kullanılabilir.

J. Koruyucu Önlemler

1. Yabancı Maddelere ve Suya Karşı Korunma

1.1 Elektrik cihazlarının su ve yabancı maddelere karşı korunmaları yerleştirildikleri mahale uygun olmalıdır.

Elektrik cihazlarının koruma sınıflarının alt sınırları Tablo 1.8'de gösterilmiştir.

Bir cihazın koruma sınıfı işletme esnasında da aynı kalmalıdır. Bulduğu yerde üzerlerine yerleştirilen kapak veya muhafazalar da bir koruyucu önlem olarak kabul edilebilir.

1.2 Koruma sınıfı istisnaları

Tablo 1.8'de belirtilen koruma sınıfı istisnaları aşağıda belirtilmiştir.

1.2.1 Hasarlanmış halde zaman zaman su altında kalacak mahallerde (örneğin; dreyn kuyuları), tüm elektrik donanımı için minimum koruma sınıfı IP 56'dır.

1.2.2 Su dolumu pompa motorları, IP 67 koruma sınıfına göre imal edilecektir.

1.2.3 Orta gerilim donanımı için, Bölüm 8.'e bakınız.

1.2.4 Rutubetli çalışma mahallerindeki makinelerin bağlantı kutularının koruma sınıfı en az IP 44 olacaktır.

1.3 Yangın söndürme sistemleri olarak su püskürtme sistemleri kullanılıyorsa, elektrik donanımının koruma sınıfına dikkat edilecektir.

2. Elektrik Çarpmalarına Karşı Koruma

2.1 Doğrudan temasa karşı koruma

Doğrudan temasa karşı koruma; personelin elektrik cihazlarının aktif parçalarına temas etmesinden doğabilecek tehlikelere karşı alınacak koruma önlemlerinin tümüdür. Aktif parçalar, cihazın normal

çalışması esnasında üzerinde gerilim bulunan iletkenler ve diğer elemanlardır.

2.1.1 Elektrik cihazları, personelin aktif parçalara dokunması veya tehlike doğacak derecede yaklaşmasını önleyecek biçimde dizayn edilmelidir. İstisnalar 2.1.2 ve 2.1.3 no.lu maddelerde belirtilmiştir.

2.1.2 Kilitli elektrik mahallerinde doğrudan temasa

karşı koruma, uygun yerleştirme ile sağlanır. Aktif parçaların yakınına izole tutamalar monte edilmelidir.

2.1.3 Güvenlik gerilimi 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:

2.2.1 Koruma topraklaması (2.3'e bakınız);

2.2.2 Koruyucu izolasyon (Çift izolasyon);

2.2.3 Bir kaçak anında bile tehlike oluşturmayan alçak gerilim kullanılması.

2.2.4 Elektrik çarpmalarına karşı özel önlemler gerektiği durumlarda (örneğin; test kabloları) ilave olarak kaçak akımı koruma cihazları (≤ 30 m A) kullanılması (ana donanım için kullanılmaz).

2.3 Koruma topraklanması

2.3.1 Elektrik cihazlarının, akım taşımakla beraber temasa maruz ve iletken olan parçaları bir kaçak halinde tehlikeli bir temas gerilimi oluşturacaklarından gemi gövdesine irtibatlandırılmalıdır (topraklama). Topraklama cihazların bağlı bulunduğu temel üzerinden sağlanamıyor ise, topraklama iletkeni ile yapılmalıdır. Kablo kılıfının, zırhının veya siperinin topraklanması hususunda Bölüm 12.'ye bakınız.

2.3.2 Metal bünyeli gemilerdeki toprak ve koruyucu topraklama iletkeni, teknenin bünyesine kaynatılacaktır.

2.3.3 Koruyucu topraklama iletkenine ve toprağa yapılacak tüm bağlantılar, elektriksel iletkenlik ve titreşime dayanıklılık sağlanacak şekilde, belirgin temas yüzeyleri vasıtasıyla yapılacak, ulaşılabilir ve kolaylıkla

kontrol edilebilecek mahallerde yer alacaktır.

Koruyucu topraklama iletkenlerine yapılacak bağlantılar, korozyona karşı korunacaktır.

2.3.4 Koruyucu iletkenler ve topraklama iletkenleri bakırdan yapılmalıdır. Elektro-manyetik uyumluluk (EMC) bakımından paslanmaz çelik şeritlerin öngörüldüğü hallerde, paslanmaz çelik şeritlerin eşdeğer yapıda ve boyutlarda olması koşuluyla, ayrılmış koruyucu iletken kullanılmayabilir.

2.3.5 Helikopter topraklama çubuğu için, açık güvertede bir topraklama olanağı sağlanmalıdır.

Topraklama çubuğu ile ilgili bağlantı düzeni kolayca ulaşılabilir olmalı ve iniş dairesi içinde ya da insanların veya malzemelerin helikoptere veya helikopterden aktarılacağı noktadan itibaren 5 m.'lik yarıçap içinde yer almalıdır.

Bu düzen, topraklama noktasına güvenilir ve yeterli bir iletkenlik bağlantısı sağlayacak şekilde yapılmalıdır. Bağlantı çubuğunu, alet kullanmaksızın bağlamak ve sökmek mümkün olmalıdır.

Yüksek çekme kuvvetleri durumunda, bağlantı, topraklama düzenine herhangi bir zarar vermeksizin çözülebilmelidir.

2.4 Koruma topraklama iletkenleri

2.4.1 Genel istekler

Topraklama iletkenlerinin kullanımında aşağıdaki hususlar göz önüne alınmalıdır:

2.4.1.1 Fazladan bir kablo, iletken veya güç iletim kablosunun yeşil/sarı renk kodlu damarı topraklama iletkeni olarak kullanılmalı veya bağlantı kablosu yeşil/sarı renk kodlu damarlı olmalıdır. Kablo zırhları veya örgüleri topraklama iletkeni olarak kullanılamaz.

2.4.1.2 Normalde akım taşıyan bir iletken aynı zamanda topraklama iletkeni olarak kullanılamaz ve gemi bünyesine irtibatlandırılmaz. Yeşil/sarı renk kodlu damar akım taşıyıcı iletken olarak kullanılamaz.

Tablo 1.8 Yabancı maddelere ve suya karşı koruma sınıflarının en küçük sınır değerleri (IEC 60529'a uygun olarak)

Teçhizat	Jeneratörler, Motorlar, Transfor- matörler	Açma kapama elemanları, Elektronik teçhizat ve kayıt cihazları	Haberleşme teçhizatı, Göstergeler, Sinyalizasyon, Anahtarlar, Prizler, Klemens kutuları, Kumanda elemanları	Isıtma cihazları, Isıtıcılar, Kuzine teçhizatı	Aydınlatma armatürleri
Mahal					
Rutubetsiz ve kilitli mahaller	IP00	IP00	IP20	IP20	IP20
Rutubetsiz mahaller, rutubetsiz kontrol odaları, yaşam mahalleri, hizmet mahalleri	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
Kaptan köşkü, radyo odası, kumanda istasyonları	IP22	IP22	IP22	IP22	IP22
Rutubetli mahaller, (örneğin; makina mahalleri baş pervane daireleri), havalandırma kanalları, pentriyerler, mağazalar, kumanyalık	IP22	IP22	IP44 (1)	IP22	IP22
Makina dairelerinin panyol altları (sintine), seperatör ve pompa odaları, soğuk odalar, kuzineler, çamaşırhaneler, banyo ve duşlar	IP44	IP44	IP55 (1)	IP44	IP34
Boru tünelleri, yük ambarları, havalandırma trankları (açık güverteye)	IP55	IP55	IP55 (1)	IP55	IP55
Patlayıcılar nedeniyle tehlikeli olan bölgeler	IP55	IP55	IP55 (1) (2)		IP55
Patlayıcı tehlikeli bölgeler	J.3'e bakınız.				
Açık güverteler	IP56	IP56	IP56	IP56	IP56
Notlar:					
(1) Duman algılayıcılarının ölçüm odasının koruma sınıfı IP 42.					
(2) Kendinden emniyetli devrelerdeki (Ex)i donanımın koruma sınıfı IP 22.					

2.4.1.3 Eğer elektrik donanımı, gemi bünyesinden yalıtılmış olarak monteli ise (örneğin; lastik-metal titreşim damperleri üzerinde), bunlar uygun boy ve kesitteki fleksibl kablolar, iletkenler veya bükülmüş bakır şeritler ile topraklanmalıdır.

2.4.1.4 Topraklama iletkeninin kesiti, en az Tablo 1.9'da gösterilen değerlere uygun olmalıdır.

2.4.1.5 İzole edilmiş çelik yapılar ve alüminyum yapılar birkaç noktadan gemi bünyesine özel iletkenlerle irtibatlandırılmalıdır. İrtibatlar yüksek iletkenliğe sahip ve korozyona dayanıklı olmalıdır. Her topraklama iletkeninin kesiti en az 50 mm² olmalıdır.

Tablo 1.9 Topraklama iletkenlerinin minimum kesiti

Ana iletkenin kesiti [mm ²]	Topraklama iletkeninin minimum kesiti		
	İzoleli kablolarda [mm ²]	Ayrı döşenmiş kablolarda [mm ²]	Fleksibl kablo ve tellerde [mm ²]
0,5'den 4'e kadar	Ana iletkenin kesitine eşit	Ana iletkenin kesitine eşit, ancak örgülü topraklama iletkeni için 1,5, solid için 4'den az olamaz	Ana iletkenin kesitine eşit
>4 16'ya kadar	Ana iletkenin kesitine eşit	Ana iletken kesitinin yarısına eşit ancak 4'den az olamaz	Ana iletkenin kesitine eşit , ancak 16'dan az olamaz
>16 35'e kadar	16		
>35 < 120'ye kadar	Ana iletkenin kesitinin yarısına eşit		
≥ 120	70	70	

2.5 Tekneleri iletken olmayan malzemelerden yapılan gemilerde koruma topraklaması için ilave önlemler

2.5.1 Bu gemilerde, tüm gerilim sistemleri için ortak bir koruyucu topraklama sistemi sağlanacaktır. Bu sistem, topraklama terminaline en az iki temas noktası ile bağlanmalıdır. Aydınlatma koruma elektrotları ayrı döşenmelidir.

Metalik olmayan gemilerde; toprak elektrodu olarak, omurganın yakınına ve dış kaplamada geminin boyuna doğrultusunda yerleştirilmiş bir topraklama levhası kullanılacaktır.

2.5.2 Bu topraklama levhasının malzemesi olarak, kalınlığı, 3 mm. olan CuSn8 F 45 alaşımı önerilir.

Bu levhanın boyutları, aşağıdaki minimum değerlerden az olmamalıdır:

Alan : 5 m²
Genişlik : 250 mm.

2.5.3 Topraklama levhasının tüm boyunca, aralığı yaklaşık 2 m., genişliği 3 mm. ve boyu 130 mm. olan, omurgadan uzaktaki tarafta yer alan yarıklar bulunacaktır.

Not:

Bu önlemlerle girdap akımlarının azaltılması öngörülmektedir.

2.5.4 Bu gemilerdeki temeller, postalar, perdeler, kirişler, duvarlar, vb. gibi yapılar elektriksel olarak iletken ise, bunlar birbirlerine ve topraklama elektroduna, yukarıda belirtilen yapısal elemanlar arasında tehlikeli potansiyel farkları oluşmayacak şekilde bağlanmalıdır.

3. Patlamaya Karşı Koruma

Tehlikeli alanlar ve patlayıcı malzemeler nedeniyle potansiyel tehlikeli alanlar, giriş noktalarında bu durumu belirtir şekilde işaretlenecektir.

3.1 Tehlikeli alanlar

Tehlikeli alanlarda, sadece işletim için gerekli elektrik donanımı yer almalıdır.

3.1.1 Tehlikeli alanlar, Bölge 0

3.1.1.1 Bu alanlar, örneğin; parlama noktası ≤60°C olan yanabilir sıvıların veya patlayıcı gazların bulunduğu tankların ve boruların içleri gibi yerleri kapsar.

3.1.1.2 Bu alanlara konulmasına izin verilen elektrik teçhizatı:

- Kendinden güvenli devreler (Ex) ia,
- Tanınmış bir kuruluş tarafından bu bölgede kullanım için özel surette onaylı teçhizat.

3.1.2 Tehlikeli alanlar, Bölge 1

3.1.2.1 Bu alanlar, örneğin; aşağıda belirtilenleri içerir:

- Boya ambarları,
- Akümülatör daireleri, (Bölüm 2.'ye bakınız),
- Parlama noktası 60°C'in altında olan yakıtlar veya patlayıcı gazlar için borular, tanklar ve makinaların bulunduğu mahaller.
- Havalandırma trankları.

3.1.2.2 Parlama noktası 60°C'in üstünde olmasına rağmen, bu parlama noktası değerinin 10°C altında bir sıcaklık noktasının üstünde bulunan bir sıcaklığa kadar ısıtılan sıvılar ve yakıtların bulunduğu tanklar, kaplar, hiterler, borular v.s.de bölge 1 patlama tehlikesine maruz alanların dahilindedir.

3.1.2.3 Patlama tehlikesi bulunan mahallere patlamaya karşı korumalı (explosion proof) olan, aynı zamanda gemide kullanıma uygun elektrikli teçhizat dışında başka bir elektrikli teçhizat yerleştirilemez ve çalıştırılmaz.

Elektrikli teçhizat tanınmış standartlara göre imal edilmiş (örneğin; IEC 60079 standartları veya EN50014-50020) ve onaylanmış yetkili bir kuruluş vasıtasıyla test edilmiş ise patlamaya karşı korumalı olarak kabul edilir. Sertifikadaki notlar ve sınırlamalara dikkat edilmelidir.

Aşağıda belirtilen patlama-korumalı tipten teçhizata izin verilir:

- Kendinden güvenli (Ex) i
- Alev geçirmez muhafazalı (Ex) d
- Basıncı muhafazalı (Ex) p

- Güvenliği artırılmış (Ex) e
- Özel tip korumalı (Ex) s
- Yağa batırılmış (Ex) o
- Muhafaza içine konulmuş (Ex) m
- Kum doldurulmuş (Ex) q

3.1.2.4 Zone 0 ve zone 1 tehlikeli alanlardaki kablolar, zırlı veya ekranlı olmalı veya metal bir boru içinde düzenlenmelidir.

3.1.3 Genişletilmiş tehlikeli alanlar, Bölge 2

3.1.3.1 Bu alanlar, örneğin, aşağıda belirtilenleri içerir:

- Birbirinden gaz geçirir bölmelere ayrılan ve doğrudan Bölge 1'e bitişik olan alanlar,
- Kapalı helikopter hangarları ve tanklarında parlama noktası < 60°C olan yakıt içeren diğer araçların kapalı yerleşim mahalleri.

3.1.3.2 Bu alanlardaki teçhizat için, sistemin tipine ve amacına bağlı olarak, örneğin; aşağıda belirtilenleri kapsayan, koruyucu önlemler alınmalıdır:

- 3.1.1.2 ve 3.1.2.3'e göre patlamaya karşı korumalı teçhizatın kullanımı, veya
- (Ex) n tip korumalı teçhizatın kullanımı, veya
- Çalışma esnasında kıvılcım çıkmasına neden olmayan ve açık havayla bağlantılı yüzeylerinde istenilmeyen sıcaklık yüksel-mesi görülmeyen teçhizatın kullanımı, veya
- Basıncı muhafazalı veya buhar geçirmez (minimum koruma sınıfı IP55) muhafazalı, yüzey sıcaklıkları yüksek olmayan teçhizatın kullanımı,
- Kablolar, korunacak şekilde düzenlenecektir.

3.2 Boya ambarları ve benzeri tehlike potansiyeli olan diğer mahallerdeki elektrik teçhizatı

3.2.1 Yukarıda belirtilen mahallerde (Bölge 1) ve bu alanlara hava sağlayan ve emiş yapan havalandırma kanallarındaki elektrik teçhizatı güvenlik sertifikalı tipte olacak ve en az IIB, T3'e uygun olacaktır.

Bu alanlardaki elektrik teçhizatının anahtarları, koruma düzenleri ve motor açma-kapama düzenlerinin her kutbu şalterli tip olmalı ve tercihen güvenli alanlara konulmalıdır.

3.2.2 Doğal havalandırma açıklıklarının (giriş ve çıkışlar) etrafındaki 1 m. lik yarıçap içinde veya cebri havalandırma çıkışlarının (Bölge 2) etrafındaki 3 m. lik yarıçap içinde yer alan açık güvertede, 3.1.3'de belirtilen isteklere uyulmalıdır.

Sıcaklık sınıfı T3'ün veya 200°C'in aşılmasına dikkat edilmelidir.

3.2.3 Boya ambarlarına ve petrollü lamba odalarına girişi bulunan kapalı alanlar, aşağıdaki koşullar sağlandığı takdirde, güvenli alanlar olarak kabul edilebilir:

- Mahallere giriş kapısı su geçirmez ve kendinden kapatma düzenine sahip ise ve açık tutma düzeni mevcut değilse,
- Bu alanlar, bağımsız bir doğal havalandırma sistemi ile güvenli bir alandan havalandırılıyor ise,
- Giriş kapısının dışında, bu alandaki yanabilir sıvılara karşı dikkat çeken bir ikaz etiketi yer almışsa.

3.3 Boru tünelleri

İçinden yakıt boruları geçen veya yakıt tanklarına bitişik olan boru tünellerinde bulunan elektrikli teçhizat ve malzemeler yakıtların parlama noktası göz önüne alınmaksızın sabit olarak tesis edilir.

Parlama noktası 60°C'in altında bulunan yakıt borularının geçtiği veya parlama noktası 60°C'in altında

(örneğin; ham petrol taşıyıcıları) olan yakıt tanklarına doğrudan bitişik olan boru tünellerindeki bütün teçhizat ve malzeme, 3.1.2.'ye göre sertifikalı patlama güvenli tipten olmalıdır.

3.4 Patlayıcı malzemeler nedeniyle potansiyel tehlikeli alanlar

3.4.1 Genel istekler

Patlayıcı malzemeler nedeniyle potansiyel tehlikeli alanlarda, sadece işletme için gerekli elektrik donanımı yer almalıdır.

Ortam sıcaklığına bakılmaksızın, yüzey sıcaklığı 120 °C'ı aşmıyorsa, hem normal ve hem de patlamaya karşı korumalı elektrik donanımı kullanılabilir.

3.4.2 Koruma sınıfı

Elektrik donanımının koruma sınıfı IP 55'den düşük olmamalıdır. Ex i kendinden emniyetli devrelerde, donanımın koruma sınıfı olabilir.

3.4.3 Elektrik donanımının kapsamı

- Koruyucu kafesli veya darbeye dayanıklı muhafazalı lambalar,
- Açma-kapama elemanları ve fiş-prizler sadece odaların dışında yer alabilir. Açma-kapama elemanları, "off" durumunda iken yanlışlıkla harekete geçirilmeye karşı korumak mümkün olmalıdır.
- Branş kutuları veya dağıtım kutuları ile elektrik motorları (örneğin; su dolumu pompalarının, fanların, cephane transport ve konveyör düzenlerinin),
- İşletim için mutlaka gerekli olan diğer elektrik donanımı.

3.4.4 Kablo tesisatı

Bu mahallere, sadece bu mahallerdeki elektrik donanımına ait kablolar döşenmelidir. Tüm kablolar ve kablo yolları, mekanik hasarların tehlikelerine maruz

oldukları hallerde uygun şekilde korunacaktır.

Bu mahallerden kabloların geçişine sadece onayla izin verilebilir.

3.5 Tutuşabilir tozlara karşı koruyucu önlemler

Tutuşabilir tozların bulunduğu mahallerde kullanılan aydınlatma armatürlerinin gövdeleri en az IP55 koruma sınıfında olmalıdır.

Sürekli çalışma esnasında yatay düzlemlerin ve yatayla 60° ve daha küçük açılar meydana getiren eşik düzlemlerin yüzey sıcaklıkları 5 mm. kalınlığında bir toz tabakasının parlama sıcaklığından en az 75 K daha düşük olmalıdır.

3.6 Motorlu araç taşıyan gemilerde patlama koruması

Motorlu araç taşıyan gemilerde tehlikeli bölgeler ve onaylanmış elektrikli teçhizat için Bölüm 16'ya bakınız.

4. Yıldırımdan Korunma

4.1 Genel istekler

Güvertede yer alan tüm iletken elemanlar (direkler, üst yapılar, vb.) hava terminali ve yıldırım-boşaltıcı düzenler olarak kabul edilecek ve birbirleriyle ve topraklanma elektrodu ile uygun şekilde irtibatlandırılacaktır.

Bu konuda IEC 60092-401'e bakınız.

4.2 Metal tekne ve direkler

Eğer tekne ve direkler elektriksel olarak bağlı ise, özel yıldırım koruma sisteminin yapımı gerekli değildir.

Böyle bir durumda, tüm direkler, üst yapılar, antenler, vb. hava terminali olarak kabul edilmelidir. Burada, EMC

nedenleriyle izolatörler yerleştirilmemişse, direklerden güverteye uzanan çarmık telleri de dahildir.

4.3 Teknenin iletken olmayan malzemeli, direk ve üst yapıların iletken malzemeli olması durumu

Bu durumda, iletken direkler ve üst yapılar hava terminali ve yıldırım boşaltma düzeni olarak görev görür.

Eğer direk, omurgaya kadar geminin içinden geçiyorsa veya direkler destek yapılarına elektriksel olarak iletken tarzda bağlı ise, bunlar topraklama levhasına olası en kısa yoldan bağlanmalıdır.

5. Elektromanyetik Uyumluluk (EMC)

5.1 Elektrik ve elektronik teçhizat, elektromanyetik enerjiden etkilenmemelidir. Aşağıda belirtilen genel önlemler alınmalıdır:

5.1.1 Girişimin kaynağı ile etkilenmeye eğilimli bulunan teçhizat arasındaki iletim hattının ayrılması;

5.1.2 Girişim kaynağı nedenlerinin azaltılması;

5.1.3 Girişime hassasiyetin azaltılması.

5.2 IEC

Köprü üstü ve güverteler için IEC dokümanları 60533 ve 60945 dikkate alınmalıdır.

5.3 Girişime karşı gerekli bağışıklık için; TL Kuralları - Tip Testlerinin Yapılması ile ilgili Kurallar – Elektrik / Elektronik Donanım ve Sistemler için Test Gereksinimleri'ne göre elektromanyetik girişimine karşı bağışıklıkları kanıtlamak üzere teste tabi tutulmuş olan düzenler ve donanım elemanları sağlanacaktır.

5.4 Silahlar ve yangın kontrol sistemleri ile ilgili diğer istekler, yapım şartnamesinde belirtilecektir.

BÖLÜM 2**ELEKTRİK DONANIMININ YERLEŞTİRİLMESİ**

	Sayfa
A. JENERATÖR GRUPLARI ve GÜÇ İSTASYONLARI	2- 2
1. Güç İstasyonları	
2. Emercensi Jeneratörler	
B. AKÜMÜLATÖRLER	2- 2
1. Tesis	
2. Akümülatör Odası Teçhizatı	
3. Havalandırma	
4. Emercensi Güç Beslemesi	
5. İçten Yanmalı Makinaların İlk Hareketi için Akümülatörler	
6. İkaz Levhaları	
C. GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ ve KONVERTÖRLER	2- 4
D. ELEKTRONİK DONANIM	2- 4
E. ALÇAK GERİLİM TABLOLARI	2- 5
1. Güç İstasyonu Tabloları	
2. Emercensi Tablolar	
3. Ana Gruplar	
4. Gruplar ve Alt Gruplar	
F. ORTA GERİLİM DONANIMI	2- 5
1. Yerleşim	
2. Servis Odalarına Giriş Kapıları	
3. Açma-Kapama Elemanları	
4. Sıvı Soğutmalı Transformatörler	
5. Emniyet Donanımı	
6. İşaretler	

A. Jeneratör Grupları ve Güç İstasyonları

1. Güç İstasyonları

1.1 Yapım şartnamesinde aksi belirtilmedikçe, güç istasyonları ana güvertenin altında düzenlenecektir.

1.2 Jeneratör grupları, en az iki güç istasyonu olarak gruplandırılacaktır.

Eğer, en az üç jeneratör grubundan oluşan jeneratör tesisi kullanılıyorsa, bunlar da en az iki güç istasyonu olarak gruplandırılacaktır.

1.3 Güç istasyonları, birbirlerinden mümkün olduğu kadar uzakta olacaktır.

1.4 Farklı mahallerde düzenlenmesine ilave olarak, muharebe kabiliyetini arttırmak için diğer önlemler alınmışsa (örneğin; takviyeli perdeler), güç istasyonları arasında daha kısa mesafeler onaylanabilir.

1.5 Muharebe kabiliyeti ile ilgili isteklere bağlı olarak, sadece özel durumlarda, emercensi elektrik güç kaynağı ile birlikte bir güç istasyonunun onaylanması mümkündür, Bölüm 1, B.1.6'ya bakınız.

1.6 Eğer jeneratör grupları ile güç istasyonları arasındaki ayırma, mahal yetersizliği nedeniyle mümkün değilse, bir jeneratör ve bir güç istasyonu aynı su geçirmez bölmede yer alabilir.

2. Emercensi Jeneratörler

Eğer bir emercensi jeneratör (Bölüm 1, B.1.6'ya bakınız), 1.5'e göre gerekli olursa, tesis aşağıdaki isteklere uygun olmalıdır.

2.1 Emercensi jeneratörler ve tahrik üniteleri en üst devamlı güvertenin üzerinde ve çatışma perdesinin ön kısmında olmayan bir mahale yerleştirilmelidir. İstisnalar TL onayı gerektirir. Emercensi jeneratörün bulunduğu mahale açık güverteden giriş olmalıdır.

Emercensi jeneratörün bulunduğu mahal,

- Güç istasyonlarının bulunduğu mahalde, veya

- A kategorisi makina mahallerinde,

meydana gelebilecek bir yangın veya kazanın emercensi jeneratörün çalışmasına etkisini mümkün olduğu kadar geciktirecek şekilde seçilmelidir. E.2'ye de bakınız.

2.2 Mümkün olduğu takdirde, emercensi güç kaynağının, ilgili transformatörlerinin, konverterlerin ve emercensi tablonun bulunduğu mahaller, ana güç ünitesi, ilgili transformatörleri, konverterleri veya ana tablonun bulunduğu mahaller ile A kategorisi makina mahallerine bitişik olmamalıdır.

2.3 Geminin yapısına bağlı olarak (örneğin; küçük gemiler), TL'nun özel onayı ile diğer tesisler de kabul edilebilir.

B. Akümülatörler

1. Tesis

1.1 Akümülatörler, personele ve yanlarında bulunan teçhizata kaçak elektrolit buharlarının zarar vermeyeceği şekilde yerleştirilmelidir.

Aşağıdaki kurallar şarj kapasitesi 0,2 kW'ın üzerinde olan akümülatörlere uygulanır.

1.2 Akümülatörler; kontrolleri, testleri, hücre değişimleri ve gerekirse temizlikleri, çıkan gazlardan arındırılmaları kolayca mümkün olabilecek şekilde yerleştirilmelidir. Akümülatörler yaşam mahalleri ile mağazalara yerleştirilemez. Bu kuralın istisnası emercensi lambalarda kullanılan akümülatörler gibi gaz sızdırmayan tipte hücreli akümülatörlerdir.

1.3 Akümülatörler, çalışmalarını aksatabilecek veya ömürlerini kısaltabilecek oranda yüksek veya düşük sıcaklıklara veya püskürtmelere maruz kalabilecekleri yerlere konulmamalıdır. Minimum koruma sınıfı IP12 olmalıdır.

1.4 Akümülatörlerin şarj edilmesi

1.4.1 Akümülatörlerin yerleştirilmesinde ilgili şarj ünitelerinin çıkış güçleri göz önüne alınmalıdır.

Akümülatör grubunun şarj gücü, şarj ünitesinin maksimum akımı ile akümülatörün nominal geriliminden hareket ederek hesaplanır. Şarj edilecek akümülatörün çalışma durumuna, uygulamasına ve işlevine ve şarj prosesinin cinsine (şarj edicinin kapasitesi) bağlı olarak ve TL'nun onayı alınarak şarj kapasitesinin hesaplanmasında maksimum akım esas alınmayabilir.

Bir mahalde birkaç akümülatör bir araya gelmişse toplam şarj gücü göz önüne alınmalıdır.

1.4.2 Şarj gücü 2 kW veya altında olan akümülatör grupları güverte altında iyi havalandırılan hücre veya sandık içinde yerleştirilebilirler. Havalandırma, açık güverteye veya 3.5 ve 3.6'ya göre hesaplanan serbest hava hacminin en az 2,5 katına sahip bir mahalle yapılmalıdır. Akümülatörler, makina daireleri içerisinde iyi havalandırılmış bir mevkiye açık olarak yerleştirilebilir.

1.4.3 Güverte altında yer alan şarj gücü 2 kW'tan yüksek olan akümülatör grupları açık güverteye havalandırması bulunan kapalı bir hücre/sandık veya bir oda içinde olmalıdır.

1.5 Akümülatörler kaymalardan korunmalıdır. Kullanılan önlemler havalandırmaya engel olmamalıdır.

2. Akümülatör Odası Teçhizatı

2.1 Akümülatör odalarındaki aydınlatma armatürleri, fan motorları ve ısıtıcılar Ex-proof muhafazalı olmalıdır. Bu teçhizatlar en az aşağıdaki isteklere uygun olmalıdır:

- Patlama grubu II C,
- Sıcaklık sınıfı T 1.

Diğer elektrik teçhizatlarına, özel onay ile müsaade edilir.

2.2 Akümülatörlerden sızıntı olması olasılığı varsa, akümülatör odalarının iç perdeleri, sandıkları, destekleri ve rafları elektrolitin zararlı etkilerine karşı korunmalıdır.

3. Havalandırma

3.1 Bütün akümülatör odaları, sandık ve rafları tutuşabilir gaz buharlarının toplanmasını önleyecek şekilde yapılmalı ve havalandırılmalıdır.

3.2 Havalandırma giriş ve çıkış açıklıkları akümülatörlerin üzerine taze hava akışını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.

3.3 Serbest hava akışını engelleyen düzenler, (örneğin; alev tutucular ve emniyet kafesleri) akümülatör odalarının havalandırma kanallarının giriş - çıkışına yerleştirilmemelidir.

3.4 Akümülatörler, geminin ana devresi ile paralel veya seçmeli çalışıyor ise akümülatör odaları sandıkları ve rafları tabii havalandırılmış olabilir. Yalnız şarj gücü, besleme - şarj şartları altında;

- Kurşun-asit akümülatörler için 3 kW, veya
- Nikel-kadmiyum akümülatörler için 2 kW

değerlerini aşmamalıdır.

Bu şarj gücü aşırsa cebri havalandırma sağlanmalıdır.

3.5 Akümülatör odalarının değiştirilmesi gereken hava miktarı en az

$$Q = 0,11 \cdot I \cdot n$$

olmalıdır.

Q = Değiştirilen hava miktarı, [m³/h]

I = Şarj karakteristiklerine uygun akım, fakat en az maksimum şarj akımının 1/4'ü veya 1.4'e göre azaltılmış şarj akımı,

n = Akümülatör hücrelerinin sayısı.

3.6 Tam sızdırmaz hücreli akümülatörler kullanılırsa, hava çıkış miktarı aşağıda belirtilen değere kadar azaltılabilir:

$$Q = 0,03 \cdot I \cdot n$$

3.7 Hava hızı 0,5 m/s farzedilerek Tablo 2.1'e uygun havalandırma kanalları dizayn edilirse, tabii havalandırma ile madde 3.5'in şartları sağlanmış kabul edilir.

Havalandırma kanallarının eğimi dikey olarak 45° yi geçemez.

3.8 Mümkünse cebri havalandırma emici bir fan ile sağlanmalıdır. Fan motorları explosion-proof (2.1'e bakınız) ve elektrolite dayanıklı olmalı veya tehlikeli alan dışına yerleştirilmelidir.

Fan kanatları, statik yüklenmeyen ve muhafazası ile temas ettiğinde kıvılcım oluşturmeyen malzemeden yapılmalıdır.

Havalandırma sistemleri diğer mahallerin havalandırma sisteminden bağımsız olmalıdır.

3.9 Akümülatörler otomatik olarak şarj ediliyorsa; havalandırma fanı şarj başlangıcında otomatik devreye girmeli ve şarj tamamlandıktan sonrada en az bir saat çalışmasını sağlayacak düzenlemeler yapılmalıdır.

Tablo 2.1 Havalandırma kanallarının kesidi

Şarj gücü P [w]	Havalandırma kanalı kesiti [cm ²]	
	Kurşun-asit akümülatörler	Nikel-kadmiyum akümülatörler
< 1000	80	120
1000 < 1500	120	180
1500 < 2000	160	240
2000 ≤ 3000	240	cebri havalandırma
> 3000	cebri havalandırma	

4. Emercensi Güç Beslemesi

Emercensi güç beslemesi için kullanılan akümülatörlerin yerleştirildiği mahaller, emergensi jeneratörlerin yerleştirildiği mahallerle aynı koşullara sahip olmalıdır. Bölüm 1, B.1.6'ya bakınız.

5. İçten Yanmalı Makinaların İlk Hareketi için Akümülatörler

5.1 İçten yanmalı makinaların ilk hareketi ile ilgili akümülatörler, makinanın yanına konulmalıdır.

5.2 Akümülatörlerin boyutlandırılması için, Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler, Bölüm 6'ya bakınız.

6. İkaz Levhaları

Akümülatör odalarının girişlerine ve sandıklarının üzerlerine, patlama tehlikesini belirten ikaz levhaları konulmalıdır.

C. Güç Transformatörleri ve Konvertörler

1. Transformatörler ve konvertörler kolayca ulaşılabilen ve yeterli şekilde havalandırılan mahallere konulacaktır.

2. Ana elektrik güç beslemesine ait transformatörlerin ve konvertörlerin bulunduğu mahaller, güç istasyonlarının bulunduğu mahallerin koşullarına uymalı veya bu transformatörler ve konvertörler, besledikleri su geçirmez bölmelerde yer almalıdır.

3. Emercensi güç beslemesine ait transformatörlerin ve konvertörlerin bulunduğu mahaller, emergensi jeneratör mahallerinin koşullarına uymalıdır.

4. Alt şebekelerle ilgili olan merkezi düzenlenmiş konvertörlerin bulunduğu mahaller, güç istasyonu mahallerinin koşullarına uymalıdır.

5. Orta gerilim transformatörleri için, F.'ye bakınız.

D. Elektronik Donanım

1. Elektronik güç üniteleri ile merkezi bilgi işlem üniteleri kolayca erişilebilen ve iyi havalandırılan rutubetsiz mahallere yerleştirilmelidir.

2. Ünitenin çalışmasından dolayı kendi içinde meydana gelen ısı uygun şekilde giderilmelidir. Elektronik teçhizat makina dairelerinde veya kirlenme ve korozyon oluşturma tehlikesi mevcut mahallerde bulunduğu taktirde, gerekli ise hava filtreleri konulmalıdır.

E. Alçak Gerilim Tabloları

Alçak gerilim tabloları 1000 V AC veya 1500 V DC'den az veya eşit gerilimler için dizayn edilir.

1. Güç İstasyonu Tabloları

1.1 Donanım; gerekli muharebe kabiliyeti ile ilgili istekler dikkate alınarak yapılacaktır, A.1'e de bakınız.

1.2 Güç istasyonu tabloları (her güç istasyonu için ayrı) tercihen, özel bir tablo bölmesine yerleştirilmelidir.

1.3 Sintine üzerindeki panyolların üzerine yerleştirildiğinde, güç istasyonu tabloları, alt kısımdan tamamiyle kapalı olmalıdır.

1.4 Boru devreleri ve hava kanalları, bir sızıntı halinde, donanım zarar görmeyecek şekilde düzenlenecektir. Eğer bu boruların ve kanalların tabloya yakın düzenlenmesi kaçınılmazsa, bu bölgede borularda flanşlı veya dişli bağlantı bulunmayacaktır.

1.5 Tabloda oluşan ısı giderilecektir, Bölüm 5, C.2'ye de bakınız.

1.6 Güç istasyonu tablosunun önündeki kontrol geçidinin genişliği en az 0,9 m. olacaktır. Tablonun işletimi için geniş bir görüş alanı sağlanmalıdır. İşletim ve bakım için bağımsız panellere arka kısımdan ulaşım gerekli ise, en az 0,6 m.'lik bir geçit sağlanacaktır. Takviye ve çerçevelerin bulunduğu yerlerde, bu genişlik 0,5 m.'ye düşürülebilir.

1.7 İşletme gerilimi 50 V'dan büyük olan güç istasyonu tablolarının önündeki ve gerekli ise arkasındaki zeminde izolasyon kaplaması veya izolasyon ızgarası ya da paspası bulunacaktır.

1.8 Açık tabloların arasındaki çalışma alanı, ayrı bir elektrik hizmet odası olarak yapılacaktır. Bu konuda bir levha bulunacaktır.

2. Emercensi Tablolar

2.1 Emercensi tablolar (Bölüm 1.'e bakınız), emercensi jeneratörün ve/veya emercensi güç akümülatörlerinin yakınına yerleştirilmelidir. B.'deki istekler dikkate alınmalıdır. Yerleştirme yeri, emercensi jeneratörün yerleştirildiği mahallin sağlamak zorunda olduğu koşulları sağlamalıdır.

2.2 Emercensi tablonun donatımında, güç istasyonu tabloları için 1.4 ÷ 1.8'de belirtilen koşullar uygulanır.

3. Ana Gruplar

Güç istasyonu tabloları için belirtilen istekler, ana gruplar için de uygulanır.

4. Gruplar ve Alt Gruplar

4.1 Tabloların açık güverte üzerinde düzenlenmesine, sadece lokal işletim için mutlak zorunluluk olması halinde izin verilir.

4.2 Panellerin muhafazaları yanmaz malzemeden yapılmalı veya metal ya da yanmaz bir diğer malzemeyle kaplanmış olmalıdır. Kapaklar üzerinde panelin içeriğini tanımlayan bir etiket olmalıdır. Yeterli havalandırma sağlanmalıdır.

F. Orta Gerilim Donanımı

Orta gerilim donanımı 1 kV ÷ 17,5 kV AC aralığı için dizayn edilir.

1. Yerleşim

1.1 Bölüm 8, Tablo 8.3'de belirtilen koruma sınıflarına uyulmalıdır.

1.2 Teçhizat, tercihen kapalı mahallere yerleştirilmelidir.

1.3 Eğer, çalışma sırasında insanların emniyeti sağlanamamışsa, giriş kapıları, besleme devresi izole edildikten ve topraklandıktan sonra açılabilir şekilde kilitlenecektir.

2. Servis Odalarına Giriş Kapıları

Orta-gerilim donanımının bulunduğu mahallere giriş kapılarında Madde 6'ya uygun uyarı levhaları olmalıdır.

3. Açma-Kapama Elemanları

3.1 Basınç tahliyesi

3.1.1 Tablonun içinde kaza arkı nedeniyle oluşan gaz basıncı, basınç giderme kapakları ile kaçırılıyorsa; montaj boşluğu açma-kapama elemanları imalatçısının belirlediği gibi ve yeterli hacimde olacaktır. Boşluğun fiziksel uygulanabilir limitler ile sınırlanması için uygun önlemler alınacaktır. Mahallin yapısal tasarımında aşırı basınç göz önüne alınmalıdır. Oluşacak kaza arkı gazlarının yeterli kesitteki kanallar ile çalışma mahallinden atılması tavsiye edilir.

3.1.2 Kaza arkı nedeniyle oluşan gaz basıncı tablonun altından kaçacak şekilde tasarlanmışsa, tablonun altındaki zemin bu basınca dayanacak şekilde imal edilmelidir. Kaza ark gazlarının yayılması için zemin altında yeterli boşluk bırakılmasına dikkat edilmelidir. Yanıcı malzemeler ve alçak gerilim kablolarına tehlike altındaki alan içinde müsadde edilmez.

3.2 SF6 açma-kapama elemanları

3.2.1 SF6 açma-kapama elemanları sadece yeterli havalandırma yapılan boşluklara monte edilir. SF6'nın alçak boşluklara akmasının önlenmesi sağlanmalıdır.

Not:

Kaza arkı nedeniyle oluşacak gazların zehirleyici ve korozyon yapıcı etkileri olduğu gözönünde tutulmalıdır.

3.2.2 SF6 silindirleri kendi havalandırma düzeni bulunan ayrı mahallere depolanmalıdır. Bir kaçak durumunda, alçak mahallere farkedilmeyecek gaz akışının olmaması için önlemler alınacaktır.

3.3 İzolasyon yapılacak mahaller

3.3.1 Tabloların önlerindeki yerlere izolasyon yapılmalıdır.

3.3.2 Bu izolasyon, onaylı bir izolasyon paspası ile yapılacaktır.

Not:

2,5 mm kalınlığında bir izolasyon paspasının yeterli olduğu kabul edilir.

3.3.3 Bu izolasyon paspasının dışından tablonun ön yüzüne veya çalıştırma amaçlı diğer yerlere dokunmak mümkün olmamalıdır.

4. Sıvı Soğutmalı Transformatörler

4.1 Sıvı soğutmalı transformatörlerde, sıvının uygun şekilde atılması için bir toplama düzenlemesi sağlanmalıdır.

4.2 Bir yangın dedektörü ve uygun bir yangın söndürme sistemi transformatörün çevresinde tesis edilmelidir. Eğer yangın söndürme sistemi olarak su püskürtme sistemi kullanılacaksa, sistem çalışmadan önce transformatörün enerjisi kesilmeli veya transformatör uygun koruma derecesine sahip olmalıdır.

5. Emniyet Donanımı

Orta-gerilim donanımı için en az aşağıdaki tesis elemanları sağlanmalıdır:

- Donanımın nominal gerilimine uygun bir gerilim dedektörü,
- İzoleli montaj aletleri ile birlikte yeterli sayıda topraklama kablosu,
- Zemin izolasyon kaplaması (onarım/bakım için paspas),
- Yeterli sayıda "Şalteri açmayınız" yazılı uyarı levhaları.

6. İşaretler

Kablolar ve kablo yolları dahil, bütün orta-gerilim donatımına, gerilim seviyesini gösteren ve tehlikeye dikkat çeken kalıcı uyarı levhaları asılmalıdır.

BÖLÜM 3**GÜÇ BESLEME DONANIMI**

	Sayfa
A. ELEKTRİK GÜÇ İHTİYACI	3- 2
1. Genel İstekler	
2. Elektrik Güç Balansı	
B. ANA ELEKTRİK GÜÇ BESLEMESİ	3- 2
1. Ana Elektrik Güç Kaynağı	
2. Çeşitli Şebekelerin Beslenmesi	
3. Alternatif ve Üç Fazlı Akım Jeneratörlerinin Nominal Değerlerinin Tespiti ve Kontrolü	
4. Jeneratör Tahrik Ünitelerinin Dizaynı ve Donanımı	
C. EMERGENSİ ELEKTRİK GÜÇ BESLEMESİ	3- 6
1. Genel İstekler	
2. Emercensi Tüketiciler	
3. Ana Sevk Ünitesini Koruyan Emercensi Tüketiciler	
D. KESİNTİSİZ GÜÇ BESLEMESİ	3- 7
1. Genel	
2. UPS Tüketicileri	
E. YARDIMCI GÜÇ BESLEMESİ	3- 8
1. Genel İstekler	
2. Bağlantı Kabloları	
3. Kontaktör Tabloları	

A. Elektrik Güç İhtiyacı

1. Genel İstekler

1.1 Ana ve alt-şebekeler için elektrik enerjisinin üretilmesi, transformasyonu ve depolanmasına ilişkin nominal değerleri belirleyen, ana, emercensi ve kesintisiz elektrik güç kaynakları için bir güç balansı hesabı verilmelidir.

1.2 Geminin çalışma alanı içinde mevcutsa ekstrem çevre koşulları (örneğin; tropik veya kutup koşulları) da dikkate alınmalıdır.

1.3 Güç balansı hesabı yapılırken, tüm elektrikli tüketiciler nominal güçleri ile birlikte çizelge üzerinde gösterilmelidir.

1.4 İlgili çalışma koşullarındaki aşağıdaki şartlar göz önüne alınacaktır:

1.4.1 Sürekli çalışan tüketicilerin güç ihtiyaçları tam olarak, ancak birbirini yedekleyen tüketiciler bir defa olmak üzere.

1.4.2 Aralıklı olarak devreye girip çıkan tüketicilerin güçleri diversite faktörü ile çarpılarak (Madde 1.4.3'de belirtilen tüketiciler bunun dışındadır).

Hesaplar yapılırken diversite faktörü ancak bir defa uygulanır.

1.4.3 Güç kaynağına göre oldukça yüksek güç isteyen tüketicilerin tam güçleri, örneğin; yanal itici pervaneler.

1.4.4 Kısa süreli pik yükleri karşılamak için yedek bir güç marjı gereklidir, örneğin; büyük güçlü motorlara yol verme anında doğan pik yükler gibi.

2. Elektrik Güç Balansı

Güç ihtiyacı aşağıda belirtilen çalışma koşulları için hesaplanmalıdır:

- Muharebe (hareket istasyonları),
- Savaş zamanı seyri,

- Barış zamanı seyri,

- Barış zamanı limanda hazır olma.

2.1 Muharebe

Bu sevk modunda, tüm gemi istasyonları tam olarak savaşa hazır durumda olacaktır. Bu durumda gerekli olan güç, özel bir güç balansı sonucunda daha büyük bir güç istenmedikçe, jeneratör gücünün belirlenmesine esas oluşturur.

2.2 Savaş zamanı seyri

Bu durum, "hareket istasyonları" na doğrudan geçişe izin veren, arttırılmış muharebe hazırlıklı devamlı bir sevk modudur. Bu durumdaki güç balansı, ekonomik çalışma ve NBC önlemleri konularına bağlı olarak, maksimum güç talebi hakkında bir fikir vermelidir.

2.3 Barış zamanı seyri

Bu durum, insan ve malzeme ile ilgili olarak geminin muharebeye hazır olması, açık denizde seyirdeki isteklerle sınırlıdır. Bu durum, en düşük güç ihtiyacı olan sevk modudur.

2.4 Barış zamanı limanda hazır olma

Hazır olma durumu, geminin limanda bağlı olması ve elektrik enerjisini sahilten alması anlamına gelir. Sahil bağlantı düzeni, bu durum için hesaplanan güç ihtiyacına göre dizayn edilmelidir.

B. Ana Elektrik Güç Beslemesi

1. Ana Elektrik Güç Kaynağı

1.1 Geminin sevki ve manevrası ile ana görevi için ana elektrik güç kaynağının gerekli olduğu hallerde, sistem, birincil önemli donanımın, servisteki jeneratörlerden birinin devre dışı kalması halinde, beslemesi sürdürülecek veya hemen sağlanacak şekilde düzenlenecektir.

1.2 Madde 1.1'de istenilenleri karşılamak üzere, asgari olarak aşağıdaki önlemler alınacaktır:

1.2.1 Jeneratörlerin aşırı yüklenmesini önlemek üzere, tali ve gerekirse ikincil önemli donanımın otomatik olarak yük dağıtımı.

1.2.2 Yüke bağlı olarak, jeneratör ünitelerinin, güç yönetim sisteminin otomatik devreye girmesi ve devreden çıkması, Kısım 106, Otomasyon, Bölüm 8, A.'ya bakınız.

Jeneratör üniteleri birbirlerini yedekleyecek şekilde çalışabilecektir. Her bir jeneratör ünitesinin gücü, birincil önemli donanımın otomatik hareket geçmesi sağlanacak şekilde seçilecektir. Gerekirse, donanım kademeli olarak devreye alınabilir.

1.2.3 Kararmadan sonra bir jeneratörün ve birincil önemli donanımın otomatik harekete geçmesi ve bağlantısı, 30 sn.'den daha geç olmamak üzere, mümkün olduğu kadar çabuk olacaktır. Daha uzun ilk hareket süreli dizel makinaların kullanımı halinde, harekete geçme ve bağlantı süresi, özel onayla uzatılabilir.

1.2.4 Geminin güç beslemesini sağlamak üzere, sürekli paralel çalışan birden fazla jeneratör ünitesi gerekiyorsa, ünitelerden birinin arızası halinde, tali donanım ve gerekirse ikincil önemli donanım, kalan ünitelerin birincil önemli donanımın beslenmesi için tek yol olduğu takdirde, derhal devre dışı kalacaktır.

1.2.5 Bir güç istasyonunun güç arızası halinde, ana gruplar otomatik olarak kalan güç istasyonuna bağlanacaktır, Bölüm 4, I.4.4'e de bakınız.

2. Çeşitli Şebekelerin Beslenmesi

2.1 Ana şebekenin beslenmesi

2.1.1 Jeneratörlerin büyüklüğü ve adedi, çeşitli işletim koşullarında, sistem yönetimine uygun olmalıdır.

2.1.2 Ana şebeke için güç üretimi olarak, "hareket istasyonu" durumu (NBC önlemleri olmaksızın) için hesaplanan kapasitenin iki katı alınacaktır, yani %100'lük bir güç rezervi sağlanacaktır.

Toplam kapasite, her güç istasyonu için en az iki bağımsız jeneratör tarafından sağlanacaktır.

2.1.3 Eğer yapım şartnamesinde isteniyorsa, diğer seçeneklere de izin verilebilir, örneğin; üç jeneratörlü üretim tesisi. Bu durumda, jeneratör gücü olarak, elektrik güç balansından hesaplanan (NBC önlemleri dahil) en büyük güç ihtiyacının en az Wi katı alınacaktır.

Güç rezervi, muharebeye hazırlığın sınırlandırılabilmesi, birincil önemli donanımı beslemeye yeterli olmalıdır.

2.1.4 Muharebe kabiliyeti ile ilgili isteklere bağlı olarak, özel durumlarda, en az iki bağımsız jeneratörle beslenmesi koşuluyla, bir emercensi güç beslemesi ile birlikte sadece bir güç istasyonunun onaylanması mümkündür.

2.1.5 Yapım şartnamesinde aksi belirtilmedikçe, tüm jeneratörlerin paralel çalışması mümkün olmalıdır. Öngörülen yüksek-yükü devamlı çalışmasının, tahrik kaynağının izin verilen değerinin altında kalmamasının sağlanması mümkün olmalıdır.

Aksi belirtilmedikçe, devamlı yük, ilgili jeneratör kapasitesinin %30'unun altında olmayacaktır.

2.2 Alt-şebekelerin beslenmesi

2.2.1 Konvertörlerin, transformatörlerin, vb.'nin, alt-şebekeler için gerekli olan kapasitesi ve rezerv gücü, beslenecek alt-sistemlerin tipine ve kapsamına bağlıdır. Gerekli güç, 2.1'de belirtilen çalışma koşullarına göre belirlenecektir.

2.2.2 Eğer, transformatörler, şarj donanımı ile birlikte akümülatörler, statik konvertörler ve benzerleri, ana elektrik güç beslemesinin önemli bileşenleri ise, herhangi bir tekil ünite arızalanırsa, bu besleme sisteminin gerekli olan mevcudiyeti garanti edilmiş olarak sürmelidir.

Gerekli fazlalık, diğer su geçirmez bölmelerdeki donanımın yardımı ile sağlanabilir.

2.2.3 Mümkünse, alt-sistemlerinin lokal beslemesi sağlanmalıdır.

2.3 DC alt-şebekelerin beslenmesi

2.3.1 Sağlanacak akümülatörlerin adedi, geminin ana görevine ve büyüklüğüne, ayrıca elektrik güç balansından hesaplanan, beslenecek tüketicilerin güç ihtiyacına bağlıdır. Sistemin dizaynı, güç balansına göre gerekli kapasite, nominal akümülatör kapasitesinin %80'i ile sağlanacak şekilde yapılacaktır. Akümülatörün 5 saatlik deşarj süresi için olan nominal kapasitesi kullanılacaktır.

2.3.2 Bir hasar kontrol bölgesi olan gemilerde, en az iki besleme ünitesi (akümülatör, güç beslemesi ve şarj ünitesi) sağlanacaktır. İki ya da daha fazla hasar kontrol bölgesi gemilerde, her hasar kontrol bölgesi için en az bir besleme ünitesi sağlanacaktır. Bir ünite sadece bir hasar kontrol bölgesinin tüketicilerine güç beslemesi yapacaktır.

2.4 Revirlerin beslenmesi

Yapım şartnamesinde aksi belirtilmedikçe, revirlerin alt-şebekeleri için DIN/VDE 0107 uygulanacaktır.

3. Alternatif ve Üç Fazlı Akım Jeneratörlerinin Nominal Değerlerinin Tespiti ve Kontrolü

3.1 NATO gemileri

NATO gemilerinde veya yapım şartnamesinde belirtildiği takdirde, NATO Standardization Agreement STANAG dikkate alınacaktır.

3.2 Görünen güç

Üç fazlı jeneratörlerin nominal gücü, normal motor startlarından dolayı meydana gelen gerilim düşmelerinin kabul edilebilir düzeyde olmasını sağlayacak kapasitede olmalıdır.

Start akımı en yüksek olan motorun startı sırasında meydana gelen gerilim düşümü, hiçbir suretle çalışmakta olan diğer tüketicilerin çalışmalarında bir dengesizliğe neden olmamalıdır, Bölüm 1, F.1'e bakınız.

3.3 Dalga şekli

3.3.1 Paralel çalışan jeneratörlerin boştaki geriliminin dalga şekli, mümkün olduğu kadar

sinüzoidale yakın olmalı ve gerilimin tepe değerinin sinüzoidalden sapması %5'den fazla olmamalıdır.

Dengeli yüklenme durumunda faz gerilimlerinin RMS değerlerinin birbirinden farkı %0,5'i geçmemelidir.

3.4 İkaz teçhizatı

Jeneratörler ve uyarıcıların nominal güçleri aşağıdaki koşulları sağlamalıdır:

3.4.1 Jeneratör yaklaşık olarak iki dakika nominal gerilimi ve endüktif 0,5 güç faktörü ile nominal akımının %150'si oranında yüklenebilmelidir;

3.4.2 Kısa devre halinde jeneratörün otomatik devre kesicileri, sistemin selektivitesi bakımından gerekli olan gecikme süreleri boyunca kısa devre akımlarından zarar görmemelidir.

3.5 Regülasyon şartları

Dengeli yük şartlarında, üç fazlı jeneratörler ve uyarıcıları aşağıdaki şartları sağlamalıdır. C.1.7'ye bakınız.

3.5.1 Kalıcı şartlar

Jeneratörler, nominal devirde çalıştığı zaman, geçici rejim sona erdikten sonra, nominal güç faktöründe boşta çalışma durumundan nominal gücüne kadar yüklendiğinde meydana gelen gerilim değişikliği nominal gerilimin \pm %2,5 sınırları içinde kalmalıdır.

3.5.2 Geçici şartlar

Jeneratör nominal gerilim ve devirinde çalışırken belli akım ve güç faktörü olan bir simetrik yük devreye girdiğinde gerilim nominal gerilimin %85'inin altına düşmemeli veya %120'sinin üzerine çıkmamalıdır. Gerilim 1,5 saniye sürede nominal gerilimin \pm %3 değerine ulaşmalıdır.

Tüketici yük değişimlerinden etkilenmeyen tipte ise yukarıdaki kurallar aşağıdaki şartlar altında sağlanmalıdır:

Jeneratör nominal geriliminde boşta çalışırken, 0,4 (endüktif) ü geçmeyen güç faktöründe nominal akımının %60'ı ile ani olarak yüklenir. Sürekli çalışma şartları sağlandıktan sonra, yük aniden devreden çıkarılır.

3.5.3 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.

3.6 Paralel çalışmada yük paylaşımı

Nominal güçleri eşit olan jeneratörler paralel çalışıyor ise, aktif güç jeneratörler arasında eşit olarak paylaşıldığında, reaktif yükten her jeneratöre düşen pay, kendi nominal reaktif gücüne göre kendisine düşmesi gereken oransal payın %10'undan daha fazla sapma yapmamalıdır. Nominal güçleri farklı jeneratörlerin paralel çalışması halinde, aktif güçlerin eşit paylaşıldığı kabul edilirse, oransal paydan sapma aşağıdaki belirtilen değerlerin küçüğünden fazla olmamalıdır:

3.6.1 Gücü en büyük jeneratörün nominal reaktif gücünün %10'u;

3.6.2 Gücü en küçük jeneratörün nominal reaktif gücünün %25'i.

3.7 Doğru akım jeneratörleri

Gemilerde ana üretici olarak otomatik gerilim regülatörlü şönt jeneratörler tercih edilmelidir. Teknik ayrıntılar ve sınırlayıcı değerler hakkında anlaşmaya varılacaktır.

4. Jeneratör Tahrik Ünitelerinin Dizaynı ve Donanımı

4.1 Genel istekler

Jeneratör tahrik ünitelerinin dizaynı ve mekanik donanımı Kısım 104, Sevk Tesisleri'ne göre yapılacaktır.

4.2 Hız değiştirme teçhizatı

Gemilerde jeneratörleri tahrik eden dizel motorları yeterli kısa bir süre içinde senkronizasyona olanak veren hız değiştirme teçhizatı ile donatılmalıdır.

4.3 Elektrik start teçhizatı

Elektrik start teçhizatı için Bölüm 7, D.6'ya bakınız.

4.4 Hız regülatörleri

4.4.1 Mekanik hız regülatörleriyle ilgili kurallar için, Kısım 104, Sevk Tesisleri'ne bakınız.

4.4.2 Elektrik / elektronik hız regülatörleriyle ilgili ilave kurallar için Kısım 106, Otomasyon'a bakınız.

4.5 Yükleme

4.5.1 Giren yük

İki kademeli yükleme öngörülmüşse, bu işlem aşağıda belirtilen şekilde gerçekleştirilir; yüksüz durumdan ani olarak %50'ye kadar ve bunu takibeden, izin verilen hızı-değişimi sınırları içinde kalmak koşuluyla, jeneratör gücünün geriye kalan %50'sinin yüklenmesi.

Aşağıdaki koşullarda, yüklemenin ikiden fazla kademede yapılmasına izin verilir:

- Geminin elektrik sisteminin dizaynı bu tip ünitelerin çalıştırılmasına olanak veriyorsa;
- Geminin elektrik sisteminin dizaynı aşamasında, yüklemenin üç kademeli olarak yapılması göz önüne alınmış ve kontrol aşamasında onaylanmış ise;
- Gemideki testler sırasında, işlevi kesin olarak kanıtlanmış ise.

Burada, durdurmayı takiben, gemi elektrik sisteminin önemli tüketicilerle kademeli olarak yüklenmesi ve gemi elektrik sisteminin tekrar eski haline getirilmesi sağlanacaktır;

- Ayrıca, jeneratörlerin paralel çalışması durumunda, gemi elektrik sisteminin güvenliği kanıtlanacaktır.

4.5.2 Diğer isteklerle ilgili olarak, Kısım 104, Sevk Tesisleri'ne bakınız.

4.5.3 Yük aktarımı

İzin verilen hız değişimleri içinde kalmak koşuluyla, jeneratörün nominal gücünün %100'ünün aktarıldığı gözlenmelidir.

4.6 Paralel çalışma

4.6.1 Tahrik ünitesinin hız karakteristiği bütün çıkış güçlerinde lineer olmalıdır. Nominal güçleri aynı olan jeneratörlerin paralel çalışması halinde yük toplam aktif gücün %20'si ile %100'ü arasında değişirken her jeneratöre gelen yük kendi oransal payından kendi nominal gücünün %15' inden fazla sapmamalıdır.

4.6.2 Jeneratörlerin nominal güçleri farklı ise, oransal paydan sapma aşağıdaki değerlerin küçüğünden daha büyük olamaz.

- En büyük jeneratörün nominal aktif gücünün %15'i;
- En küçük jeneratörün nominal aktif gücünün %25'i.

4.7 Devir düzensizliği

Aşağıdaki şartlar yerine getirilmelidir:

4.7.1 Üç fazlı jeneratörler hatasız paralel çalışabilmelidir;

4.7.2 Düzgün olan veya olmayan yük değişimleri jeneratörün aktif çıkış gücünde %10'u geçen dalgalanmalara neden olmamalıdır.

C. Emercensi Elektrik Güç Beslemesi

Emercensi elektrik güç beslemesi için Bölüm 1, B.1.6'ya da bakınız.

1. Genel İstekler

1.1 Bir emercensi elektrik güç kaynağı gerekli ise (Bölüm 2, A.'ya bakınız), bu kaynak, ana elektrik güç beslemesinin kesilmesi halinde, emercensi tüketicilerin beslemesini üzerine almalıdır. Bu emercensi kaynak, ana güç kaynağından bağımsız olmalıdır.

1.2 Emercensi kaynağın kapasitesi emercensi halde emniyet için gerekli olan tüm hizmetleri sağlayabilecek özellikte olmalıdır.

1.3 Emercensi jeneratör grubu, ana elektrik güç beslemesi kesilirse otomatik olarak harekete geçmeli ve belirlenen tüketicilerin beslemesini otomatik olarak üzerine almalıdır.

Emercensi elektrik güç beslemesi mümkün olduğu kadar çabuk, ancak en geç ana elektrik güç kaynağının kesilmesinden itibaren 45 saniyede harekete geçmelidir.

1.4 Tüm şartlar altında bağımsız emercensi çalışmayı sağlayıcı önlemlerin alınması koşuluyla, emercensi jeneratör emercensi olmayan devreleri özel durumlarda ve kısa sürelerle beslemek için kullanılabilir.

1.5 Sevk sisteminin tekrar çalışması için elektrik gücüne ihtiyaç gösteren gemilerde, emercensi elektrik kaynağının -veya, varsa, en küçük güçlü güç istasyonunun- kapasitesi, gerekli olan diğer yardımcılarla birlikte bir kararmanın ardından en geç 30 dak. içinde sevk sistemini tekrar çalıştırmaya yeterli olmalıdır. Kararmadan sonra gemide harekete geçirici enerjinin bulunmadığı kabul edilir.

1.6 Elektrik enerjisi üretimini sağlayan emercensi güç kaynağını teşkil eden bütün teçhizat, özellikle otomatik start düzenlerinin testi dahil olmak üzere periyodik fonksiyon testleri yapılmasını sağlayacak şekilde imal edilmelidir. Bu tür testler geminin çalışmasının diğer yönleri etkilenmeden yapılabilmelidir.

1.7 Emercensi jeneratörlerin nominal değerleri ve kumandaları için, ana jeneratörler için B.3'de belirtilen prensipler uygulanır. B.3.3'e istisna olarak, kalıcı durumda $\pm\%3,5$ ve geçici durumda 5 sn.'de $\pm\%4$ gerilim sapsmaları kabul edilir.

NATO gemilerinde, özellikle yapım şartnamesinde istenilmedikçe, şebeke kalitesi için STANAG 1008'e uygunluk gerekli değildir.

1.8 Elektrikli ilk hareket donanımı için Bölüm 7, D.6'ya bakınız.

1.9 Stabilizasyon sistemlerinin kanatçıklarının, can filikalarının binme alanlarında bulunması halinde, bu sistemler emercensi güç kaynağına bağlanacaktır.

2. Emcensi Tüketiciler

2.1 Geminin emcensi güç kaynağı, aşağıdaki tüketicileri belirtilen sürelerde aynı anda besleyebilmelidir. Bu hizmetleri sağlayacak gücün hesabı yapılırken start akımları göz önüne alınmalıdır.

2.1.1 Üç saat süreyle tüm filika istasyonlarında güverte ve bordaların aydınlatılması.

2.1.2 18 saat süreyle emcensi aydınlatma:

- Yaşam ve hizmet mahallerindeki koridorlarda, merdivenlerde, çıkışlarda, insan asansörleri kabinlerinde;
- Makina mahallerinde, jeneratör daireleri ile kontrol odalarında;
- Tüm hasar kontrol alanlarında, işletim komuta merkezinde, makina kumanda odalarında, ana ve emcensi tablolarında;
- Yangınla mücadele teçhizatının bulunduğu tüm mahallerde;
- Dümen dairesinde;
- Madde 2.1.5'te konu edilen yangın pompasında, su dolumu pompasında, sprinkler pompasında, emcensi sintine pompasında (eğer var ise), sprinkler pompasında (eğer var ise);
- Revirlerde ve ameliyathaneler;
- Cepaneliklerde,

- Bölüm 11, B.3'e göre rezerv aydınlatma için.

2.1.3 18 saat süreyle:

- Seyir fenerleri ve diğer askeri sinyal fenerleri,
- VHF telsiz sistemi.

2.1.4 18 saat süreyle:

- Emcensi bir durumda gerekli olan tüm dahili sinyalizasyon ve haberleşme teçhizatı;
- SOLAS V/12'de şart koşulan tüm seyir teçhizatı;
- Yangın algılama ve yangın alarm sistemi ile;
- Gün ışığı sinyal lambasının çalışması, gemi düdüğü, el kumandalı yangın ihbarları ve bir emcensi durumda gerekli olan tüm dahili sinyaller.

2.1.5 18 saat süreyle:

- Bulunması gereken yangın pompaları;
- Emcensi dizelin tüm yardımcı donanımı;
- Taşınabilir hasar kontrol donanımı;
- Emcensi besleme sistemleri için güç besleme üniteleri ve şarj düzenleri.

3. Ana Sevk Ünitesini Koruyan Emcensi Tüketiciler

Ana elektrik gücünün kesilmesi halinde, eğer var ise ana sevk ünitesinin emniyetli çalışmasını sağlayan tüketicilerin güçleri de nominal emcensi güç isteği hesabında göz önüne alınmalıdır. Bu tüketiciler örneğin; emcensi yağlama yağı pompası olabilir.

D. Kesintisiz Güç Beslemesi

1. Genel

1.1 Ana elektrik güç kaynağının kesilmesi halinde, kesintisiz güç beslemesi (UPS) otomatik olarak

ve gerekirse kesinti olmaksızın, yapım şartnamesinde aksi belirtilmedikçe, en az 1 saat süreyle aşağıda belirtilen tüketicileri beslemelidir.

1.2 Silah sistemleri ve taktik komuta sistemlerinin aktarımı için izin verilen süre üretici tarafından ya da yapım şartnamesinde belirlenmelidir.

2. UPS Tüketicileri

Start akımları göz önünde bulundurularak, kesintisiz güç beslemesi, asgari olarak aşağıda belirtilen servisleri sürekli olarak besleyebilmelidir:

2.1 Ana beslemenin kesilmesi durumunda, emniyetli işlevin sürdürülmesi için UPS yedeklemesi gerektiren birincil önemli donanıma ait kontrol ve izleme düzenleri.

2.2 Bölüm 9, C.1'e göre genel emercensi alarm.

2.3 Bölüm 9, C.2'ye göre genel haberleşme sistemi.

2.4 Bölüm 9, C.3'e göre yangın algılama ve yangın alarm sistemi.

2.5 Bölüm 9, C.5'e göre kara kutu (VDR).

2.6 VHF telsiz tesisi.

2.7 GPS alıcısı ve cayro-pusula.

E. Yardımcı Güç Beslemesi

1. Genel İstekler

1.1 Geminin ana şebekesinin elektrik beslemesinin kesilmesi halinde, yardımcı güç beslemesi; asgari olarak taşınabilir hasar kontrol donanımı ve güç istasyonları arasında yer alan bölmelere konulmadığı durumlarda su dolumu ejektörleri ile ilgili sabit üniteleri besleyebilmelidir.

1.2 Geminin büyüklüğüne, güç istasyonları arasındaki ayırmaya ve muharebe kabiliyetini arttırmak için alınan önlemlere bağlı olarak, besleme ana elektrik güç kaynağından sağlanacaktır.

2. Bağlantı Kabloları

2.1 Sabit bir emercensi tüketicinin yardımcı güç beslemesi, besleme soketi, esnek kablolar, sabit fiş-priz bağlantıları (perde geçişleri) ve varsa emercensi tüketiciye tahsis edilen tüketici fişleri (cihaz fişleri) vasıtasıyla sağlanacaktır.

Cihaz fişleri, ilgili emercensi tüketicinin yakınına monte edilmesi gereken bir kontaktör tablosuna, sabit bir kablo ile bağlanmalıdır.

2.2 Taşınabilir bir emercensi tüketicinin yardımcı güç beslemesi; doğrudan veya esnek kablolar ve varsa bir besleme soketinden sabit fiş-priz bağlantısı vasıtasıyla sağlanacaktır.

2.3 Esnek bağlantı kablolarında fiş-priz bağlantıları bulunacak ve besleme soketleri alanına yeterince takviyeli olacaktır.

3. Kontaktör Tabloları

Kontaktör tablosunda, ana güç beslemesi ile yardımcı güç beslemesi arasındaki aktarımlar için, değiştirme düzenleri bulunacaktır. Su ile dolu durumda çalışan emercensi tüketiciler için, aktarım otomatik olarak veya ilgili cihaz fişinin bulunduğu yerden uzaktan kumanda ile yapılmalıdır. Diğer emercensi tüketiciler, kontaktör kutusundan elle aktarılır.

BÖLÜM 4**GÜÇ DAĞITIMI VE KORUMA**

Sayfa

A. ÜÇ FAZLI ANA JENERATÖRLER	4- 2
1. Genel	
2. Koruma Donanımı	
3. Açma Kapama Elemanları	
4. Senkronizasyon Teçhizatı	
B. ÜÇ FAZLI EMERCENSİ JENERATÖRLER	4- 4
1. Koruyucu Teçhizat ve Açma-Kapama Teçhizatı	
2. Aşırı Yükün Dağıtılması	
C. DOĞRU AKIM JENERATÖRLERİ	4- 4
1. Bağımsız Çalışma	
2. Paralel Çalışma	
D. GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ	4- 4
E. AKÜMÜLATÖRLER	4- 5
F. ELEKTRONİK GÜÇ DONANIMI	4- 5
G. SAHİL BAĞLANTISI, DIŞTAN BESLEME	4- 5
1. Genel İstekler	
2. Gemideki Sahilden Besleme Donanımı	
3. Sahil Bağlantı Kutularının Dizaynı	
H. TÜKETİCİ KORUMA DONANIMI	4- 6
1. Genel İstekler	
2. Nihai Besleme Devreleri	
I. GÜÇ DAĞITIMI	4- 6
1. Genel İstekler	
2. Güç İstasyonları / Birbiri ile Bağlantılı Besleme Devreleri	
3. Tüketicilerin Beslenmesi	
4. Aktarım Düzenleri	
5. Üç Fazlı Sistemlerde Yük Balansı	
6. Ana Besleme Kabloları	
7. Emercensi Besleme Kabloları	
8. Seyir, Sinyal ve Askeri Amaçlı Fenerler	
9. Kumanda, İzleme ve Gemi Emniyet Sistemleri	
10. Emercensi Durdurma Donanımı	
11. Telsiz Donanımı (GMDSS)	

A. Üç Fazlı Ana Jeneratörler

1. Genel

Ana jeneratörler tek tek veya paralel olarak ilgili ana tabloları beslerler.

1.1 Bağımsız çalışma

Bağımsız çalışmada, her jeneratör kendisine ait güç istasyonu tablosunu ve ayrıca ara bağlantı beslemesi aktive olduğunda, ikinci güç istasyonu tablosunu da besler.

1.2 Paralel çalışma

Paralel çalışmada, jeneratörler kendilerine ait güç istasyonu tablolarını ve ayrıca ara bağlantı beslemesi aktive olduğunda, ikinci güç istasyonu tablosunu da beslerler. Hem bu güç istasyonu içinde ve hem de ara bağlantı beslemesi aktive olduğunda karşılıklı olarak ikinci güç istasyonu ile paralel çalışma mümkün olmalıdır.

2. Koruma Donanımı

2.1 Genel istekler

2.1.1 Jeneratörler en az kısa devrelere ve aşırı yüklenmelere karşı korunmalıdır.

2.1.2 Jeneratörlerin koruma donanımı, korunacak jeneratörün açma-kapama donanımı alanında düzenlenmeli ve jeneratör tarafından beslenmelidir.

2.1.3 Kısa devre koruma ve aşırı yük koruma donanımı, her topraksız iletken için sağlanmalıdır.

2.2 Kısa devre akımına karşı koruma

2.2.1 Kısa devre akımına karşı koruma, %50'nin üzerinde fakat kalıcı kısa devre akımından daha küçük bir aşırı akıma ayarlanmalıdır. Sistemin selektivitesine uygun olarak kısa bir gecikme süresi olmalıdır (500 milisaniyeden küçük).

2.2.2 Kısa devre akımına karşı koruma teçhizatı, gerilim düşmesi nedeniyle çalışamaz duruma gelmemelidir.

2.2.3 1500 kVA ve üzerinde nominal gücü olan jeneratörler, jeneratörde veya jeneratör ile devre-kesicisi arasındaki kabloda bir kısa devre olduğunda, devre kesicisini açan ve jeneratörün enerjisini kesen uygun bir koruma düzeni ile teçhiz edilmelidir.

Uygun koruma düzenine örnekler; diferansiyel koruma veya jeneratör-nötr noktası izlenmesidir.

2.3 Aşırı yük koruması

2.3.1 %10 ile %50 arasında bir aşırı akım değerine ayarlanması gereken aşırı yük koruması jeneratör devre kesicisini 2 dakikadan fazla olmayan bir sürede devreden çıkarmalıdır. Aşırı akımın %50'nin üzerinde bir değere ayarlanmasına ancak çalışma şartları gerektirdiğinde ve jeneratör karakteristikleri uygun ise müsaade edilir. Aşırı yük koruması jeneratörün tekrar devreye alınmasında engel teşkil etmemelidir.

2.3.2 Devreden çekilen yük akımı jeneratör nominal akımına ulaştıktan 5 sn. sonra, bir ikaz sinyali vererek, ikincil tüketicileri ve gerekirse ikincil teçhizatı otomatik olarak devreden çıkaran bir düzenin kurulması tavsiye edilir.

Yolcu gemileri ile makina daireleri personelsiz olan gemilerde, ikincil tüketicilerin otomatik olarak devre dışına çıkarılması zorunludur.

2.4 Ters güce karşı koruma

2.4.1 Çıkış gücü 50 kVA'nın üzerinde olan ve paralel çalışmak amacıyla tasarlanmış jeneratörler, gecikmeli ters-güç tripi ile korunmalıdır.

2.4.2 Koruma elemanları tahrik makinasının karakteristiklerine uygun olarak seçilmeli ve ayarlanmalıdır. Ayar sahaları, zaman gecikmesi 2 ile 5 saniye arasında olmak üzere, turbo-jeneratörlerde, nominal çıkış gücünün %2-%6'sı, dizel jeneratörlerde ise %8-%15'i arasında olmalıdır.

Mümkün olan hallerde, koruma elemanları tahrik makinasının çekme gücünün %50'sine ayarlanmalıdır. Gerilim, nominal değerinin %50'sine düştüğü zaman, ters akıma karşı koruma elemanları, bu sınırlar içinde etkili olarak çalışmalıdır.

2.5 Düşük gerilime karşı koruma

Jeneratörün devre kesicisi, düşük gerilim kesme sistemi ile donatılmalıdır. Gerilim, nominal değerinin %35'ine düştüğü zaman, jeneratörün devre kesicisi, otomatik olarak açmalıdır. Düşük gerilime karşı korumanın gecikme zamanı, kısa devre koruması kadar olmalıdır.

2.6 Yüksek gerilime karşı koruma

Gemi elektrik devresi yüksek gerilime karşı korunacaktır. Gerilim, voltaj regülatörü arıza yapsa dahi, %130 U_N ve maksimum 5 sn. ile sınırlı olacaktır. U_N için, Bölüm 1, B.7'ye bakınız.

2.7 Düşük frekansa karşı koruma

%10'dan fazla devamlı frekans düşümü olması halinde, ikincil tüketiciler ve gerekirse ikincil teçhizat 5-10 sn. içinde devre dışına çıkmalıdır. Bu normal çalışma koşullarının sağlanmasına yeterli olmazsa, yedek ünitenin devreye girmesini teminen devredeki jeneratör güç beslemesinden çıkarılacaktır.

2.8 Testler

Jeneratör koruma düzenleri, zorunlu tip testlerine tabidir.

3. Açma Kapama Elemanları

3.1 Genel

3.1.1 Topraklanmış her iletken, açma-kapama düzenli olmalı ve kısa devre ve aşırı yüklerle karşı korunmalıdır.

3.1.2 Aşırı akımdan dolayı, jeneratör ana şalteri açtıktan sonra, yeniden devreye almak için hazır olmalıdır.

3.1.3 Jeneratör devre kesicisi, bir kısa devreden dolayı açmasından sonra otomatik olarak tekrar kurulmasını engelleyen bir sisteme sahip olmalıdır.

3.2 Tekil çalışma

Aşağıda belirtilen teçhizat sağlanmalıdır:

3.2.1 Zaman gecikmeli aşırı akım ve kısa zaman gecikmeli kısa devre tripli üç kutuplu bir devre kesici.

3.2.2 Nominal gücü 50 kVA'dan küçük olan jeneratörler için sigorta ve yük şalterine veya kontaktörlü sigortalara da izin verilir.

Kullanılabilecek her jeneratör kontaktörü bir gecikme süresine sahip olmalı (500 ms.'ye kadar) ve nominal akım değeri, jeneratör akımının iki katı olmalıdır.

3.3 Paralel çalışma

Aşağıda belirtilen teçhizat sağlanmalıdır:

3.3.1 Her jeneratör için gecikmeli aşırı akım tripli ve kısa zaman gecikmeli kısa devre ve düşük gerilim tripli bir üç kutuplu devre kesici.

3.3.2 Paralel olarak çalışması öngörülen jeneratörlerin şalterlerinde, jeneratör çalışmaz durumda iken şalterinin kapanmasını önleyici düşük gerilim koruması bulunmalıdır.

4. Senkronizasyon Teçhizatı

Paralel çalışması öngörülen jeneratörler, 4.1 ve 4.2'ye göre senkronizasyon düzeni ile teçhiz edilmelidir.

4.1 Hatalı senkronizasyonu önleme teçhizatı

Paralel çalışması öngörülen jeneratörlerde, otomatik senkronizasyon teçhizatı bulunmalıdır. Otomatik teçhizat yerine, kontrol senkronizerli el kumandalı senkronizasyon teçhizatı bulunabilir. Hatalı senkronizasyonun önlenmesi için, Bölüm 14, F.'deki koşullara uyulmalıdır.

4.2 El kumandalı senkronizasyon

4.1'de belirtilen teçhizatın arıza yapması durumunda, el kumandalı senkronizasyon (jeneratör şalteri çalıştırma konumu görme alanı içine konulmuş sönen ışık yöntemi senkronizasyon) mümkün olmalıdır.

B. Üç Fazlı Emercensi Jeneratörler

Emercensi jeneratörler (Bölüm 1, B.1.6'ya bakınız), emercensi tabloyu ve ona bağlı emercensi tüketicileri beslerler.

1. Koruyucu Teçhizat ve Açma-Kapama Teçhizatı

Asgari aşağıdaki jeneratör korumaları sağlanacaktır:

- Kısa devre koruması
- Aşırı yük koruması
- Düşük voltaj koruması

Jeneratör koruma ve açma-kapama teçhizatı, ana jeneratörlerinki ile aynı olmalıdır. Bununla beraber, jeneratörün aşırı yüke karşı koruma sisteminin, jeneratörü otomatik olarak devre dışı bırakması yerine, emercensi tablolarında ve güç istasyonu tablolarında sesli ve ışıklı sinyaller vasıtasıyla alarm vermesine müsaade edilir.

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 beslenmesini sağlamalıdır.

C. Doğru Akım Jeneratörleri

1. Bağımsız Çalışma

Bağımsız çalışma için aşağıdaki teçhizatlar sağlanmalıdır:

1.1 Her jeneratör için gecikmeli aşırı akım tripli ve kısa zaman gecikmeli kısa devre tripli veya yeterli

kesme kapasitesine sahip, yük altında yayla kurulabilen anahtar ve kutupları topraklanmamış sigortadan oluşan, bütün topraklanmamış kutupları aynı zamanda açma-kapama yapabilen devre kesicisi.

1.2 Devre kesiciler daima çıkış gücü 50 kVA ve üzerinde olan jeneratörler için kullanılmalıdır.

2. Paralel Çalışma

Paralel çalışma için aşağıdaki teçhizat kullanılmalıdır:

2.1 Her jeneratör için gecikmeli aşırı akım trip ve kısa zaman gecikmeli kısa devre tripli ile birlikte ters akım tripli ve kısa zaman gecikmeli düşük gerilim korumalı, bütün topraklanmamış kutupları aynı zamanda açma-kapama yapabilen devre kesici.

2.2 Kompaund jeneratörlerde anahtar, eşpotansiyel devre için bir açma-kapama elemanını da içermelidir. Bu eleman devre kapandığı anda veya daha önce devreye girmeli, devre açıldığında ise veya daha sonra açılmalı ve akım kapasitesi en az nominal akımın yarısı kadar olmalıdır.

2.3 Her jeneratör için kutup değiştirme olanağı sağlanmalıdır.

D. Güç Transformatörleri

1. Paralel çalışma için tasarlanmış transformatörler, yüklenmeye devam ettikleri sürece, her transformatör kendisine düşen oransal paydan, nominal gücünün %10'undan daha fazla yüklenmemelidir.

2. Transformatörler kısa devreye ve aşırı yüklenmeye karşı korunmalıdır.

3. Transformatörlerin primer taraflarında şalter bulunmalıdır.

Geri beslemenin mümkün olduğu sistemlerde, transformatörlerin hem primer hem de sekonder taraflarında şalter bulunmalıdır.

E. Akümülatörler

Akümlatörlerde, monte edildikleri yere yakın olacak şekilde aşırı yüke ve kısa devreye karşı koruma sağlanacaktır. İlgili makinanın yakınına yerleştirilmiş olan veya besleme kabloları kısa devreye karşı korumalı olan içten yanmalı makinelerin ön ısıtmasına ve startına ait akümülatörler bu kuralın dışındadır.

F. Elektronik Güç Donanımı

1. Elektronik güç donanımı, aşırı yüklenmeye ve kısa devreye karşı korunmalıdır.

2. Emercensi tüketicileri emercensi akümülatörlerden besleyen inverterler sürekli çalışma esasına göre dizayn edilmelidir.

G. Sahil Bağlantısı, Dıştan Besleme**1. Genel İstekler**

1.1 Her gemide, sahilden veya diğer gemilerden güç temini ve eğer yapım şartnamesinde belirtilmişse diğer gemilere güç aktarımı için sahilden besleme bağlantı kutusu bulunmalıdır.

1.2 Sahil beslemeye ait bağlantı kutusu sabit döşenmiş kablolarla gemi sistemine bağlanmalıdır.

1.3 Gemide kullanım bağlantıları olarak, topraklama iletkeni (varsa) hariç, fiş ve priz bağlantıları kullanılacaktır.

2. Gemideki Sahilden Besleme Donanımı

2.1 Her gemide, sahilden besleme için en az bir adet bağlantı kutusu bulunacaktır. Bağlantı kutusu, ana güvertede veya ana güvertenin yukarısındaki korumalı bir yerde olacaktır. Sahilden besleme için güç ihtiyacı, "barış zamanı limanda hazır olma" işletme durumuna ait güç balansından hesaplanacaktır.

Uygun dizayn önlemleri vasıtasıyla, geminin şebekesine farklı sahil beslemelerinin bağlantılarının güvenilir olarak önlenmesi sağlanmalıdır.

2.2 Her sahil bağlantısının, güç istasyonu tablosunda kendi devre kesicisi olacaktır.

2.3 Eğer sahil bağlantısı için birden fazla bağlantı kablosu varsa, bağımsız fiş-priz bağlantıları güç istasyonundaki ilgili sahil bağlantı şalteri ile elektriksel olarak kilitlenecektir, yani sahil bağlantı şalterini, sadece tüm bağlantılar yapıldıktan sonra çalıştırmak mümkün olacaktır. Sahil bağlantı şalteri, bağlantılardan birinin kopması halinde, devreyi açmalıdır.

Not:

Sahil bağlantı kablosu gemide veya sahildeki istasyonda bulunabilir.

2.4 Sahil beslemesinin devreye girmesi, sadece ana jeneratörün devre kesicileri kapatıldıktan sonra mümkün olmalıdır. Geminin şebekesi ile sahil besleme şebekesinin, yük aktarımı için kısa süreli paralel çalışmasına izin verilir.

2.5 Güç istasyonu tablolarında, baraya giden her sahil bağlantısı için aşağıdaki izleme cihazları bulunmalıdır:

- Voltmetre,
- Faz değiştirme şalterli ampermetre.

2.6 Sahil besleme bağlantısı kısa devreye ve aşırı yüke karşı korunacaktır.

2.7 Sahilden beslenen her donanım; olası topraklama sistemleri dahil, çeşitli koruma önlemleri ile sorunsuz çalışabilmesi sağlanacak şekilde yapılacaktır. Elektrik donanımındaki sorunlar nedeniyle oluşabilecek gerilim dalgalanmaları, herhangi bir hasara yol açmayacaktır.

3. Sahil Bağlantı Kutularının Dizaynı

3.1 Sahil besleme bağlantı kutularına, gerilim ve faz sırasını izlemek için göstergel lambaları konulmalıdır. Kutunun ön tarafına kısa bir kullanma talimatı sabit olarak konulmalıdır.

3.2 Tüm tekil konektörler ve prizlere, fazı veya polariteyi gösteren standart işaretler yerleştirilmelidir.

3.3 Gerekirse, topraklama iletkeni, sahil besleme kutusunun dışına bağlanabilir. Bu amaçla, kutunun hemen yakınında olmak üzere, bünye üzerinde, takımsız kullanılabilen vidalı bir terminal kullanılabilir. Çelik dışındaki malzemelerden yapılan teknelerde, vidalı terminal ile geminin koruyucu iletken sistemi arasında, önceden belirlenen kesitteki elektriksel iletken bir bağlantı yapılmalıdır.

3.4 Sahil besleme bağlantı kutusu üzerine, aşağıdaki ayrıntıları içeren bir etiket konulacaktır: gerilim sistemi ve nominal gerilim, alternatif akım durumunda frekans.

H. Tüketici Koruma Donanımı

1. Genel İstekler

1.1 Koruma donanımı, bir kısa devre durumunda selektivite muhafaza edilecek şekilde seçilmeli ve jeneratör koruması ile koordine edilmelidir. Gerekirse, kanıtlar sağlanmalıdır.

1.2 Dağıtım devresindeki her topraksız iletken aşırı yüklemeye ve kısa devreye karşı korunmalıdır.

1.3 3 fazlı sistemin tekmeden izole edildiği durumlarda, tüm fazların ayrılması sağlanmışsa, aşırı akıma karşı koruma sadece 2 iletkenle yapılabilir.

2. Nihai Besleme Devreleri

2.1 Motor koruma anahtarlı devre kesiciler

Kendi aşırı yüklenme koruması bulunan tek bir alıcıyı besleyen bir devrede, sadece kısa devre korumasının giriş noktasında olmasına müsaade edilebilir. Bu tip besleme devrelerinde sürekli çalışma için seçilecek sigorta akımı, tüketicinin nominal akımının iki kademe üstünde seçilebilir. Kısa süreli veya aralıklı çalışma için sigorta akımı tüketici nominal akımının %160'ından fazla olmamalıdır. Anahtarlar sigorta nominal akımlarına uygun olarak seçilmelidir.

2.2 Devre kesicileri kullanılıyor ise, kısa devre kesme akımı, tüketici nominal akımının en fazla 15 katına kadar ayarlanabilir, ancak ilgili devrenin başlangıç kısa devre akımının minimum değerinden yüksek olmamalıdır. Dümen donanımı için Bölüm 7, A'ya bakınız.

2.3 Gerekli olduğu hallerde, devre kesiciler ve motor koruma anahtarları imalatçı tarafından belirlenen sigortalarla desteklenirler. Selektif gecikmeli açma özelliği olmayan şalterler tek bir devre üzerine seri olarak bağlanamaz.

2.4 Aydınlatma nihayet devreleri üzerindeki sigortalar 16A'in üzerinde olmamalıdır.

Bir devreye bağlı aydınlatma armatürünün sayısı ile ilgili olarak Bölüm 11, B.9'a bakınız.

I. Güç Dağıtımı

1. Genel İstekler

1.1 İzin verilen besleme sistemleri ile ilgili olarak, Bölüm 1, G.'ye bakınız.

1.2 Tüketiciler için, asgari olarak, aynı besleme emniyetinin garanti edilmesi halinde, aşağıda belirtilenlerin dışındaki şebeke çeşitlerine izin verilir.

2. Güç İstasyonları / Birbiri ile Bağlantılı Besleme Devreleri

2.1 Bir güç istasyonuna ait jeneratörler ve sahil bağlantıları ilgili güç istasyonu tablosunun baralarını, doğrudan devre kesiciler vasıtasıyla beslerler. Eğer baralar birkaç jeneratör tarafından beslenirse baralar, besleme noktaları arasındaki bir noktadan bölünebilir olacaktır, Bölüm 5, C.2.2'ye bakınız.

2.2 İki güç istasyonu durumunda, bir güç istasyonunun yarı gücüne göre dizayn edilmesi gereken birbiri ile bağlantılı bir devre ile birleştirilecektir. Ancak, güç istasyonları donanım ve güç yönlerinden birbirinden farklı ise, bağlantı devresi, asgari olarak bir jeneratörün gücüne göre boyutlandırılmalıdır. Bağlantı devreleri, her bir güç istasyonu tablosundaki devre kesicilerle bağlanacaktır.

3. Tüketicilerin Beslenmesi

3.1 Tüketiciler ya güç istasyonu tablolarından doğrudan veya ana gruplardan, ya da alt-gruplardan beslenir, Şekil 4.1'e bakınız.

3.1.1 Ana gruplar

Ana gruplar, bir aktarım düzeni vasıtasıyla, daima iki güç istasyonu tablosundan veya transformatörler, konvertörler, vb.'inden beslenecektir.

Birincil ve ikincil önemli donanım ile tali donanım, ana gruplara bağlanır.

3.1.2 Gruplar

Gruplar, doğrudan bir güç istasyonu tablosundan veya bir ana gruptan beslenebilir.

İkincil önemli donanım ve tali donanım, gruplara bağlanır.

3.1.3 Alt-gruplar

Alt gruplar, bir ana gruptan veya bir gruptan beslenebilir.

Sadece tali donanım alt gruplara bağlanır.

4. Aktarım Düzenleri

4.1 Aktarım düzenlerinin dizaynı için (ana şebekelerde, alt-şebekelerde, vb.) şebeke yapısı ve bağlı bulunan tüketiciler ve donanımın çalışma durumu

dikkate alınacaktır. Aktarım sırasında oluşan enerjisiz sürelerin işlev bozukluklarına yol açmaması için, izin verilen maksimum devreye alma sürelerinin dikkate alınması gereklidir.

4.2 Güç istasyonu tablolarının ana gruplar üzerinden paralel çalışmasını önlenmelidir.

Eğer aktarım işleminden hemen sonra ana grubun aktarım düzeni devre dışı kalıyorsa, güç istasyonu tabloları (konvertör tabloları) arasında aktive olan bağlantı devrelerinin kesintisiz aktarımı kabul edilebilir.

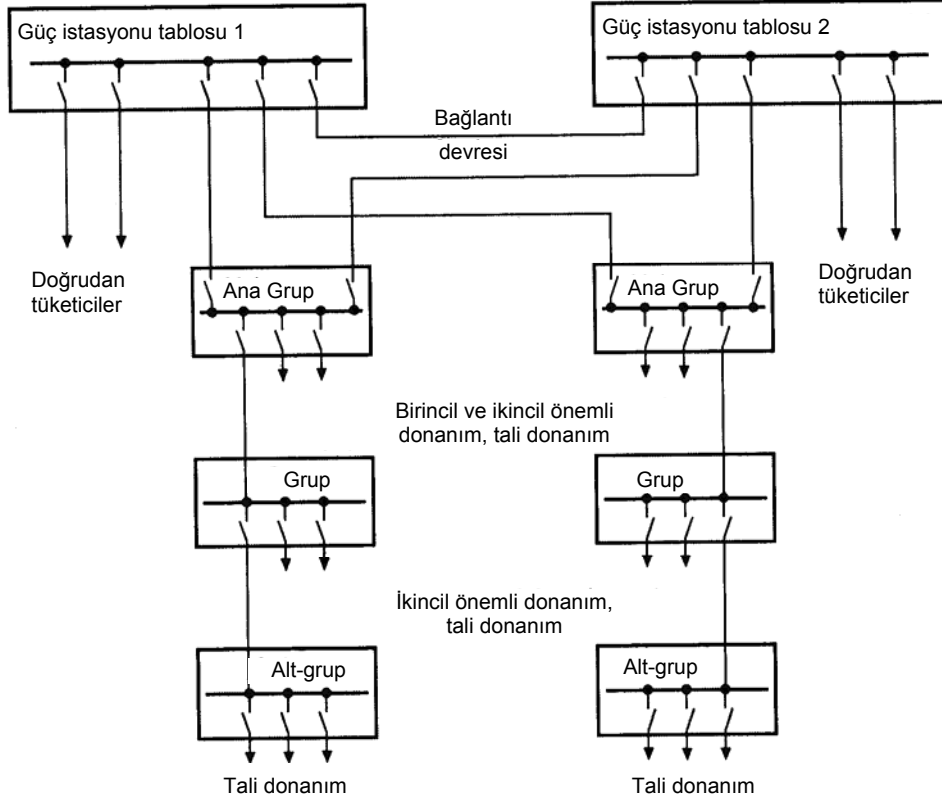
4.3 Eğer, 400 Hz'lik alt-şebekelerin beslenmesi için, aynı anda fazlalıklı konvertörler çalışıyorsa ve bir konvertör arızalanırsa, 400 Hz beslemenin ikinci konvertöre otomatik aktarımı olmalıdır. Aktarım düzenleri, aktarılacak ana grubun içinde veya hemen yakınında yer alacaktır.

4.4 Ana grupların otomatik aktarımı için Bölüm 3, B.1.2.5'e bakınız.

Eğer ana grupların aktarımı, hassas birincil önemli donanımda (örneğin; silah kontrol ve yangın kontrol sistemi) arızalara yol açarsa, güç beslemesi için uygun back-up (örneğin; UPS) sağlanacaktır.

5. Üç Fazlı Sistemlerde Yük Balansı

Üç fazlı sistemlerde, AC tüketicilerin iki faz arasına bağlandığı hallerde, tüketiciler, muharebe durumlarında, her fazın yükü birbirlerinden, kaynağın nominal akımının %15'inden daha fazla olmayacak şekilde dağıtılacaktır.



Şekil 4.1 İki güç istasyonu tablosundan donanımın beslenmesine örnek

6. Ana Besleme Kabloları

6.1 Birincil önemli donanım, ana grupların birinden doğrudan veya her iki güç istasyonu tablosundan beslenecektir.

6.2 Aynı görevi yapan fazlalıklı birincil ve ikincil önemli donanım (örneğin; ana ve stand-by yağlama yağı pompaları) güç istasyonu tablosundan ayrı ayrı kablolarla veya ana grup(lar)dan ya da grup(lar)dan yapılacaktır (sadece ikincil önemli donanım için).

7. Emercensi Besleme Kabloları

Emercensi besleme kabloları için, Bölüm 1, B.1.6'ya da bakınız.

7.1 Emercensi jeneratörün bulunduğu hallerde, emercensi tüketiciler doğrudan emercensi tablodan veya sadece ilgili bölmedeki tüketicilerin bağlandığı dağıtım panellerinden beslenecektir.

7.2 Normal çalışma durumunda, emercensi tablo, güç istasyonu tablosundan bir besleme devresi ile

beslenecektir. Bu devre aşırı akıma ve kısa devreye karşı, güç istasyonunda korunacak ve güç istasyonu tablosunun enerjisinin kesilmesi halinde, bu besleme devresini emercensi tablodan otomatik ayıran bir düzenek bulunacaktır.

Eğer iki veya daha fazla güç istasyonu planlanmışsa, giriş besleme devresinde, 4.'de belirtilen şekilde bir aktarma düzeni bulunmalıdır.

7.3 Emercensi tablodan bir geri besleme yapılmasına, örneğin; "dead-ship" durumundan başlangıç çalıştırması veya istisnai olarak liman hizmeti için, izin verilebilir. Geri besleme çalışması esnasında, 4.2'de belirtilen otomatik ayırma düzeni geçici olarak iptal edilebilir.

8. Seyir, Sinyal ve Askeri Amaçlı Fenerler

8.1 Seyir fenerleri ve askeri amaçlı sinyal fenerleri (örneğin; yedekleme fenerleri, ikaz fenerleri, çakarlı fenerler), sadece bu amaca ayrılan bir tablodan beslenecektir.

8.2 İki güç istasyonlu gemilerde, bu tabloya farklı ana gruplardan veya farklı güç istasyonlarının gruplarından iki giriş besleme devresi tahsis edilecektir.

8.3 Sadece bir güç istasyonu bulunan gemilerde, bu tabloya ana elektrik güç kaynağından bir giriş besleme devresi ve emercensi elektrik güç kaynağından bir giriş besleme devresi tahsis edilecektir.

8.4 Borda, silyon ve pupa fenerleri, seyir fenerleri panelinden ayrı devrelerle beslenecek, her devre aşırı yüke ve kısa devreye karşı korunacaktır. Aynı tipten ana ve yedek fenerleri besleyen iletkenler aynı kablo içinde bulunabilir.

8.5 Seyir fenerlerindeki arıza durumunda bir alarm devreye girecektir. İzleme cihazı seyir fenerine seri bağlı ise, cihazdaki bir arızanın seyir fenerinin çalışmasına neden olmaması sağlanmalıdır.

8.6 Seyir fenerlerinde, %100'den %5'e ortak ve devamlı mesafe azalımı için bir mesafe ayarlama düzeni bulunacaktır.

8.7 Eğer seyir fenerleri, geminin ana elektrik güç kaynağından besleniyorsa, armatür duyarındaki mevcut gerilim, sürekli olarak, nominal gerilimden en fazla %5 oranında farklı olabilir.

Seyir fenerlerinin, ana elektrik kaynağındaki bir arıza nedeniyle, emercensi güç kaynağından beslenmesi halinde, armatür duyarındaki gerilim, geçici olarak, nominal gerilimin %10 altında veya üzerinde olabilir.

9. Kumanda, İzleme ve Gemi Emniyet Sistemleri

Kumanda, izleme ve gemi emniyet sistemlerinin beslemesi aşağıda belirtilen isteklere uygun olacaktır (ilave olarak, Bölüm 9.'a bakınız):

9.1 Bu sistemler ayrı bir devreden beslenecektir. Kısa devre durumunda, ayrı devrelerin seçmeli olarak kesilmesi sağlanacaktır.

9.2 Ana güç kaynağının kesilmesi halinde dahi çalışmaya devam etmesi zorunlu olan sistemlerde kesintisiz güç kaynağından da beslenen ortak bir

şebeke kullanılabilir. Bu şebeke için, farklı güç istasyonu tablolarından veya ana gruplardan iki besleme olanağı bulunmalıdır.

Eğer şebeke akümülatör back-up'lı ise, aşağıda belirtilenler sağlanacaktır:

9.2.1 Bir akümülatör grubu ile birlikte tampon çalışma yaparak, aynı anda hem akümülatörleri şarjlı tutup hem de sürekli olarak bütün tüketicileri beslemeye yeterli bir şarj ünitesi ile birlikte çalışan ve bağlı tüm tüketicileri besleyebilecek kapasitede bir güç beslemesi; veya

9.2.2 Madde 9.2.1'de belirtilenleri sağlayan iki şarj ünitesi.

9.3 9.2.1 ile 9.2.2'de belirtilen güç besleme teçhizatlarındaki kalıcı dalgalanma, akümülatörlerin geçici olarak devre dışı kalması durumunda bile tüketicilerin çalışmasını etkilemeyecek düzeyde olmalıdır.

9.4 Bir besleme sisteminin veya şarj ünitesinin kesilmesi durumunda ışıklı ve sesli sinyaller verecek alarm tertibatı olmalıdır.

9.5 Şarj kapasitesi $P \geq 2$ kW olan akümülatör şarj üniteleri, bir sövveyör nezaretinde, üretim yerinde test edilmelidir.

10. Emrcensi Durdurma Donanımı

Aşağıdaki tüketicilerin yerleştirildikleri mahallin dışında bir emrcensi durdurma donanımı olmalıdır. Tüketiciler, gruplar halinde düzenlenebilir. Yedeklenmiş tüketiciler en az iki ayrı grup olarak paylaştırılmalıdır.

Emrcensi durdurma donanımı aşağıdaki tüketiciler için sağlanacaktır:

- Yakıt pompaları,
- Seperatörler,
- Fan motorları,

- Ana makinalar için yardımcı blöverler, Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler'e bakınız.

11. Telsiz Donanımı (GMDSS)

11.1 Ana güç beslemesi

Ana güç kaynakları (güç istasyonları), telsiz donanımının çalışmasını sağlayacak ve telsiz donanımının tüm yedek güç kaynaklarını şarj edebilecek kapasitede olmalıdır.

11.2 Telsiz donanımı için yedek güç beslemesi

11.2.1 Her gemide, ana ve emercensi elektrik güç kaynaklarında bir arıza olması halinde, emercensi ve güvenli telsiz trafiğinin sağlanması amacıyla, telsiz donanımını besleyen bir veya daha fazla sayıda yedek elektrik güç kaynağı bulunmalıdır.

11.2.2 Telsiz donanımını yedek güç kaynağından her zaman beslemek mümkün olmalıdır.

11.2.3 Yedek enerji kaynağı ile ilgili diğer koşullar için, SOLAS Kısım IV ve ilgili IMO kılavuzlarına bakınız.

BÖLÜM 5**ALÇAK GERİLİM AÇMA-KAPAMA ELEMANLARI**

	Sayfa
A. GENEL İSTEKLER	5- 2
B. HESAPLAR	5- 2
1. Kısa Devre Akımlarının Hesabı	
2. Isı Kayıpları (Isı Balansı)	
3. Dinamik ve Termal Yükler	
C. YAPI	5- 3
1. Genel İstekler	
2. Güç İstasyonu Tabloları	
3. Emercensi Tablolar	
4. Ana Gruplar, Gruplar ve Alt Gruplar	
5. Motorlara Ait Devre Açma-Kapama Elemanları	
D. DEVRE AÇMA-KAPAMA ELEMANLARININ SEÇİMİ	5- 6
1. Genel İstekler	
2. Devre Kesiciler	
3. Yük Şalterleri	
4. Sigortalar	
E. ELEKTRİKLİ KORUYUCU DONANIMIN SEÇİMİ	5- 7
1. Genel İstekler	
2. Kısa Devre Koruma Tesis Elemanları	
3. Selektif Koruma	
4. Aşırı Yüklenmeye Karşı Koruma Tesis Elemanları	
5. Kısa Devre ve Aşırı Yüklenmeye Karşı Koruma Cihazlarının Görev Yerleri	
6. Motor Koruması	
7. Kumanda Devreleri	
8. Ölçme ve Sinyalizasyon Devreleri	
9. Uyarma Devreleri	
10. İzolasyon Direncinin İzlenmesi	
11. Jeneratörlerin ve Büyük Tüketicilerin Koruma Düzenlerinin Gemide Testi	
F. İLETKENLER ve BARA TAŞIYICILARI	5- 9
1. Çıplak veya Boyalı Baralar	
2. Bara Taşıyıcıları	
3. Klerensler ve Atlama Mesafeleri	
4. İzoleli İletkenler	
G. ÖLÇME ALETLERİ ve TRANSFORMATÖRLERİ	5- 12
1. Ölçme Aletleri	
2. Ölçme Transformatörleri	
H. TABLOLARIN ve DEVRE AÇMA-KAPAMA ELEMANLARININ TESTLERİ	5- 12
1. Tip Testleri	
2. İmalatçının Yerinde Yapılması Gerekli Testler	

A. Genel İstekler

1. Bu Kurallar çalışma gerilimi 1000 V AC ve 1500 V DC'ye kadar olan alçak gerilim açma-kapama elemanlarına uygulanır.

2. Elektrik donanımı aşırı yüklenme ve kısa devrelerde hasar görmemesi için korunacaktır.

3. Aşırı akım nedeniyle meydana gelen termik ve elektrodinamik kuvvetler, koruma elemanlarının cevap verme süresinde veya devre kesicilerin açma süresinde herhangi bir hasara neden olmamalıdır.

4. Aşırı akım koruma elemanları aşağıdaki parametrelere göre seçilecektir:

- Aşırı yük akımı,
- Kısa devre akımı,
- Tekrar devreye girme özelliği.

5. Alçak gerilim açma-kapama elemanlarının dizaynı, yapımı ve testlerinde IEC 60092-302 göz önüne alınacaktır.

6. İlave notlar için, Bölüm 4.'e bakınız.

B. Hesaplar**1. Kısa Devre Akımlarının Hesabı**

1.1 Kısa devre hesapları, TL tarafından kabul edilmiş bir standarda göre yapılacaktır (örneğin; IEC 61363-1). Eşdeğer standartlar onaylanabilir.

1.2 Meydana gelmesi olası kısa devre akımları hesaplanırken aşağıdaki hususlar göz önüne alınacaktır:

1.2.1 Paralel çalışan tüm jeneratörlerin maksimum güç ihtiyacını karşılaması.

1.2.2 Tüm motorların birlikte çalışması öngörülmelidir.

1.2.3 Kısa devre hesabında kullanılan bütün veriler sunulmalıdır.

1.2.4 Aşağıda belirtilenler hesaplanmalıdır:

- Maksimum kısa devre akımı i_p
- Başlangıç simetrik kısa devre akımı I''_k

1.3 Ana baradaki kısa devre akımı, yaklaşık olarak, aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

1.3.1

$$I''_{kG} = \frac{I_{rG} \cdot 100}{x_d''(\%)}$$

I''_{kG} = Jeneratörün başlangıç simetrik kısa devre akımı,

I_{rG} = Jeneratörün nominal akımı,

x_d'' = % olarak jeneratörün alt geçici reaktansı.

1.3.2 $I''_{kM} = 6 \cdot I_{rM}$

I''_{kM} = Motorun başlangıç simetrik kısa devre akımı,

I_{rM} = Motorun nominal akımı.

1.3.3 Toplam başlangıç simetrik kısa devre akımı, tekil akımların toplamından elde edilir.

1.3.4 i_p pik kısa devre akım değeri, toplam başlangıç simetrik kısa devre akımı I''_k 'nin 2,3 değeri ile çarpımından elde edilir.

1.4 Kısa devre akımı hesabı, mümkün olan kısa devreler göz önüne alınarak yapılmalıdır. Aşağıdaki kısa devre tiplerinin incelenmesi gereklidir:

- Jeneratör kısa devreleri,
- Ana baralardaki kısa devreler,
- Emercensi tablo baralarındaki kısa devreler ve ana gruplar ve gruplardaki kısa devreler.

1.5 Kısa devre hesabı ile birlikte kullanılan açma-kapama elemanlarını ve bunların karakteristiklerini belirten bir liste olmalıdır. Kısa devre akımlarında açma-kapama elemanlarının nominal kapama kapasitesi ve nominal açma kapasitesi belirtilecektir.

1.6 TL, gerekirse minimum kısa devre akımlarının hesap edilerek verilmesini isteme hakkını saklı tutar.

2. Isı Kayıpları (Isı Balansı)

Açma-kapama elemanları, işletim koşullarında, IEC 60092-302'ye göre izin verilen sıcaklık artışı sınırları aşılmayacak şekilde dizayn edilmelidir.

TL, ısı balansı hesaplarını isteme hakkına sahiptir.

3. Dinamik ve Termal Yükler

Açma-kapama elemanları, bir kısa devre durumunda oluşan dinamik ve termal yükler nedeniyle, baralarda, bara tutucularında ve tellerde kalıcı hasar oluşmayacak şekilde dizayn edilmelidir.

TL, kısa devre durumundaki dinamik ve termal kararlılığın kanıtı ile ilgili hesapları isteme hakkına sahiptir.

C. Yapı

1. Genel İstekler

1.1 Bütün cihazlar, aletler ve kumandalar standart terimlerle yazılmalı ve kalıcı etiketlerle tanıtılmalıdır.

Sigorta nominal akımları, ayarlanabilir koruyucu tesis elemanlarının ayar noktaları belirtilmelidir. Bütün ölçme cihazlarının nominal çalışma parametreleri skalaları üzerinde veya hemen yanında bir etiket üzerinde kırmızı çizgi ile işaretlenmelidir.

1.2 Tüm civata somunlu bağlantılarda gevşemeye karşı önlem alınacaktır.

1.3 Tüm iletkenler keskin kenarlardan uzak olacak ve titreşime karşı korunacaktır. Kapaklara monte edilmiş cihazların kabloları, gerilmeye ve aşınmaya karşı korunmuş olacaktır.

1.4 Güç istasyonu tabloları, ana gruplar, gruplar ve emercensi tablolar, çalışma taraflarında tutamaklarla donatılacaktır.

1.5 Bağlantılar dahil tüm tesis elemanlarının bakımı, onarımı ve değiştirilmesi kolaylıkla yapılabilir olmalıdır.

1.6 Tablolardaki büyük kapaklar (>0,5 m²), açıldıkları durumda kalabilmeleri için gerekli donanıma sahip olacaktır.

1.7 Tabloların kapaklarına monte edilen tesis elemanları (örneğin; şalterler, ölçüm aletleri ve devre gerilimi 50 V'un üzerinde olan sigortalar) temasa karşı korunmalı olmalıdır. Bu kapaklar topraklanacaktır.

1.8 Sigortaların; şalterin veya çıplak bağlantı veya iletim tellerinin üzerinde yer alması durumunda düşen parçaların (örneğin; sigorta kartuşu), üzerinde akım bulunan kısımlara temas etmemesini sağlayan önlemler alınmalıdır.

1.9 Kumanda donanımı ve sigortalar, emniyetli bir şekilde ulaşılabilir olmalıdır.

1.10 Güç devre kesicileri ve yük altındaki şalterin ark deşarjının kesilmesi için imalatçı tarafından belirtilen gerekli hava aralıkları sağlanacaktır.

1.11 Takılması ve çıkarılması emniyetli bir şekilde yapılabiliriyorsa, bıçak tipi sigortaların kullanılmasına izin verilir.

1.12 Kapalı dolap şeklinde üretilen tüm güç istasyonu tabloları ve emercensi tablolar için, taşınabilir yangın söndürücülerin kullanımı amacıyla kolay ulaşılabilir yerlerde, yangın söndürme açıklıklarının veya yangın söndürme nozullarının bulunması önerilir.

1.13 Geminin uygulama durumu ve kullanım profiline bağlı olarak, açma-kapama elemanları için ilave çevre testleri (örneğin; şok direnci ve titreşim direnci)

belirlenmelidir, Kısım 101, Klaslama ve Sörveyler, Bölüm 4.'e bakınız.

1.14 Temasa karşı koruma amaçlı kablo kanalları ve kapakları halojen-free malzemeden yapılacaktır.

1.15 Güç istasyonu tabloları ile ana grup tabloları ve çok sayıda gösterge lambaları bulunan diğer tablolar, lamba test düzenleri ile teçhiz edilmelidir.

2. Güç İstasyonu Tabloları

2.1 Panel kapakları kapalı iken ölçme aletleri, sinyal lamlaları ve açma-kapama elemanlarının çalışması tablonun ön tarafından gözlemlenebilmelidir.

2.2 Güç istasyonu tablolarındaki bara sistemlerinin ayırma düzenleri aşağıdaki şekilde yapılacaktır:

2.2.1 Yalnızca bir güç istasyonu bulunan gemilerde:

Ana baralar, devre kesicilerle bölünebilecek şekilde düzenlenmeli ve jeneratörler yerleşimi ve branşların bağlantısı yönlerinden, tablonun bir seksiyonundaki hasarlanma durumunda, ayrılmadan sonra mümkün olduğu şekilde dizayn edilmelidir.

2.2.2 İki veya daha fazla güç istasyonu bulunan gemilerde:

Her bir güç istasyonu tablosunun ana baraları ayırma-şalterleri veya izole linkleri vasıtasıyla, jeneratörlerin tahsisi dikkate alınarak, bölünebilir olmalıdır.

2.3 Tüketiciler; bir güç istasyonunun bara sisteminde tekil arıza durumunda, fazlalıklı tüketicilere her zaman besleme yapılabilecek şekilde, ayrılabilir seksiyonlar vasıtasıyla bölünebilmelidir. Muharebe kabiliyetinin sürdürülmesine özel dikkat sarfedilmelidir.

2.4 Tüm jeneratörlerin toplam kurulu gücü 3 MW'ı geçerse, jeneratör panelleri birbirinden ark'a dayanıklı ayırıcılar ile ayrılmalıdır. Bara geçişleri alev geciktirici, kendi kendine sönebilen tipte ve gerilim atlamasına dayanıklı olmalıdır.

2.5 Jeneratörlere ait açma-kapama elemanları ve senkronizasyon donanımı

Jeneratörlere ait açma-kapama elemanları ve senkronizasyon donanımı için Bölüm 4, A.'ya bakınız.

2.6 Jeneratörlere ait ölçü ve kontrol cihazları

2.6.1 Devre kesicisi kullanılan sistemlerde aşağıdaki sinyal lambaları olmalıdır:

- Güç devre kesicisinin kapalı olduğunu gösteren bir sinyal lambası.
- Güç devre kesicisinin açık olduğunu gösteren bir sinyal lambası.

2.6.2 Üç fazlı alternatörlerin her biri için aşağıda belirtilen ölçü aletleri bulunmalıdır:

- 1 voltmetre, gerekli ise bir seçici anahtarla diğer alternatörlerin gerilimini ölçebilen,
- 1 ampermetre, seçici anahtarla tüm faz akımlarını ölçebilen,
- 1 wattmetre, gücü 50 kVA ve daha fazla olan alternatörler için,
- 1 frekansmetre, gerekli ise seçici anahtarla diğer alternatörlerin frekansını ölçebilen.

2.6.3 Doğru akım jeneratörlerinin herbiri için aşağıda belirtilen ölçü aletleri bulunmalıdır:

- 1 voltmetre,
- 1 ampermetre.

2.6.4 Aşağıda belirtilen devreler doğrudan jeneratörlerden beslenmeli ve kısa devrelere karşı ayrı ayrı korunmalıdır:

- Jeneratör koruma tesis elemanları ile jeneratör devre kesicisinin düşük gerilim koruma elemanları,
- Ölçü aletleri,

- Sinyal lambaları,
- Dizel makina hız kontrol elemanları,
- Devre kesicilerinin motor devreleri.

2.7 Tüketicilere ait açma-kapama elemanları ve sigortalar

2.7.1 Ana tablodan her besleme devresi üzerinde, aşırı akım ve kısa devre korumalı devre kesici veya topraklanmamış her iletken üzerinde sigorta ve tüm kutupları birlikte kesen şalter veya kontrol anahtarına sahip bir kontaktör bulunmalıdır.

Ana grupların besleme kabloları için, aşırı akım açması yerine aşırı akım alarmı sağlanabilmelidir.

Sigorta şalter kullanıldığı takdirde, bara-sigorta-şalter sırası izlenmelidir. Bu sıra, ancak yük şalteri olarak kısa devre durumunda bile oluşan arkta etkilenmeyen AC-23 hizmet sınıfından motorlu şalterler kullanıldığı zaman değiştirilebilir (aynı zamanda B.3'e bakınız).

Yük şalterinin ani nominal akımları (dinamik sınırlama akımı) kısa devre halinde ilgili sigortanın maksimum iletim akımından daha büyük olmalıdır.

2.7.2 Dümen makinaları için Bölüm 7, A'ya da bakınız.

2.8 Tüketici besleme devreleri için ölçü aletleri

Büyük güçlü tüketicilerin üzerlerinde ampermetre yoksa, bunların güç istasyonu tabloları üzerinde birer ampermetre bulunmalıdır. Birkaç devreye tek bir ampermetre bağlanması için yapılacak tertibatlar müsaade edilebilir. Merkezi bir göstergeye izin verilir.

3. Emercensi Tablolar

3.1 Güç istasyonu tabloları için belirtilen kurallar benzer tarzda emercensi tablolar için de geçerlidir, Bölüm 1, B.1.6'ya bakınız.

3.2 Emercensi güç sisteminin kumanda ve besleme devreleri;

- Ana jeneratörlerin ve/veya güç istasyonu tablosunun bulunduğu mahalde, veya
- Bir makina mahallinde

yangın veya başka bir nedenle oluşacak bir enerji kesilmesi veya kısa devre olması halinde, emercensi güç besleme sistemine zarar vermeyecek şekilde bağlanmalı ve korunmalıdır. Gereken hallerde, emercensi tabloya, ayrıca şalter konulacaktır.

4. Ana Gruplar, Gruplar ve Alt Gruplar

4.1 Bu gruplarda, besleme devrelerini koruyan ve tüketicileri beslemek için gerekli olan elemanlar bulunmalıdır (Bölüm 4'e bakınız).

4.2 Sigorta kullanılan nihai tali devrelerde yük şalterleri de bulunmalıdır. Nihai tali devrelerde, sigorta nominal akımı 63 A veya daha küçük ise her tüketici kendisine yakın yerleştirilmiş bir anahtar ile devreden çıkarılabiliyorsa yük şalteri kullanılmayabilir.

4.3 Seyir fenerleri tablosu için Bölüm 4, I.8'e de bakınız.

5. Motorlara Ait Devre Açma-Kapama Elemanları

5.1 Her motor kendisine ait bir teçhizatla devreye girip çıkmalıdır.

5.2 Motorların çalıştığını gösteren teçhizatlar olmalıdır.

5.3 Motorlara ait kesici elemanlar, akım taşıyan tüm iletkenleri kesmiyor ise, personelin korunması için ilave önlemler alınmalıdır.

5.4 Aşağıdaki hallerde, motorlara starterle yol verilmelidir;

- Motorlar direk bağlandıklarında sistemde müsaade edilenden daha büyük gerilim veya akım düşmesine neden oluyorsa; veya
- Motor veya motor tarafından tahrik edilen makinanın startı için gerekli ise;

- Motorların starter ihtiyaçları jeneratörlerin dizaynına bağlı ise.

5.5 Start ancak starterin kapalı (off) konumundan hareketle mümkün olmalıdır.

D. Devre Açma-Kapama Elemanlarının Seçimi

1. Genel İstekler

1.1 Açma-kapama elemanları, bu Kurallarda belirtilen IEC yayınlarına veya TL tarafından onaylanmış diğer standartlara uygun olmalıdır.

1.2 Devre açma-kapama elemanları nominal akımlara, termik ve dinamik mukavemetlere ve açma-kapama kapasitelerine göre seçilmelidir.

Aşağıdaki koşullar gözlenmelidir:

1.2.1 Anma kapama kapasitesi, monte edildiği noktadaki hesaplanmış tepe kısa devre akımından (ip) küçük olmamalıdır.

1.2.2 Anma açma kapasitesi, kısa devre akımının $t=T/2$ andaki a.c bileşeninden ($I_{ac}(t)$) küçük olmamalıdır.

Not:

B.1, kısa devre akım hesaplarına bakınız.

2. Devre Kesiciler

2.1 Devre kesiciler IEC 60947-2'de belirtilen kullanım sınıflarına göre seçilirler.

2.1.1 Kullanım sınıfı A

Bu tip devre kesiciler, yük tarafında seri olarak bağlı bulunan diğer kısa devre koruma düzenlerine göre, kısa devre koşullarında selektif olarak dizayn edilmeyen kesicilerdir (örneğin; kısa devre koşullarında selektivite için kısa zaman gecikmeli olmayan ve bu nedenle nominal kısa zaman dayanım akımının (I_{cw}) kanıtlanmasına gerek olmayan kesiciler).

Uygulama örnekleri:

Selektivitenin garanti edilmesi halinde; nihai devreler, gruplar ve alt gruplar için tüketici devre kesicileri.

2.1.2 Kullanım sınıfı B

Bu tip devre kesiciler, yük tarafında seri olarak bağlı bulunan diğer kısa devre koruma düzenlerine göre, kısa devre koşullarında selektif olarak dizayn edilen kesicilerdir (örneğin; kısa devre koşullarında selektivite için kısa zaman gecikmeli kesiciler). Bu tip kesicilerde, nominal kısa zaman dayanım akımı (I_{cw}) kanıtlanmalıdır. B sınıfı devre kesiciler, konuldukları yerdeki olası kısa devre akımlarına, en az 500 msn. dayanım göstermelidir.

Uygulama örneği:

Jeneratör devre kesicileri, bara kesicileri ve ana gruplar için devre kesiciler.

2.2 Jeneratör devre kesicileri için ilave istekler:

2.2.1 Aşırı akım nedeniyle açılmanın hemen ardından, devre kesici yeniden devreye girmeye hazır olmalıdır. Termik kesici düzenlere izin verilmez.

2.2.2 Yeniden devreye alma düzeni, kısa devre nedeniyle oluşan açılmanın ardından devam eden kısa devre durumunda otomatik olarak devreye girmeyi önlemelidir.

3. Yük Şalterleri

3.1 Yük şalterlerinin nominal değeri, en az devreyi koruyan sigortanın nominal akımına eşit olmalı ve AC-22A veya DC-22A (IEC 60947-3) kategoriye uygun açma-kapama kapasitesinde olmalıdır.

3.2 Bara-sigorta-şalter sırası takip edilmelidir.

3.3 Bara-şalter-sigorta sırası seçilir ise, açma-kapama kapasitesi AC-23A veya DC-23A (IEC 60947-3) kategoriye uygun olmalı ve açma-kapama ünitesinin izolasyon kalitesinin artması hususuna dikkat edilmelidir.

4. Sigortalar

4.1 Sigorta buşonlarının kapalı bir erime yeri bulunmalıdır. Seramik veya eşdeğerliliği kabul edilmiş bir malzemeden imal edilmelidir.

4.2 Sigortalar sadece 315 A'e kadar aşırı yük koruması amacıyla kullanılabilir.

Bu kural dışında kalan durumlarda onay gereklidir.

E. Elektrikli Koruyucu Donanımın Seçimi

1. Genel İstekler

Koruyucu tesis elemanları, bir arıza halinde arızalı sistem devre dışı kaldığında ana tüketicilerin güç beslemesi kesilmeyecek şekilde düzenlenmelidir.

2. Kısa Devre Koruma Tesis Elemanları

2.1 Kısa devreye karşı koruma amacıyla kullanılan kesicilerin nominal açma kapasitesi I_{cn} , bir kısa devre halinde kesicinin yerleştirildiği noktada kesilmesi gereken maksimum akımdan küçük olmamalıdır.

2.2 Her güç kesicinin nominal kapama kapasitesi I_{cm} , kesicinin bulunduğu noktada meydana gelebilecek maksimum kalıcı asimetrik kısa devre akımının değerinden daha küçük olmamalıdır.

2.3 Her açma-kapama elemanının tepe kısa devre mukavemeti, bulunduğu noktada meydana gelebilecek maksimum kısa devre akımına uygun olmalıdır.

2.4 Maksimum kısa devre akımından daha küçük açma-kapama kapasiteli güç kesicileri yeterli açma kapasiteli (destekleme) sigortalar ile korunmalıdır.

3. Selektif Koruma

3.1 Ana tüketicilerin kısa devreye karşı korunması ve bara-kesicilerinin devre kesicileri selektif olmalıdır. Ana teçhizatın korunmasında, devreden çıkarma işlemi hataya en yakın devre

kesicisi tarafından sağlanmalıdır. Bu maksatla:

- Seri bağlı koruyucu elemanların açma süreleri birbirleriyle koordineli seçilmelidir;
- Açma elemanı, selektivite için gerekli olan gecikme zamanı da dahil olmak üzere açma olayı sona erene kadar geçecek zaman boyunca üzerinden geçen kısa devre akımını taşıyacak kapasitede olmalıdır.

3.2 Jeneratör devre kesicisi ile seri koruma sağlayan ve tali teçhizatı besleyen devreler bu kurala uymayabilir.

4. Aşırı Yüklenmeye Karşı Koruma Tesis Elemanları

Aşırı yüke karşı koruma elemanlarının akım-zaman karakteristikleri sistemde kullanılan devre elemanlarının özelliklerine ve selektivite isteklerine uygun olmalıdır.

5. Kısa Devre ve Aşırı Yüklenmeye Karşı Koruma Cihazlarının Görev Yerleri

5.1 Kısa devre koruması, topraklanmamış her iletken için gereklidir.

5.2 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 iletkende bulunmalıdır.

5.3 Topraklanmış sistemlerin topraklanmamış olan bütün iletkenlerinde aşırı akım koruması bulunmalıdır. Topraklama iletkenleri kısa devre veya aşırı akım koruma elemanları ile kesilmemelidir. Ancak topraklı veya topraksız bütün kutupları beraber ayıran kesme elemanları bu kuralın dışındadır.

5.4 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 I_n hesaplanmalıdır.

6. Motor Koruması

6.1 Nominal gücü 1 kW'ın üzerinde olan motorlar kısa devre ve aşırı yüklenmeye karşı korunmalıdır. Dümen sistemi motorları için Bölüm 7'ye bakınız.

6.1.1 Koruma teçhizatı motorun çalışma şekline uygun olmalı ve aşırı yüklerle karşı gerekli termik koruma yapılmalıdır.

6.1.2 Aşırı yük koruma elemanının akım-zaman karakteristiği motorun yol alma şartlarına uymuyor ise, yol alma esnasında koruma cihazının görev yapmamasını sağlayacak tertibat olmalıdır. Bu esnada kısa devre koruma elemanı görev yapar durumda olmalıdır.

6.2 Bir kesilmenin ardından tekrar enerji verildiğinde motorların tekrar yol almaları çalışmayı tehlikeye sokacak ise otomatik devreye girmeyi önleyen düşük gerilim koruması sağlanmalıdır.

6.3 Motorların enerji kesilmelerinden sonra otomatik olarak devreye girmesi gerekli ise, gemi elektrik devresinin start akımlarından dolayı aşırı yüklenmemesi için önlem alınmalıdır.

7. Kumanda Devreleri

7.1 Ana sistemlerin kumanda devreleri diğer kumanda devrelerinden bağımsız olmalıdır.

7.2 Bazı grup tüketicilerin ortak kumanda devreleri olmasına görevleri gereği ise müsaade edilebilir.

7.3 Emercensi kapama için Bölüm 4, I.10'a bakınız.

7.4 Kumanda tranformatörleri kısa devre ve aşırı yüke karşı korunmalıdır. Aşırı yük koruması için sekonder tarafta sigortalar kullanılabilir. Sekonder tarafındaki nominal akımı 2 A'den daha düşük olan tranformatörlerin kullanılması halinde bu kural uygulanmayabilir.

7.5 Açma kapama elemanları, topraklı bir kontrol devresinin topraklı kısmında (N) yer almamalıdır.

7.6 Kumanda devreleri gibi, sınırlı ikincil sistemlerde, izolasyon direncini izleyen tesis elemanları kullanılmayabilir.

8. Ölçme ve Sinyalizasyon Devreleri

Sinyalizasyon ve ölçme teçhizatının ve gösterge lambalarının akım devreleri, herbir topraksız iletkende kısa devreye ve aşırı yüke karşı korunacaktır. Çalışma gerilimi ≤ 24 V olan gösterge lambaları ile kısa devre durumunun, kontrol ve güç devreleri üzerine etkisini önleyici önlemlerin alınması durumları bu korunmadan istisnadır.

9. Uyarma Devreleri

Devre dışı kalmaları, hayati sistemlerin çalışmasını tehlikeye düşüren uyarma devreleri ve benzeri devreler sadece kısa devreye karşı korunmalıdır.

10. İzolasyon Direncinin İzlenmesi

Güç, ısıtma ve aydınlatma tesisatlarını besleyen primer veya sekonder devreler topraklanmamış iseler, gemi bünyesiyle olan izolasyon direncini izleyen ve bu direnç anormal şekilde düşük ise sesli veya ışıklı bir sinyali harekete geçiren teçhizat bulunmalıdır (Bölüm 14, F.4.8'e de bakınız).

11. Jeneratörlerin ve Büyük Tüketicilerin Koruma Düzenlerinin Gemide Testi

Jeneratörlerin ve elektrik tahrik sistemlerinin sevk motorları, yanal iticiler, tranformatörler gibi büyük tüketicilerin elektronik veya bilgisayarlı koruma düzenleri, işlevleri gemide test edilebilecek şekilde dizayn edilmelidir.

Özellikle şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Değişim durumunda, son ayarları kolaylıkla belirleyici düzenler,

- Ayarların ve işlevlerin teknede testi ile ilgili düzenler ve talimatlar.

F. İletkenler ve Bara Taşıyıcıları

1. Çıplak veya Boyalı Baralar

1.1 Genel istekler

1.1.1 Baralar bakır veya bakır kaplanmış alüminyum veya korozyona dayanıklı alüminyumdan yapılmalıdır.

1.1.2 Bakır baraların boyutları ve akım taşıma kapasiteleri Tablo 5.1'e uygun olmalıdır. Ana baraların sıcaklık yükselmesi, en olumsuz koşullarda 45 K'i geçmeyecek ve bitişik elemanlara zararlı bir etkisi olmayacaktır.

1.1.3 Aynı fazda birden fazla bara kullanılırsa baralar arasında en az bara kalınlığı kadar mesafe olmalıdır. Üç fazlı sistemlerin topraklama ve nötr iletkenleri ile kompaund sargılı jeneratörler arasındaki dengeleme hatlarının kesiti en az faz iletkeninin yarısı kadar olmalıdır.

1.2 Teçhizat bağlantı baraları

Teçhizat bağlantı baralarının ve devrelerinin kesiti, kısa devre durumunda ve tam yükte teçhizatın ısısının aşırı derecede yükselmesini önleyecek şekilde seçilmelidir.

2. 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. Bu konudaki kanıtlar verilecektir.

3. Klerensler ve Atlama Mesafeleri

3.1 Tablo 5.2'de belirtilen değerler ana baralara, güç istasyonu, emercensi ve kontrol tablolarının ve ana gruplar ile grupların ilgili sigortasız bağlantı baralarına uygulanır.

Tablo 5.1 45 °C ortam sıcaklığında (sıcaklık yükselmesi 45 K) dikdörtgen kesitli bakır baralarda müsaade edilen akım taşıma kapasiteleri

GenişlikxKalınlık k [mm]	Müsaade edilen maksimum akım taşıma kapasitesi [A], 50/60 Hz							
	Boyalı				Çıplak			
	Baraların sayısı				Baraların sayısı			
	1 I	2 II	3 III	4 II II	1 I	2 II	3 III	4 II II
15 X 3	230	390	470	-	200	350	445	-
20 X 3	290	485	560	-	250	430	535	-
20 X 5	395	690	900	-	340	620	855	-
20 X 10	615	1145	1635	-	530	1020	1460	-
25 X 3	355	580	650	-	300	510	615	-
25 X 5	475	820	1040	-	405	725	985	-
30 X 3	415	670	735	-	350	590	700	-
30 X 5	555	940	1170	-	470	830	1110	-
30 X 10	835	1485	2070	-	710	1310	1835	-
40 X 5	710	1180	1410	-	595	1035	1350	-
40 X 10	1050	1820	2480	3195	885	1600	2195	2825
50 X 5	860	1410	1645	2490	720	1230	1560	2380
50 X 10	1260	2130	2875	3655	1055	1870	2530	3220
60 X 5	1020	1645	1870	2860	850	1425	1785	2740
60 X 10	1460	2430	3235	4075	1220	2130	2850	3595
80 X 5	1320	2080	2265	3505	1095	1795	2170	3370
80 X 10	1860	2985	3930	4870	1535	2615	3460	4275
100 X 10	2240	3530	4610	5615	1845	3075	4040	4935
120 X 10	2615	4060	5290	6360	2155	3545	4635	5580

Not: Müsaade edilen maksimum akım taşıma kapasitesi, arkası kapalı olmayan ana tablolar için uygulanır. Tam kapalı tablolarda yeterli havalandırma sağlanmalı veya belirtilen akım taşıma kapasiteleri düşürülmelidir. IEC 60439-001 uygulanmalıdır.

3.2 Tablo 5.2'de belirtilenlerden daha düşük değerler aşağıdaki koşullar sağlanırsa, onaylanabilir:

- Standart dizayn tablolarda,
- Kalite sistemi onaylanmış ise;
- Uygun donatım ve koruma sınıfı ile elektrik arıza oranı azaltılmış ise,
- Tip testi yapılmış tablolarda.

Tablo 5.2 Açıklık ve atlama mesafeleri

Nominal işletme gerilimi [V](AC/DC)	Minimum klerens [mm]	Minimum atlama mesafesi [mm]
≤125	10	12
> 125 ≤ 250	15	20
> 250 ≤ 690	20	25
> 690	25	35

4. İzoleli İletkenler

olmalı ve boyları 1 m.'yi geçmemelidir.

4.1 İzoleli iletkenler çok telli bükülmüş olmalı ve Bölüm 12'de belirtilen kurallara uygun olmalıdır. İletkenin nominal kesiti en azından bağlı olduğu tüketicinin nominal akımı için yeterli olmalıdır. İletken kesitleri Tablo 5.3'e uygun olarak seçilmelidir.

4.2.1 Bunlar diğer kablolarla yanyana döşenmemeli ve beraber bağlanmamalıdır. Bunlar kısa devre korumalı olmalı veya karşı korumalı olacak şekilde döşenmelidir.

4.2 Ana baralardan sigortalara ve devre kesicilerine giden sigortasız iletkenler olabildiğince kısa

4.2.2 Önemli kontrol devreleri, mümkün olduğu oranda, kısa devre arklarından hasarlanmayacak şekilde döşenmeli ve korunmalıdır.

Tablo 5.3 Tablo teçhizatı iletkenlerinin nominal akımları

İletkenin nominal kesiti, İletkenler paralel bağlı ise toplam kesit [mm ²]	Demetlenmiş, üzeri açık veya muhafaza içinde iletkenler		Aralarında en az bir iletken çapı kadar mesafe bulunan tek başına döşenmiş iletkenler Her türlü devreler Akım [A]
	Birkaç güç devresi bir arada Akım [A]	Kendisine ait ölçme ve kumanda devreleri ile birlikte bir güç devresi veya güç devresiz ölçme ve kumanda iletkenleri Akım [A]	
1	9	12	15
1,5	12	15	19
2,5	16	20	25
4	20	27	34
6	26	35	42
10	36	48	58
16	48	65	78
25	66	86	102
35	82	107	125
50	104	133	157
70	130	164	194
95	157	198	231
120	186	231	272

Notlar: Tabloda belirtilen akım değeri ortam sıcaklığı 45°C ve müsaade edilen en yüksek çalışma sıcaklığı 70°C olan kablolar içindir. Maksimum çalışma sıcaklığı [T] 70°C den 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

G. Ölçme Aletleri ve Transformatörleri**1. Ölçme Aletleri**

1.1 Paneller üzerine monte edilmiş aletlerin ölçme hataları %1,5 FSD yi geçmez.

Akümülatörler ve doğru akım jeneratörleri için polariteye göre sapan tipten aletler kullanılmalıdır.

1.2 Voltmetrelerin skalası nominal gerilimin en az %120'si mertebesinde olmalıdır. Ampermetrelerinki ise olası devamlı çalışma akımının en az %130'u mertebesinde olmalı ve motorların start akımlarından hasar görmeyecek tipte olmalıdır.

1.3 Wattmetrelerin skalası da nominal gücün en az %120'si mertebesinde olmalıdır. Eğer jeneratörler paralel çalışıyor ise wattmetreler %15 oranında ters gücü gösterecek tipte olmalıdır.

Wattmetrenin tek bir akım sahası var ise bütün jeneratörlerin aynı fazı ölçülmelidir. Bir faza bağlı tüm tüketicilerin toplam gücü en küçük jeneratörün gücünün %10 unu geçiyor ise, wattmetreler bütün fazlardaki dengesiz yükleri gösterebilmelidir.

1.4 Frekansmetreler nominal frekansın ± 5 Hz'lik değişmelerini gösterebilmelidir.

1.5 Anma değerleri, ölçekli olarak veya ayrı bir plaka ile aletlerde işaretlenmiştir.

2. Ölçme Transformatörleri

2.1 Ölçme transformatörlerinin hassasiyeti en az klas 1 grubunda olmalıdır.

2.2 Koruyucu tesis elemanlarının akım transformatörleri, devrede oluşabilecek aşırı akımın %10'undan fazla bir hata göstermemelidir.

H. Tabloların ve Devre Açma-Kapama Elemanlarının Testleri**1. Tip Testleri**

Aşağıdaki tesis elemanları zorunlu olarak tip testine tabi tutulmalıdır:

- Ana baralara doğrudan bağlanan devre kesiciler, anahtarlar, ayırıcılar ve sigortalarla, güç istasyonu, emercensi ve kontrol tablolarının ve ana grupların çok terminalli sigortasız baraları,
- Jeneratör koruyucu tesis elemanları,
- Azaltılmış klerens ve atlama mesafeli seri olarak imal edilen standart tip tablolar (F.3.2'ye de bakınız).

2. İmalatçının Yerinde Yapılması Gerekli Testler

2.1 Bütün tablolar imalatçının yerinde test edilmelidir.

2.2 Aşağıdaki teçhizat bir TL sörveyörü gözetiminde test edilmelidir:

- Güç istasyonu tabloları,
- Emercensi tablolar,
- Elektrikli sevk tesisi tabloları,
- Ana gruplara ait tablolar,
- Gruplara ait tablolar,
- Önemli donanım motor starterleri tabloları,
- Motor kumanda merkezi tabloları,
- Fan grupları tabloları,
- Dümen makinası tesisi tabloları,
- Kazan tesisi tabloları,
- Soğuk su tesisi tabloları,
- Demir ırgatı tabloları,
- Halat ırgatı tabloları,
- Digavzin sistemi tabloları,

TL diğer tablo ve panelleri de imalatçının yerinde test etme hakkını saklı tutar.

2.3 Testin kapsamı

2.3.1 Göz kontrolü

Onaylanan projelere göre imalatın kontrolüdür. Kullanılan tesis elemanları ve malzemeler kurallara uygun olmalıdır.

Tablo 5.4 Ana devrelerin test gerilimi

Nominal izolasyon gerilimi U_i DC ve AC [V]	Test gerilimi (AC) (r.m.s) [V]
$U_i \leq 60$	1000
$60 < U_i \leq 300$	2000
$300 < U_i \leq 690$	2500
$690 < U_i \leq 800$	3000
$800 < U_i \leq 1000$	3500
$1000 < U_i \leq 1500$ (1)	3500

(1) Sadece DC gerilim için

2.3.2 Fonksiyon testi

Sistemin tesis elemanlarının onaylanan projelere ve test prosedürüne uygun olarak işletme şartlarındaki testidir.

2.3.3 Yüksek gerilim testi

Tablo 5.4 ve 5.5'de belirtilen test gerilimleri iletkenler arasına ve iletkenlerle tablo arasına uygulanmalıdır. Test süresi her durum için 1 dakikadır. Test esnasında

ölçü aletleri ve diğer yardımcı teçhizat devre dışı bırakılabilir.

- Ana devreler için test gerilimi

Ana devreler için test gerilimi Tablo 5.4'e göre yapılmalıdır.

- Yardımcı devreler için test gerilimi

Yardımcı devreler için test gerilimi Tablo 5.5'e göre yapılmalıdır.

- Tip onaylı devre açma-kapama elemanları için test gerilimi

Tip onaylı devre açma-kapama elemanlarının dielektrik özelliğinin kanıtlanması için rutin test gerilimi Tablo 5.4 ve 5.5'de belirtilen değerlerin %85'ine düşürülebilir.

2.3.4 İzolasyon direncinin ölçülmesi

Gerilim testinden sonra izolasyon direnci ölçümü yapılmalıdır. İzolasyon direnci ölçümü en az 500 V'luk bir DC gerilim ile yapılmalıdır. Büyük tesislerde tablo test amacıyla birkaç test bölmesine ayrılabilir. Her bölmenin izolasyon direnci en az 1 M Ω olmalıdır.

Tablo 5.5 Yardımcı devreler test gerilimi

Nominal izolasyon gerilimi U_i (DC ve AC) [V]	Test gerilimi (AC) (r.m.s) [V]
$U_i \leq 12$	250
$12 < U_i \leq 60$	500
$U_i > 60$	$2 U_i + 1000$ min. 1500

BÖLÜM 6**ELEKTRONİK DONANIM**

	Sayfa
A. GENEL	6- 2
B. YAPI	6- 2
C. NOMİNAL DEĞER ve DİZAYN	6- 2
D. SOĞUTMA	6- 3
1. Genel İstekler	
2. Su ile Soğutma	
3. Hava ile Soğutma	
E. KUMANDA, AYARLAMA ve İZLEME	6- 3
1. Kumanda	
2. İzleme	
F. KORUYUCU ELEMANLAR	6- 4
G. TESTLER	6- 4
1. Genel İstekler	
2. Testlerin Kapsamı	

A. Genel

Elektrikli sevk ünitelerinin elektronik teçhizatı için Bölüm 13'ye bakınız.

IEC 60146 "Yarı İletken Güç Konvertörleri" ndeki istekler dikkate alınacaktır.

B. Yapı

1. Uygulanan hallerde, Bölüm 5'de belirtilen alçak gerilim açma-kapama elemanları ile ilgili kurallar göz önüne alınmalıdır.

2. Her elektronik sistemde, devreden ayırmayı sağlayıcı düzenler bulunmalıdır.

Nominal akımı 315 A'e kadar olan tüketicilerde, sigorta-kontaktör kombinasyonu kullanılabilir. Diğer hallerde, ana akım tarafında bir devre kesici bulunmalıdır.

3. Teçhizat, ölçme ve onarım maksadıyla kolayca ulaşılabilen bir yerde olmalıdır. Fonksiyon kontrolü ve hata arama için simülatör devreler, test soketleri, sinyal lambaları v.s. bulundurulmalıdır.

4. Kumanda ve alarmla ilgili elektronik teçhizat güç devrelerinden galvanik olarak ayrılmalıdır.

5. Harici seyirim kabloları ikişerli olarak bükülü ve ekranlı şekilde döşenmeli ve mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır.

Optik frekans yönlendiricilerinin kullanımı önerilir.

C. Nominal Değer ve Dizayn

1. Ayrıntılı sistem dizaynında elektronik güç teçhizatının kaçınılmaz fiziksel reaksiyonlarının etkileri göz önüne alınmalıdır, Bölüm 1, F.'ye bakınız.

2. Rektifayer sistemleri, izin verilen maksimum voltaj ve frekans değişimlerinde dahi güvenli işletimi garanti etmelidir. Bölüm 1, F.'ye bakınız. Besleme geriliminde kabul edilemeyecek derecede büyük frekans ve/veya gerilim değişimleri durumunda, hasarlanma veya sigorta arızası olmamalıdır.

3. Elektronik güç teçhizatının nominal güçleri ve sayılarının seçimi, aralarından bir tanesinin arızalanması halinde, geri kalanlar veya tamamlayıcı üniteler;

- Muharebe durumunda, birlikte çalışması gereken tüm ana tüketicileri beslemeye (E-balans'a bakınız);

- Müsaade edilen gerilim ve frekans değişimlerini aşmadan en büyük elektrik motoruna start vermeye;

yeterli olacak şekilde yapılmalıdır.

Gerekli ihtiyacı karşılamak için transfer anahtarlaması kullanılabilir.

4. Yarı iletken tesis elemanlarının seçimi, yük akımlarına, soğutucu ısısına, yükün niteliğine ve çalışma şekline göre tespit edilecek akım değerlerinden en az %10 oranında daha düşük olacak şekilde yapılmalıdır.

5. Tesis elemanlarının müsaade edilen pik gerilimleri, distorsiyona uğramamış besleme geriliminin pik geriliminden en az 1,8 oranında daha büyük olmalıdır. Ayrı ayrı beslenen statik konvertör devrelerinde aşırı gerilimin oluşabileceği durumlarda bu değer daha düşük tutulabilir.

6. Elektronik güç sistemlerindeki elektrik şarjları, sistemin güç beslemesi kesildikten sonra 5 saniyeden daha az bir sürede 50 V'un altında bir gerilime düşmelidir. Eğer deşarj için daha uzun bir süre gerekli ise, cihaz üzerine bir ikaz levhası konulmalıdır.

7. Ünite çalışırken, bir baskılı devre levhası değiştirildiği takdirde tesis elemanlarından birinin tahrip olması veya kumanda edilen cihazların kontrol dışı kalmaları olasılığı var ise, bu durumu belirten bir uyarı levhası ünitenin içinde bulunmalıdır.

8. Harici kontrol alarmlarının bulunmaması (örneğin; devre kesilmesinden dolayı), tehlikeli bir duruma neden olmamalıdır.

9. Kumanda devresi beslemeleri, teçhizatın hasara neden olabilecek istenmeyen devreden çıkmalara karşı emniyetli olmalıdır.

10. Meydana gelebilecek arızaların, sistemin diğer devrelerinde veya statik konverterlerde hasara neden olmaması sağlanmalıdır.

10.1 Aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

10.1.1 Aynı bara sistemine bağlı statik konverterlerin karşılıklı olarak birbirlerini etkilememelerine;

10.1.2 Diğer tüketicilere olan reaksiyon ve gerilim distorsiyonu ile ilgili komütasyon empedansının hesabına;

10.1.3 Statik konverterlerin komütasyon reaktansı ve sistemin alt kalıcı reaktansı arasındaki oranın seçimine;

10.1.4 DC makinaların komütasyonu üzerine statik konverterlerin reaksiyonunun nedenine;

10.1.5 İnverter çalışmada geminin ana elektrik sistemindeki gerilim düşümlerinden dolayı oluşan reaksiyonun nedenine;

10.1.6 Harmoniklerin etkisine ve yüksek frekans enterferansına,

10.1.7 Geminin ana elektrik sistemine enerji geri beslemesinin etkisine.

10.2 Reaktif akım kompanzasyonu için filtre devreleri ve kondansatörler kullanılıyorsa aşağıdaki durumlara dikkat edilmelidir:

10.2.1 Frekans dalgalanmaları olması halinde, sistem geriliminin ortalama ve pik değeri üzerine olan etkisi;

10.2.2 Jeneratörlerin gerilim kontrol devrelerine olan kabul edilmeyen etkiler.

10.3 Kullanılan HF filtreler, IT şebekesi içinde çalışmaya uygun olmalıdır.

D. Soğutma

1. Genel İstekler

1.1 Doğal soğutma tercih edilir.

1.2 Aşırı sıcaklıklarda bir alarm sinyali verilecektir.

2. Su ile Soğutma

Su ile soğutma durumunda, soğutucunun akım oranı izlenecektir. Aşırı derecede düşük akım oranları durumunda bir alarm verilecektir.

3. Hava ile Soğutma

Soğutma arızası bir alarmla bildirilecektir.

E. Kumanda, Ayarlama ve İzleme

1. Kumanda

1.1 Kumanda, ayarlama ve izleme düzenleri, sistemlerdeki izin verilen işletim değerlerinin aşılmamasını sağlamalıdır.

1.2 Alt şebekelerin beslenmesinde kullanılan statik konvertörler, aşağıdaki arıza durumlarında otomatik olarak ve gecikmeksizin devre dışı kalacaktır:

1.2.1 Giriş gerilimi ilgili sınır değerleri aşarsa veya bu değerlerin altına düşerse;

1.2.2 Bir faz gerilimi arızası halinde;

1.2.3 Dahili arıza hallerinde;

1.2.4 Sıcaklık, sınır değerleri aşarsa.

1.3 Kumandalar; sistemin açma-kapama, çalışma değişimi ve hatalı işletim sırasında hasarlardan korunması sağlanacak şekilde düzenlenmelidir.

2. İzleme

2.1 Kumanda devrelerinin beslemesi üzerinde, gerilimin kesildiğini izleyen cihazlar bulunacaktır.

2.2 Aşağıdaki durumlar gösterilecektir:

2.2.1 Giriş gerilimi algılandı;

2.2.2 Çıkış gerilimi algılandı;

2.2.3 Hatalı çalışma;

2.2.4 Aşırı ısınma.

2.3 Ana donanımın bağımsız modüllerinin ve gruplarının izlenmesinde, elemanların bir arıza durumunda belirlenmeleri mümkün olmalıdır.

F. Koruyucu Elemanlar

1. Elektronik güç donanımı, akım ve gerilimin aşırı değerlere ulaşmasına karşı korunmalıdır.

Koruma donanımı aşağıdaki hususları sağlamalıdır:

- Güç düşürülmeli veya hatalı tali sistemler selektif olarak devreden çıkmalıdır,
- Beslenen üniteler kontrol altında durdurulabilmelidir.
- Devreden çıkarılışı sırasında, tesis elemanlarında veya yük devresinde depo-lanmış enerji hasara neden olmamalıdır,

2. Nominal akımı 100 A'i geçen teçhizat, her köprü kolu veya her paralel bağlı devrenin özel bir yarı iletken sigortası bulunmalıdır. Yüke bağlı olmayan akımla çalışan kendinden komütasyonlu konvertörlerin sönmüleme devreleri bu kuralın dışındadır. Diğer bütün teçhizat giriş/çıkış taraflarında sigorta kullanılabilir.

3. Özel yarı iletken sigortalar izlenmelidir. Hasarlara karşı korunması bakımından gerekli ise, açmadan sonra teçhizat kapatılmalıdır.

Güvenlik düzeninin harekete geçmesi halinde alarm vermelidir.

4. Eğer bir kısa devre, yarı iletken elemanların arızalanmasına yol açmayacak ise, sigortasız teçhizatın kullanımına izin verilir.

G. Testler

1. Genel İstekler

1.1 Önemli elektronik güç cihazları imalatçının yerinde test edilmelidir. Nominal güçleri 50 kW/kVA ve daha büyük olanlar ise **TL** sövreyörünün gözetiminde test edilmelidir.

1.2 İstek halinde, elektronik teçhizat tip testli olabilir.

2. Testlerin Kapsamı

2.1 Gerilim testi

Fonksiyon testlerinin başlangıcında yüksek gerilim testi yapılır. Test geriliminin RMS değeri:

$U = 2 U_n + 1000$ V, bir dakika süre ile alternatif gerilim 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 doğrultucuların elektrodları birbirlerine elektriksel olarak bağlanmalıdır. Test gerilimi ya giriş çıkış uçları arasına ya da elektrodlar ile,

- Muhafaza kutusu,

- Besleme bağlantısı tarafı (elektronik teçhizat devreden elektriksel olarak izole edilmiş ise),

arasına uygulanmalıdır.

2.2 İzolasyon direncinin testi

Gerilim testinden sonra, gerilim testi için yapılan bağlantılarla izolasyon direnci ölçülür. Ölçüm en az 500 V DC gerilimde yapılır.

2.3 İşletim testi

Mümkünse, işlevler gözlenmelidir.

2.4 Koruma ve izleme elemanlarının testi

Koruma ve izleme elemanlarının tepki eşikleri ve koordineli çalışması gözlenmelidir.

BÖLÜM 7

GÜÇ DONANIMI

Sayfa

A. DÜMEN MAKİNASI	7- 2
1. Genel İstekler	
2. Güç Beslemesi	
3. Elektrik Makinalarının Dizaynı	
4. Devre Açma Kapama Elemanları	
5. Koruyucu Teçhizat	
6. Dümen Makinası Kumanda Sistemleri	
7. Gösterge ve İzleme Teçhizatı	
8. Dümen Açısı Göstergesi	
9. Testler	
10. Ana Tahrik Ünitesi için Dümen-Pervane Sistemlerinin Kumandaları	
B. YANAL İTİCİ PERVANE SİSTEMLERİ	7- 4
1. Elektrik Makinalarının Nominal Değerleri	
2. Koruyucu Teçhizat	
3. Kumandalar, İzleme Teçhizatı ve Sinyaller	
C. KUMANDA EDİLEBİLİR PİÇLİ PERVANE SİSTEMLERİ	7- 5
D. YARDIMCI MAKİNALAR ve SİSTEMLER	7- 5
1. Yangın Söndürme Sistemleri	
2. Fanlar	
3. Yakıt Pompaları ve Separatörleri	
4. Boşaltma Pompaları	
5. Dizel Motor Tornaçarkı	
6. Ana ve Yardımcı Makinalar için Elektrikli Start Teçhizatı	
7. Tüketiciler için Standby Açma-Kapama Donanımları	
E. GÜVERTE MAKİNALARI	7- 7
1. Demir İrgatı ve Halat İrgatı	
2. Yük Kaldırma Donanımları	
F. ELEKTRİKLİ ISITMA DONANIMI ve ISITICILAR	7- 8
1. Mahal Isıtması	
2. Yağ ve Su Isıtıcıları	
G. AŞIRI MEYİLE KARŞI KORUMA SİSTEMLERİ	7- 8
H. KONTEYNERLER	7- 8

A. Dümen Makinası

1. Genel İstekler

1.1 Her gemide, her biri MI ayarlama devrini ve emercensi bir dümen makinası sistemini sağlayan, en az iki ana dümen makinası sistemi bulunmalıdır.

1.2 İki ana dümen makinası sisteminin ve emercensi dümen makinası sisteminin elektrik sistemleri, birinde meydana gelen bir arıza diğerinin çalışmasına engel olmayacak şekilde dizayn edilmelidir.

1.3 Dümen dairesindeki artırılmış titreşim yükleri için Bölüm 1, E.'ye bakınız.

1.4 Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler, Bölüm 2.'deki istekler dikkate alınacaktır.

2. Güç Beslemesi

2.1 Dümen makinasının güç beslemesi, birbirinden mümkün olduğu kadar uzakta yer alan, ayrı kablo yollarından yapılacaktır.

2.2 Her dümen makinası güç ünitesi için, her güç istasyonundan besleme aktarım şalteri vasıtasıyla doğrudan veya ana gruplardan beslenen, ayrı bir güç devresi çekilmelidir.

2.3 Eğer sadece bir güç istasyonu varsa, ikinci besleme devresi emercensi güç beslemesinden alınacaktır.

2.4 Besleme devre kesicileri olarak, mekanik olarak ayrılmış şalterler sağlanacaktır.

2.5 Bir elektrik kesilmesinin ardından, dümen ünitesi enerji gelir gelmez otomatik olarak devreye girmelidir.

2.6 Dümen makinasının güç beslemesi için Bölüm 4, I.'da belirtilen kurallar da göz önüne alınacaktır.

2.7 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 tablodan yapılmalıdır.

Dümen makinası kumanda sistemi beslemesi için Madde 6'e bakınız.

3. Elektrik Makinalarının Dizaynı

3.1 Güç ünitelerinin elektrik motorları için gerekli olan moment karakteristiklerinin hesaplanmasında, dümen makinasının tüm çalışma koşullarındaki kopma momenti ve maksimum momenti dikkate alınmalıdır. Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Tesisler, Bölüm 2.'ye bakınız.

3.2 Aşağıdaki kurallar çalışma şekilleri ile ilgilidir.

3.2.1 Aralıklı olarak güç isteyen dümen makinası :

- S6 - %25 (elektrohidrolik sistemlerdeki motor ve konvertörler için),
- S3 - %40 (elektromekanik dümen makinalarındaki motorlar için),

Her iki halde de çıkış momentinin nominal momente oranı en az 1,6 olmalıdır.

3.2.2 Sürekli güç isteyen dümen makinası:

- S1 - %100 devamlı servis

3.3 Motorun yapısı için Bölüm 14 göz önüne alınacaktır.

3.4 Geminin meyil açısının sınırlanması için dümen makinası kullanılıyor ise, bu işletim durumuna özel dikkat sarfedilecektir.

4. Devre Açma Kapama Elemanları

4.1 Her güç ünitesinin kendine ait açma kapama elemanı bulunmalıdır. Kombine kontaktör tabloları

kullanılmasına müsaade edilmez.

Her dümen makinası motorunun bir ampermetresi bulunmalıdır.

4.2 Kumanda sistemleri, kontaktör tablolarının içinde ana devreden izoleli veya devresi ayrılabilir olmalıdır (örneğin; sigortalar veya otomatik devre kesicilerle). Bu sigortalar ve anahtarlar özellikle işaretlenmelidir.

5. Koruyucu Teçhizat

5.1 Dümen makinası kumanda sistemleri ve motorları sadece kısa devreye karşı korunmalıdır.

5.2 Sigorta kullanıldığı takdirde nominal sigorta akımları motorların nominal akımlarının iki basamak üzerinde olmalıdır; bununla beraber aralıklı çalışan motorlarda sigorta nominal akımı nominal motor akımının %160'ını geçemez.

5.3 Bir sıkışma neticesinde duran motoru korumak için termik kesiciler mevcut ise, bunlar motorun nominal akımının iki katına ayarlanmalıdır.

5.4 Devre kesicilerinin ani kısa devre akım ayarı tahrik motorunun nominal akımının 15 katından fazla olamaz.

5.5 Kumanda devrelerinin korumaları devrenin nominal akımının en az 2 katı olmalıdır. Ancak, mümkünse 6 A'den az olmamalıdır.

6. Dümen Makinası Kumanda Sistemleri

6.1 Dümen makinasına ait kumandaları elektrikli olan gemilerde; dümen makinasına ait iki ayrı kumanda sistemi bulunmalıdır. Bu kumanda sistemleri için ayrı kablo ve teller sağlanacaktır. Ortak bir dümen simidi veya ortak bir yeke kullanılabilir.

6.2 Zincirleme bir kumanda sistemi (follow up) ve bir zaman kumanda sistemi (non follow up) bulunması istenmiş ise, bu sistemlerin her birinden güç ünitelerinin herbirine kumanda edilebilmelidir. Kumanda sistemlerinin birbirleriyle bağlantısı köprü üstünden yapılabilir.

İki kumanda sistemi var ise bir tanesi sürekli olarak her bir güç ünitesine tahsis edilebilmelidir.

6.3 Ana ve yardımcı dümen makinalarına dümen dairesinden ve köprü üstünden kumanda edilebilmelidir.

6.4 Elektrikli dümen makinası kumanda sistemlerinin güç beslemesi, dümen dairesine besleme yapan güç ünitesinden veya güç ünitesi tablosundaki ilgili güç ünitesi kolonundan sağlanmalıdır.

6.5 Dümen makinasının kumanda sistemlerinin birbirlerinden elektrikli olarak ayrılması, otopilot sistemi veya meyil önleyici üniteler gibi ekstra sistemlerin çalışmasından etkilenmemelidir.

6.6 Farklı kumanda sistemlerinin seçilmesinin sağlanması için ortak bir seçici şalter bulunmalıdır. Farklı kumanda sistemlerinin devreleri elektrikli olarak ayrılmalıdır.

6.7 Otomatik kumandanın el kumandası tarafından iptal edilebildiği sistemler, otomatik sistemin önseçimin otomatik olarak saklandığı haller hariç, otomatik kumandaya kendiliğinden dönüş olanağı bulunmayacak şekilde dizayn edilmelidir.

İptal etmek suretiyle otomatik kumandanın el kumandasına geçiş, dümen mahallinde sesli ve ışıklı bir alarla ikaz edilmelidir.

6.8 Köprü üstündeki dümen kumanda istasyonunun, açık güverte üzerindeki diğer dümen kumanda mahallerinden ve fleksibl kablolu portatif kumanda konsollarından tamamıyla ayrılması mümkün olmalıdır.

Portatif dümen kumanda konsolları fiş priz sistemi ile irtibatlandırılmalıdır. Ayrıca dümen açısı göstergesinin portatif konsolun çalışabileceği her konumdan görülmesi gereklidir.

6.9 Ripiterler ve limit süviçler -varsa- elektrikli ve mekanik olarak ilgili kumanda sistemine bağlanmalı ve dümen roduna veya ayar düzenine ayrı olarak monte edilmelidir.

7. Gösterge ve İzleme Teçhizatı

7.1 Dümen makinasının ve kumandasının gösterge ve izleme gerekleri Tablo 7.1'den alınabilir.

7.2 Tablo 7.1'de 2 ve 6'da belirtilen arızalar sesli ve ışıklı olarak alarm vermeli ve sesli alarm susturulabilir nitelikte olmalıdır. Sesli bir alarmın susturulması, dümen makinasının çalışan diğer tahrik ünitelerindeki diğer bir hatanın ikaz edilmesini önlememelidir.

Çalışmakta olmayan gösterge veya alarm sisteminin ayarlama için durdurulması mümkün olmalıdır.

Tablo 7.1 Dümen makinasının ve kumandasının gösterge ve izleme teçhizatı

No.	Gösterge/İzleme	Ana ve yardımcı dümen makinası	
		Köprü üstü	Makina dairesi
1	Güç ünitesinin çalışması	x	x
2	Güç ünitesinin / kontrolünün arızası	x	⊗
3	Elektrik motorunun aşırı yüklenmesi ve fazın birinin kesilmesi	x	⊗
4	Tanktaki hidrolik yağın minimum seviyenin altında olması	x	⊗
5	Dümen makinası kumanda sisteminin arızası	x	⊗
6	Hidrolik kilit alarmı	x	⊗

Not: x = Ayrı gösterge, 7.3'e de bakınız.
⊗ = Grup gösterge

7.3 Kontrol sistemi ile güç ünitesi arasında sabit bir bağıntının bulunduğu hallerde, Tablo 7.1'deki ve 2. ve 5 no.lu alarmlar gruplandırılabilir.

8. Dümen Açısı Göstergesi

Dümen açısı göstergesi özellikleri için Bölüm 9,B.3'e bakınız.

9. Testler

9.1 Elektrik makinalarının testi için Bölüm 14'e

bakınız.

9.2 Aşağıda belirtilen izleme tesis elemanlarına tip testi uygulanmalıdır:

- Faz arıza röleleri,
- Seviye anahtarları.

9.3 Dümen makinası kontrol sisteminin tüm parçaları işlevlerine göre tip testi onayına tabidir. Örneğin; dümen çalışma modu seçici anahtarı, takip etme/ takip etmeme kontrol cihazları, vs.

10. Ana Tahrik Ünitesi için Dümen-Pervane Sistemlerinin Kumandaları

10.1 Madde 6'de belirtilen kurallar benzer şekilde uygulanır.

10.2 İzleme sistemleri ve testleri

Madde 7 ve 9'de belirtilen kurallar benzer şekilde uygulanır.

10.3 Pervane itme yönü göstergeleri

Pervane itme yönü göstergeleri bulunmalıdır. Bölüm 9, B.3 uygun şekilde uygulanır.

B. Yanal İtici Pervane Sistemleri

1. Elektrik Makinalarının Nominal Değerleri

Tahrik sistemi sürekli çalışmaya göre dizayn edilmelidir.

Yanal itici pervaneleri tahrik eden teçhizat tüm devirlerde en az S 2-30 dakikalık kısa çalışmaya göre dizayn edilmelidir.

2. Koruyucu Teçhizat

2.1 Teçhizat, bir aşırı yükleme durumunda önce köprü üstünde sesli ve ışıklı bir alarm verecek, bundan sonra bir yük azaltımı yapacak, buna rağmen aşırı yük devam ediyor ise devreden çıkmasını sağlayacak şekilde korunmalıdır. Sesli alarm, köprü üstünden teyid edilebilir olmalıdır.

2.2 Kısa devreye karşı koruma için sigorta kullanılmış ise, fazlardan birinin gelmemesi halinde sisteme start verilmemesini sağlamak üzere faz kesikliğini gösteren bir teçhizat bulunmalıdır.

2.3 Yanal itici pervanelerin zorlanma sonucu durması halinde, tahrik motorunun enerji beslemesi jeneratör açma kapama düzeneklerinin selektivitesinin riske edilmesini engellemeye yetecek kadar bir sürede devre dışı bırakılmalıdır.

2.4 Değişken piçli pervaneler ile yanal iticiler için, eğer eğim açısı $\neq 0$ veya hidrolik yağ basıncı çok düşük ise çalışmasını önlemek üzere bir anahtar-kilit düzeneği sağlanmalıdır.

2.5 Kısa süreli çalışma sınıfındaki motorların kritik sargı sıcaklığı izlenmelidir. Sıcaklık limitleri aşıldığında alarm vermelidir. Müsaade edilebilir sıcaklığa erişildiğinde güç otomatik olarak düşürülmeli veya motor devreden çıkartılmalıdır.

3. Kumandalar, İzleme Teçhizatı ve Sinyaller

3.1 Yanal itici pervaneler için, köprü üstündeki ana kumanda istasyonunda aşağıda belirtilen sinyaller bulunmalıdır:

- Sistemin hazır olduğunu gösteren bir ışıklı sinyal;
- Kumanda edilmeyen sistemler için aşırı yükü gösteren bir sinyal lambası;
- Teçhizatın tipine göre, güç kademelerini ve geminin gitmesi istenen yönü gösteren göstergeler.

3.2 Makina dairesi veya makina kontrol odasındaki alarm ve sinyaller :

- Tahrik ünitesine zarar vermesi olası hatalar sesli ve ışıklı olarak makina alarm sistemi içinde bulunmalıdır.
- Ana tablo üzerinde tahrik motoruna ait bir ampermetre bulunmalıdır.

3.3 Yanal itici pervanelerin kumandalarının hareket doğrultusu, geminin gitmesi arzu edilen yön ile aynı olmalıdır. Elektrikli kumanda sisteminin enerjisi ana tahrik ünitesini besleyen enerji kaynağından alınmalıdır.

C. Kumanda Edilebilir Piçli Pervane Sistemleri

1. Bu sistemlerin dizayn ve çalışma şekli Kısım 104, Sevk Tesisleri, Bölüm 7'de belirtilen kurallara da uymalıdır.

2. Sisteme köprü üstünden ve makina dairesinden kumanda edilebilmelidir. Kumanda sistemindeki bir kesilme köprü üstünde ve makina dairesinde sesli ve ışıklı sinyal ile belirtilmelidir.

3. Köprü üstündeki dümen kumanda istasyonunun, açık güvertedeki (örneğin; köprü üstü yanlarındaki) diğer elektrikli uzaktan kumanda mahallerinden tamamıyla ayrılması mümkün olmalıdır.

4. Giriş ve çıkış üniteleri ile pozisyon elemanları tip testi yapılmış teçhizat olmalıdır.

D. Yardımcı Makinalar ve Sistemler

1. Yangın Söndürme Sistemleri

1.1 Yangın pompaları

Yangın pompalarının elektrik motorlarını ve kumanda sistemlerini besleyen devreler, enerji kaynaklarının görevleri, kablo yolları ve kumandaların konumları dikkate alınarak, bağımsız bir yangın bölgesindeki bir yangın, tüm yangın pompalarını çalışmaz duruma getirmeyecek şekilde düzenlenmelidir. Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler, Bölüm 9.'a da bakınız.

Eğer yangın pompaları için uzaktan start varsa, pompa kumandaları, uzaktan kumandada bir arıza olması durumunda lokal kumandanın işlevini sürdürebileceği şekilde dizayn edilmelidir.

1.2 Basınçlı su püskürtme sistemleri (sprinkler)

1.2.1 Otomatik, elektrikli yangın pompaları ve yangın algılama sistemleri için; pompaların, kompresörlerin ve alarm sistemlerinin hem güç istasyonu tablolarından, hem de ana gruplardan doğrudan beslenmesi gereklidir.

1.2.2 Yangın algılama sisteminin dizaynı Bölüm 9, C.'de belirtilen istekleri sağlayacaktır.

1.2.3 Güç istasyonu tabloları veya ana gruplar üzerinde bulunan, yangın alarm ve söndürme sistemine ait şalterler markalanmış olmalıdır.

1.2.4 Kablo yolları için Bölüm 12.'ye bakınız.

1.2.5 Bu sistemlerin dizaynı için, Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler, Bölüm 9.'a da bakınız.

2. Fanlar

2.1 Yaşam, hizmet, kumanda ve makina mahallerinin havalandırma motorları, havalandırılmakta olan mahalin dışında bir yerden durdurulabilmelidir. İlgili mahalde çıkan bir yangın sonucunda bu yer kolaylıkla etkilenmemelidir. Makina mahallerinin havalandırmasını kesme teçhizatı diğer mahallerin kesme teçhizatından ayrı olmalıdır Bölüm 4, I.10 dikkate alınmalıdır.

2.2 NBC koruması ile ilgili olarak, Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler, Bölüm 11.'e bakınız.

3. Yakıt Pompaları ve Separatörleri

Yakıt pompaları ile yakıt ve yağ separatörlerinin elektrik motorları buldukları mahallin dışından da durdurulabilmelidir.

4. Boşaltma Pompaları

Boşaltma ağızları boş su hattı üzerinde bulunan ve filika indirme bölgelerine rastlayan boşaltma pompalarının, can filikası indirme istasyonu yakınında anahtarı bulunmalıdır.

5. Dizel Motor Tornaçarkı

5.1 Elektrikli tornaçarkın kumanda sistemi, şalterin kolu veya kumanda butonu bırakıldığında, tahrik motoru duracak şekilde dizayn edilmelidir. Uzaktan kumanda ekstra-alçak emniyet gerilimli olarak dizayn edilecektir.

5.2 Tahrik ünitesi yakınına bir ayırma şalteri konulmalıdır.

5.3 Torna-çark akuple olduğu sürece dizel makinanın start almasını önleyen bir tertibat bulunmalıdır. Kısım 104, Sevk Tesislerine de bakınız.

6. Ana ve Yardımcı Makinalar için Elektrikli Start Teçhizatı

6.1 Genel

6.1.1 Dizel makinaların start teçhizatı ile ilgili ilave istekler için, Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler, Bölüm 6.'ya bakınız.

6.1.2 Start akümülatörleri sadece start için (ve varsa ön ısıtma için) ve makina ile ilgili izleme teçhizatı ve kumandaları için kullanılmalıdır.

Akümülatörlerin şarj durumunun izlenmesi sağlanmalıdır.

6.2 Ana makinalar

Kısım 106, Otomasyon, Bölüm 6.'ya bakınız.

6.3 Yardımcı makinalar

Kısım 106, Otomasyon, Bölüm 7.'ye bakınız.

6.3.1 Emercensi jeneratör setleri

Emercensi jeneratör set'i varsa, ilk hareket donanımı aşağıdaki kurallara uygun olmalıdır:

6.3.1.1 Otomatik startlı olması gereken her emercensi jeneratör seti, onaylı, 0°C ortam sıcaklığında dahi, arka arkaya en az üç defa start yaptıracak kapasitede start tesis elemanı ile donatılmalıdır.

Eğer bu sıcaklıkta start yapılması olanaksız ise veya daha düşük sıcaklıklar söz konusu ise, jeneratör setlerinin startı için ısıtma sağlanmalıdır.

İlave olarak, 30 dakika içinde ilave olarak üç start daha yaptırabilen ikinci bir güç kaynağı

sağlanmalıdır. Bu kural elle de start edilebilen setlere uygulanmaz.

6.3.1.2 Start teçhizatının uygunluğunu garanti etmek için aşağıdaki koşulların yerine getirilmesi gereklidir:

- Elektrikli ve hidrolik start sistemleri emercensi tablodan beslenmelidir,
- Basıncılı havalı start sistemleri, ana ve yardımcı hava tüplerinden geri döndürmez bir valf vasıtası ile veya emercensi tablodan beslenen bir emercensi hava kompresöründen beslenmelidir,
- Start, şarj ve enerji depolama teçhizatı, emercensi jeneratörün bulunduğu mahalle yerleştirilmelidir.

6.3.1.3 Otomatik startın gerekmediği hallerde, el ile startı sağlayan güvenli teçhizata izin verilir. Örneğin; elle çevrilen kollar, yaylı starterler, el hidrolik sistemleri veya ateşleme fişekleri.

6.3.1.4 El ile doğrudan startın mümkün olmadığı hallerde, 6.3.1.1 ve 6.3.1.2'de anılan tipteki start tesis elemanları kullanılmalıdır. Start işleminin el ile başlatılması kabul edilebilir.

6.3.1.5 Emercensi jeneratör setleri start teçhizatı yalnız bu amaçla kullanılabilir.

6.3.2 Emercensi yangın söndürme setleri

Eğer elle çevrilen kollarla start mümkün değilse, emercensi yangın söndürme setleri onaylı, 0 °C ortam sıcaklığında dahi, 30 dakika içinde en az 6 start işlemi yapabilen (bunlardan ikisi ilk 10 dakika içinde olmalıdır) start tesis elemanı ile donatılmalıdır.

7. Tüketiciler için Standby Açma-Kapama Donanımları

7.1 Aynı tipten olan tüketicilerin alternatifli çalışması için standby açma-kapama donanımı sağlanmalıdır.

Bir arıza nedeniyle, diğer ünite devreye girerse, sesli ve ışıklı alarmla belirtilmelidir.

7.2 Otomatik kumandalı tüketici gruplarının olduğu sistemlerde, sistemin birinde meydana gelen arıza diğer sistemlerin çalışmasını etkilemeyecek şekilde düzenleme yapılmalıdır.

E. Güverte Makinaları

1. Demir Irgatı ve Halat Irgatı

1.1 Motorların nominal değerleri

Motorların nominal değerleri, Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler'e göre 30 dakikalık kısa süreli çalışma (S 2-30 dakika) ya uygun olmalıdır. Ancak geminin tasarlandığı hizmet tipi daha ağır istekler getiriyor ise bu değerler değişebilir. Motorlar tehlikeli şekilde ısınma meydana gelmeden iki dakika süreyle nominal momentinin 1,6 katını verebilecek kapasitede olmalıdır.

1.2 Aşırı yüklenmeye karşı koruma

Motorların ve mümkün olduğu oranda tahrik ettikleri ünitelerin aşırı yüklenmelerini önlemek için aşağıdaki şekilde koruma yapılmalıdır.

1.2.1 Motor aşırı ısınmaya karşı bir termik koruma sistemi ile korunmamış ise, motorun nominal momentinin 1,5 katına karşılık gelen bir aşırı yük altında iki dakika çalıştıktan sonra motoru durduran bir zaman gecikmeli aşırı akım koruması olmalıdır.

1.2.2 Buna ek olarak, ırgatın maksimum momentine ulaşıldığında motoru devre dışı bırakacak şekilde ayarlanmış bir manyetik tertibat bulunmalıdır. Üç fazlı motorlarda bu manyetik tertibat üç saniye gecikmeli olabilir. Bu tertibat, motoru devre dışı bıraktıktan sonra motora tekrar start verilmesi ancak 0 (sıfır) pozisyonundan hareketle mümkün olacak şekilde yerleştirilmelidir.

Kavrama ve transmisyon, ırgatın sıkışması sonucunda, herhangi bir hasar oluşmayacak kadar sağlam bir yapıda ise, bu manyetik tertibat olmayabilir.

1.2.3 Elektrohidrolik tahrik sistemlerinde maksimum moment bir emniyet valfi ile sınırlandırılmış ise elektromanyetik tertibat olmayabilir.

2. Yük Kaldırma Donanımları

- Sesli ve ışıklı arıza göstergesi,

2.1 Emercensi durdurma

- Meyil açığı göstergesi.

Yük kaldırma donanımında, kumanda sisteminin kesilmesi halinde tahrik motorunu derhal durduran bir emercensi şalter bulunmalıdır. Enerji beslemesi kesilir ise, frenler otomatik olarak sıkmalıdır.

2.2 Kumanda üniteleri

Yük kaldırma donanımına ait şalterler veya el kumanda kolları bırakıldıkları zaman otomatik olarak başlangıç konumuna gelmelidir.

2.3 Kargo vinçleri ve kreyinleri

Bu donanım IEC 60204-32'ye uygun olacaktır.

2. Sadece personelin gözetiminde çalıştırılabilen ve geminin emniyeti ile ilgili sistemler için kontrol konsolunda el kumandalı bir emercensi durdurma anahtarı bulunmalıdır.

3. Bir personel gözetiminde olmadan da çalıştırılabilen ve geminin emniyeti ile ilgili sistemlerde meyil açığı müsaade edilen değeri geçtiğinde arızasız olarak otomatik durdurma yapan bir düzen ve el kumandalı bir emercensi anahtar olmalıdır.

4. Geminin emniyeti ile ilgili olan meyile karşı koruma sistemleri ile ilgili kumanda üniteleri, zorunlu tip onayına tabidir.

F. Elektrikli Isıtma Donanımı ve Isıtıcılar**1. Mahal Isıtması**

1.1 Mahal ısıtıcıları, yanabilir elemanların oluşan ısı nedeniyle tutuşması önlenecek tarzda dizayn ve monte edilmeli ve bu ısı nedeniyle kendilerinde bir hasar oluşmamalıdır.

1.2 Yangından korunma amacıyla, her bir ünitenin teçhizi ve montajı ile ilgili özel talimatlar göz önünde bulundurulmalıdır.

1.3 Teçhizatın yapısı için, Bölüm 14, J.'ye bakınız.

2. Yağ ve Su Isıtıcıları

Bunlarla ilgili kurallar Bölüm 14, J ile Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemleri, Bölüm 15, G ve Bölüm 16'da belirtilmiştir.

G. Aşırı Meyile Karşı Koruma Sistemleri

1. Sistem merkezi kumandalı ve izlenebilir olmalı, aşağıda belirtilen teçhizatı içermelidir:

- Sistemin çalıştığını belirten gösterge,

H. Konteynerler

1. Gemide geçici amaçlarla kullanılan askeriye özel konteynerlerde, aşağıdaki asgari istekler uygulanır. Gerekirse, ilave istekler, yapım şartnamesinde belirtilecektir. TL Kuralları, Yük Konteynerlerinin Yapımı, Onarımı ve Testlerine Ait Esaslar'a bakınız.

2. Konteynerlere ait fişli bağlantılar, kendi dağıtım panellerinden beslenmelidir. Bu dağıtım panellerinde, enerjilendikleri ve tüketici besleme hattına akım verildiği açıkça görülebilmelidir.

3. Tekil lokal bağlantıların aşırı akıma ve kısa devreye karşı korunmuş olması ve besleme hattı toplam güç ihtiyacına göre boyutlandırılmış olması koşuluyla, birden fazla fişli bağlantının bir besleme hattıyla gruplandırılmasına izin verilir.

4. Güç ve kontrol devrelerinin elektrik beslemesi ve emercensi kapatma butonu mutlaka esnek ve siperli kablolarla sağlanmalıdır.

5. 250 A'e kadar olan güç devrelerinde, IEC 60309-1 ve 60309-1'e uygun fişli bağlantılar kullanılmalıdır.

6. Enerjisizleştirildiği durumlarda sadece bağlantıların kapanması ve açılmasına hizmet eden bir dahili kilitleme sağlanacaktır (Bölüm 11, C.'ye bakınız).

7. Mekanik önlemler vasıtasıyla (örneğin; saptırıcı pin düzenlemeleri ile) bu bağlantıların, diğer amaçlar için veya diğer gerilimler, frekanslar veya akımlar için öngörülen fiş ve priz bağlantıları / fişli bağlantılarla değiştirilememesi sağlanmalıdır.

8. Konteynerlerin dış kısmında, uygun kesitteki koruyucu topraklama iletkenini (en az 50 mm²) doğrudan gemi bünyesine bağlama olanağı bulunmalıdır. Bu çerçeve bağlantısı ile kombine edilebilir.

9. Tehlike potansiyeli bulunan her konteynerde bir emercensi kapatma butonu bulunacaktır.

9.1 Emercensi kapatma devresi ekstra alçak gerilimle çalıştırılmalı ve butona basıldığında veya devre

kesildiğinde, konteynerlerin güç devresinin otomatik olarak kesilmesi sağlanmalıdır.

9.2 Bir konteynerin emercensi güç beslemesi, 9.1'de istenilen kesilmeden istisna tutulabilir.

9.3 Bir emercensi kapatma, birkaç konteynerle bağlanabilir.

10. İçinde sürekli insan bulunan konteynerde, aşağıda belirtilenler bulunacaktır:

- Aydınlatma,
- Genel haberleşme sistemi, genel emercensi alarm,
- El kumandalı yangın alarmı.

BÖLÜM 8**ORTA GERİLİM DONANIMLARI**

	Sayfa
A. KAPSAM	8- 2
B. GENEL ÖNLEMLER	8- 2
1. Diğer Düzenlemelere Referans	
2. Nominal Gerilim	
3. Klerensler ve Atlama Mesafeleri	
4. Koruma Dereceleri	
5. Eşpotansiyel Birleştirme, Topraklama	
6. Topraklama	
7. Selektivite	
C. ŞEBEKE DİZAYNI ve KORUYUCU DONANIM	8- 4
1. Elektrikle Çalışan Sistemler	
2. Nötrü Topraklı Sistemler	
3. Yalıtılmış Nötrü Sistemler	
4. Koruyucu Tesis Elemanları	
5. Alçak Gerilim Şebekeleri	
D. ELEKTRİK DONANIMI	8- 5
1. Genel	
2. Açma-Kapama Elemanları	
3. Tablo Teçhizatı	
4. Elektrik Makinaları	
5. Güç Transformatörleri	
6. Kablolar	
E. DONATIM	8- 9
1. Genel	
2. Kablo Donatımı	
3. Testler	

A. Kapsam

Bu kurallar nominal gerilimi (fazlar arası) 1 kV'dan büyük, 17.5 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 önlemler uygulanmakla beraber, orta gerilim donatımlarına istisna olarak daha çok bu bölümdeki kurallar tatbik edilir.

2. Nominal Gerilim

Nominal gerilim ve frekans olarak Tablo 8.1'de gösterilmiş olan değerler tavsiye edilir.

Tablo 8.1 Nominal gerilimler ve frekanslar

Nominal gerilim [kV]	Teçhizat için en yüksek gerilim [kV]	Nominal frekans [Hz]
3,0 3,3	3,6	50 60
6,0 6,6	7,2	50 60
10,0 11,0	12,0	50 60
15,0 16,5	17,5	50 60

3. Klerensler ve Atlama Mesafeleri

3.1 Klerensler

Tablolar için klerensler (faz-faz ve faz-tekne potansiyeli) Tablo 8.2'de gösterilmiş olan değerlerden daha küçük olmamalıdır.

Ara nominal gerilim değerlerinde tabloda belirtilen sonraki gerilime ait minimum klerensler benimsenmelidir.

Tablo 8.2 Gerilim donanımları için minimum klerensler

Teçhizat için en yüksek gerilim [kV]	Minimum klerens [mm]
3,6	55
7,2	90
12,0	120
17,5	160

3.2 Atlama mesafeleri

3.2.1 Üzerinde gerilim olan parçalar arasında veya üzerinde gerilim olan parçalarla topraklı elemanlar arasındaki atlama mesafeleri, sistemin nominal gerilimine, şalter açma ve kapama ile arızalar yüzünden oluşan geçici aşırı gerilimlere, izolasyon malzemesinin yapısına bağlı olarak yapılan kabullere uygun dizayn edilmelidir.

3.2.2 Bara bölgesinde, standart olmayan parçalar için atlama mesafesi 25 mm/kV'dan az olmamalıdır. Boyutlandırmaya temel oluşturması için teçhizatın en yüksek gerilimi IEC 60071.3'e göre olmalıdır.

3.2.3 İzolatörler IEC 60168 ve 60273'e uygun olmalıdır.

3.2.4 Bara bağlantılarında atlama mesafeleri IEC 60137'ye uygun olmalıdır.

3.2.5 Akım sınırlayan devre kesiciler ve sigortalarda en küçük atlama mesafesi 16 mm/kV'dan küçük olmamalıdır.

4. Koruma Dereceleri

4.1 Bölüm 1.'deki önlemlere ilave olarak Tablo 8.3'de belirtilmiş olan koruma dereceleri uygulanmalıdır.

4.2 Ünitenin kendisinde aranılan koruma derecesi sağlanamıyorsa, yeterli koruma uygun yapısal önlemlerle sağlanmalıdır.

4.3 Koruyucu önlemler

F.1.1'e bakınız).

4.3.1 Yabancı maddelere ve suya karşı gerekli korumada elektrik şokları ve kaza arklarından insanların zarar görmesi bağımsız olarak hariç tutulmalıdır.

4.3.2 Açma-kapama donanımı 1'den 6'ya kadar kriterlerin karşılandığı konusunda IEC 60298 AA6'ya göre bir ark testine tabi tutulmalıdır. Açma kapama cihazı kullanılmaya öncesinde donanımın bulunduğu mahalde izole ediliyorsa bu kural uygulanmayabilir (Bölüm 2,

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.

5.2 Elektriksel operasyonun olduğu mahallerdeki tüm metal parçalar eşpotansiyel bağa dahil edilmelidir.

Tablo 8.3 Yabancı maddeler ve suya karşı minimum koruma dereceleri (IEC 60529'a göre)

Donanım Mahal	Tablolar	Elektrik makinaları		Güç transformatörleri
		Motorlar, jeneratörler	Bağlantı kutuları	
Kilitli elektrik hizmet mahalleri (1)	IP32	IP23	IP44	IP23
Güverte altındaki genellikle girilebilir işletim bölmeleri (A kategori makina mahalleri) ve bölgeler (örneğin; geçiş yolları)	IP44	IP44	IP44	IP44
Açık güverte	-	IP56	IP56	-

(1) Bu mahallere sadece eğitilmiş personel girebilir. İlgili güvenlik önlemlerinin alınması koşuluyla, **TL** ile anlaşma sağlanmak suretiyle, daha düşük koruma dereceleri mümkündür (Bölüm 2, E.1 ve F.1.1'e bakınız).

6. Topraklama

6.1 Bir hata durumunda direk temas veya ark ile elektrik taşıyan bileşenlerle irtibatlanabilecek elektrik teçhizatına ait olan tüm metal parçalar topraklanacaktır.

Bağlantı iletkenlerinin uygun şekilde boyutlandırılmasına dikkat edilmelidir (örneğin; bakır iletkenler için, bir arıza durumunda 150 A/mm²lik akım yoğunluğu değeri aşılmamalıdır).

6.2 Bu elemanlar, topraklama levhaları veya metal çerçevelere sabit ve elektrik iletici bağlantılara sahip ise bu elemanların ayrıca topraklanmasına gerek yoktur.

Sabit ünitelerin veya parçaların cıvatalı bağlantıları elektriksel olarak iletken bağlantı sayılmazlar.

7. Selektivite

Ana sistemler için, nötr nokta dizaynından bağımsız olarak selektivite sağlanmalıdır.

C. Şebeke Dizaynı ve Koruyucu Donanım

1. Elektrikle Çalışan Sistemler

1.1 Esas olarak aşağıdaki düzenlemelere müsaade edilir:

- Üç iletkenli, tekne bünyesinden izole edilmiş,
- Üç iletkenli, nötrü topraklı.

1.2 Orta gerilim sistemlerine, sadece 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.

2.1.1 B.6'da belirtilen selektivite koşulunu temin etmek için akım sınırlamalı nötr topraklı donanımlarda toprak hatalı çıkışların selektif ayrılmasının sağlanması için önlemler alınmalıdır.

2.1.2 Elektrik teçhizatı, koruyucu cihazın cevap vermesine kadar geminin gövdesine bağlı olan tek kutup arızası ile oluşan kısa devre akımına dayanacak yapıda tasarlanmalıdır.

2.2 Toprak kaçağında çıkışları izole edilemeyen yüksek dirençli topraklanmış devreler teçhizatın izolasyonunun 3.2'ye uygun olması koşuluyla müsaade edilir.

2.3 Akım sınırlama tesis elemanı olmadan doğrudan topraklanmış şebekeler TL'nun ön onayını gerektirir.

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.

2.5.2 Paralel çalışan jeneratörler, nötr noktası için tekne bünyesine ortak bir bağlantıya sahip olabilir. Jeneratörler tarafından beslenen ayrılabilir her bara bölümü için ayrı bir nötr nokta bağlantısı sağlanmalıdır.

3. Yalıtılmış Nötrlü Sistemler

3.1 Yalıtılmış nötrlü devrelerde aralıklı oluşan toprak hatalarının geçici aşırı gerilimler oluşturması, teçhizatı tehlikeye soktuğundan aşırı gerilimlere karşı koruyucularla donatılmalıdır.

3.2 Eğer toprak hataları geçikmesiz izole edilemiyorsa, izolasyonlar (kabloların, tüketicilerin, transformatörlerin, generatörlerin, vs.) faz arası gerilime göre tasarlanmalıdır.

4. Koruyucu Tesis Elemanları

Koruyucu tesis elemanlarının seçimi için Bölüm 4 ve 5'de belirtilenler uygulanır. Ayrıca, aşağıdaki istekler de dikkate alınmalıdır.

4.1 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.

4.2 Toprak arızasının izlenmesi

Sistemdeki her toprak arızası sesli ve ışıklı alarmlarla bildirilmelidir.

4.3 Güç transformatörleri

4.3.1 Güç transformatörlerinin koruma cihazları Bölüm 4, D'ye uygun olmalıdır.

4.3.2 Gemi besleme transformatörleri diferansiyel koruma ile donatılmalıdır.

4.3.3 Birincil ana tüketicileri besleyen transformatörler sargı sıcaklığı izleme cihazları ile donatılmalıdır.

4.3.4 Sıvı soğutmalı transformatörler

4.3.4.1 Sıvı soğutmalı transformatörler yağın gaz çıkarmasına karşı korunmalıdır.

4.3.4.2 Sıvı sıcaklığı izlenmelidir. Maksimum müsaade edilen sıcaklığa erişilmeden önce bir alarm verilmelidir. Sıcaklık limitine erişildiğinde transformatör devreden çıkartılmalıdır.

4.3.4.3 Sıvı doluluk seviyesi iki ayrı algılayıcı ile

izlenmelidir. Birinci seviyede izleme sistemi alarm vermeli, ikinci seviyede ise devreden çıkartmalıdır.

4.4 Kontrol ve ölçme amacıyla kullanılan gerilim transformatörleri

4.4.1 Gerilim transformatörleri primer ve sekonder taraflarındaki sigortalara kısa devreye ve aşırı akıma karşı korunmalıdır.

4.5 Sigortalar

Sigortaların aşırı yük koruması için kullanılmasına müsaade edilmez. Sigortalar sadece kısa devre için kullanılmalıdır.

5. 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.

D. Elektrik Donanımı

1. Genel

1.1 Hazır bulundurma ısıtıcıları

Tüm elektrik donanımından bazen devre dışı bırakılan ve ısıtılmayan ve havalandırılmayan mahallerde bulunanlar hazır bulundurma ısıtıcıları ile teçhiz edilecektir. Bu ısıtıcılar teçhizat devre dışı bırakıldığında otomatik olarak devreye girecektir.

1.2 Donatım

Bölüm 2, F.'ye bakınız.

2. Açma-Kapama Elemanları

2.1 Yapı

2.1.1 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. Ana orta gerilim tabloları ve dağıtım tabloları IEC 60298'e göre tip onaylı olacaktır.

İkincil ana veya tali tüketiciler için olan açma-kapama teçhizatı metal gövdeli kutulu olabilir.

2.1.2 Tam bölmelendirilmiş tablolar

Arka karşı direçli olacak şekilde hava yalıtımlı orta gerilim tablolarının tüm bölümleri birbirlerinden ve çevrelerinden ayrılmalıdır. Sürekli bara bölümleri veya anahtar bölümleri kabul edilir. Her bölüm en az 3 ark-dirençli bölgeye ayrılmalıdır: bağlantı bölgesi, anahtar bölgesi ve bara bölgesi

2.1.3 Kısmi bölmelendirilmiş tablolar

Eğer ana orta gerilim tablosu 2 bağımsız ve özerk donanıma bölünmüş ise, sürekli bir bara bölmesine müsaade edilir, ancak iç hataları tespit ederek (ark izleme, bara diferansiyel koruması) 100ms içinde etkilenen tesisat parçasını yalıtan koruma sistemi sağlanmalı ve tasarımda kaza arklarını önleyecek tedbirler (yalıtılmış bara sistemi) alınmalıdır.

2.1.4 Yeterli sayıda izolasyon linkleri, topraklama ve kısa devre tesis elemanları, teçhizatın parçaları üzerinde güvenli çalışma yapılmasını ve bakım kolaylığını sağlamalıdır.

2.1.5 Çekilebilir açma-kapama elemanları kullanılırsa, aşağıdaki şartlar karşılanmalıdır:

- Barada gerilim olsa dahi fonksiyon testleri ve bakım güvenli bir şekilde yapılabilmelidir;
- 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;

- 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.

2.1.6 Orta gerilim mahallerine girilen kapılar topraklama anahtarları kapatılmadan açılmayacak şekilde kilitle olmalıdır.

2.1.7 Ana orta gerilim tablolarını en az bir şalter ile iki bölüme ayırmak mümkün olmalıdır. Bu şalter selektif korumalı olmalıdır.

2.1.8 Koruyucu gaz ile yalıtılmış tablolar her yarı bölmesinde basıncın izlendiği bağımsız hacme sahip olmalıdır. Etkilenen yarı bölme devre dışına çıkartılmadan görünür ve duyulur bir alarm ile ikaz verilmelidir.

Hasarın onarılması için çalışma mahallinde emniyet talimatları asılmalıdır. İşe başlamadan mahal yeterince havalandırılmalıdır. Gerekli koruyucu teçhizat (solunum cihazı, koruyucu elbise, vs.) hazır bulundurulmalıdır.

2.2 Yardımcı sistemler

2.2.1 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.

2.2.2 Enerji kaynaklarının sayısı

Yardımcı devrelerin beslenmesinde, bir donatımın her tablosu için bağımsız bir kesintisiz enerji kaynağı

sağlanmalıdır. Eğer bu kesintisiz enerji kaynaklarından birisi arıza yaparsa, geri kalan ünite tüm tablo bölümlerini besleyebilmelidir. Yedek kaynağa geçiş otomatik olmalı ve alarm vermemelidir. Kesintisiz enerji kaynaklarının her biri güç istasyonlarından seçmeli olarak beslenecektir. Beslemeler izlenecektir.

2.3 Testler

2.3.1 IEC 60298'e göre TL sürveyörü nezaretinde imalatçının yerinde test edilmelidir.

Kilitleme durumları, koruma fonksiyonları, senkronizasyon ve muhtelif çalışma modları foksiyon testinde yapılmalıdır.

Bir test programı hazırlanmalı ve onaya sunulmalıdır.

2.3.2 Organik yalıtım maddeleri ve gaz geçirmez bara geçişleri kullanılmış ise IEC 60298 Ek FF"ye göre kısmi boşalma testi uygulanmalıdır.

2.3.3 Yüksek gerilim testi

Her açma kapama elemanı ve kontrol ünitesine bir gerilim testi yapılmalıdır. Alternatif dayanım geriliminin değeri Tablo 8.4'e uygun olarak seçilmelidir. Test süresi her durumda bir dakikadır.

Aşağıdaki testler her hal için yapılmalıdır:

- İletkenden toprağa,
- İletkenden iletkene.

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.

Elektrik testleri kapalı pozisyondaki 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.

2.3.4 Darbe gerilim testi

Tablo 8.4'e uygun bir darbe gerilim testi yüksek gerilim testine eşdeğer olarak kabul edilebilir. Test birbirini takip eden 15 darbeyi içermelidir

Tablo 8.4 Açma-kapama elemanları için test gerilimleri

Nominal gerilim [kV]	Test gerilimi (r.m.s değeri) AC dayanım gerilimi [kV]	Darbe test gerilimi [kV]
1-3,6	10	40
3,6-7,2	20	60
7,2-12	28	75
12-17,5	38	95

2.4 Alçak gerilim açma-kapama tasarımı

2.4.1 Eğer geminin alçak gerilim devresi orta gerilim sisteminden besleniyorsa ana baranın ayrılması için bir şalter sağlanmalıdır.

2.4.2 Besleme ve tüketici bölümleri Bölüm 5, C.2'ye uygun olmalıdır.

2.4.3 Alçak gerilim tablosunun besleme bölümleri ark-dirençli ayırıcılar ile bölmelenmelidir.

2.4.4 Alt devrelerin ve orta gerilim geri beslemesinin senkronlanmadan bağlanması iç kilitlemeler ile önlenmelidir.

3. Tablo Teçhizatı

3.1 Genel

Kontrol devresi teçhizatına alçak gerilim tabloları için istenen kurallar tatbik edilir. (Bölüm 5'e bakınız)

Not:

Senkronizasyon devresinde veya izleme sisteminde bir hata oluştuğunda senkronlanmamış bir bağlantı meydana gelmemelidir.

3.2 Devre kesiciler

Devre kesiciler IEC yayın 60056'ya uygun olmalıdır.

3.2.1 Çekilebilir devre kesiciler için 2.1.5'e bakınız.

3.2.2 Şalterler topraklama anahtarları ile donatılmış kilitlemeli olmalıdır.

3.3 Yük ayırıcılar ve yalıtım anahtarları

3.3.1 Yük ayırıcılar ve yalıtım anahtarları IEC yayın 60265'e uygun olmalıdır.

3.3.2 Yalıtım anahtarlarının sadece yüksüz durumda iken açabilmesi için gerekli kilitleme yapılmalıdır. Yük ayırıcılar tavsiye edilir.

3.3.3 Topraklama anahtarları uygun kapama kapasitesine sahip olmalıdır.

3.4 HVHRC Sigortalar

HVHRC sigortalar IEC yayın 60282'ye uygun olmalıdır.

3.5 Alternatif akım kontaktörleri

AC kontaktörler IEC yayın 60470'e uygun olmalıdır.

3.6 Transformatörler

3.6.1 Transformatörler aşağıdaki IEC yayınlarına uygun olmalıdır:

- Akım transformatörleri, IEC 60044-1,
- Gerilim transformatörleri IEC 60044-2.

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.

3.6.3 Röleler

Ölçme ve koruyucu tesis elemanlarına ait röleler IEC yayın 60255'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.

4.2 Klemens kutuları

Çalışma gerilimi 1000 V'un üstünde olan klemenslerin, kendi klemens kutuları olmalıdır. Klemensler açıkça markalanmalıdır.

4.3 Testler

Bölüm 14, A.'da belirtilen testler orta gerilim makinalarına da uygulanır.

5. Güç Transformatörleri

5.1 Dizayn

5.1.1 Güç transformatörleri IEC yayın 60076'ya uygun olmalıdır.

5.1.2 Tercihan kuru tip transformatörler kullanılmalıdır. Bunlar IEC yayın 60726'ya uygun olmalıdır. Farklılıklarda TL onayı alınmalıdır.

5.1.3 Sadece ayırık sargılı transformatörler kullanılmalıdır. Oto transformatörlü starterler istisnadır.

5.1.4 Orta gerilimden alçak gerilim üreten transformatörlerin alçak gerilim ve yüksek gerilim bobinleri arasında bir topraklanmış ekran sargısı olmalıdır.

5.1.5 Yağ soğutmalı transformatörler kullanıldığında, 22,5° varan eğimlerde dahi sargıların yağ ile kaplı olması için gerekli önlemler alınmalıdır.

5.2 Gemi besleme transformatörleri

5.2.1 Eğer geminin alçak gerilim devresi orta gerilim devresinden besleniyorsa, Bölüm 3, B.2.2'de belirtilen koşulları sağlayan en az iki bağımsız gemi besleme transformatörü tesis edilmelidir.

Besleme, güç istasyonlarının ilgili orta-gerilim tablolarından sağlanacaktır. Her güç istasyonu için, bağımsız bir alçak-gerilim güç istasyonu tablosu bulunacaktır.

5.2.2 Gemi besleme transformatörü bir voltmetre ve bir ampermetre ile donatılmalıdır. Her 3 fazın akım ve gerilim değerlerini görmek mümkün olmalıdır.

5.3 Testler

Güç transformatörleri, imalatçının yerinde bir TL sörveyörü nezaretinde test edilmelidir.

5.3.1 Testlerin kapsamı Bölüm 14, C.'de belirtilmiştir.

6. Kablolar

6.1 Genel

6.1.1 Orta gerilim kabloları IEC yayın 60092-354 veya 502'ye uygun olmalıdır. Sadece halojen-free kablolarla izin verilir. TL tarafından özel olarak onaylı, özel kablolarla, düşük halojenli kablolarla izin verilir.

6.1.2 Bölüm 12'de belirtilen kurallar uygulanmalıdır.

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 kablonun nominal gerilimi (U_o) kabul edilmelidir.

6.3 Testler

Testler Bölüm 14, G.'ye uygun olarak yapılmalıdır. Yüksek gerilim test değerleri Tablo 8.5'de gösterilmiştir.

E. Donatım

1. Genel

Bölüm 2, F.1'e bakınız.

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 sistemine ait kablolar, alçak gerilim kablolarından en az 50 mm. uzağa döşenmelidir.

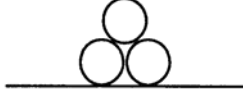
2.3 Donatım dizaynı

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.

AC devrelerinde, tek kollu kabloların donatımında, kablolar üçgen formunda döşenmemişse, metal kanallar, anti manyetik malzemeden yapılacaktır.

2.3.3 Bükümlerde, üreticinin izin verdiği minimum büküm yarıçapları dikkate alınacaktır. Bu husus belirtilmemişse, büküm yarıçapı, kabloların dış çapının 12 katından daha küçük olmayacaktır.



2.4 Kablo kanalları ve yollarının işaretlenmesi

Orta gerilim kablolarına ait kablo kanalları ve yolları Bölüm 2, F.'ye uygun olarak işaretlenmelidir.

2.5 Bağlantılar

2.5.1 Bütün orta gerilim kablo bağlantılarının üzeri uygun izolasyon malzemeleriyle kaplanmalıdır.

2.5.2 Klemens kutuları içinde izolasyonsuz iletkenler var ise, fazlar birbirlerinden ve uygun izolasyon malzemesinden yapılmış sağlam bariyerlerle tekne bünyesinden ayrılmalıdır.

2.6 Kablo sonları ve birleştirmeler

2.6.1 Elektriksel alanları azaltmak için gerekli önlemler alınmalıdır. Kablo izolasyonu azaldığında bu noktalarda elektriksel alanlar meydana gelebilir.

2.6.2 Kablo sonları, birleştirmeler ve kablo izolasyon malzemeleri birbirlerine uygun tipte olmalıdır.

2.6.3 Birleştirmelerin yapısı bütün örgü ve zırların ayrı ayrı bağlantılarının yapılabilmesine uygun olmalıdır.

2.6.4 Kablo sonları, örgülerin ve zırların belirtilmesini kolaylaştırmalıdır.

2.6.5 Kablo sonları ve birleştirmeler için teknik dökümantasyon ve test sertifikaları sunulmalıdır.

2.7 Montaj

Üreticinin montaj talimatları göz önüne alınacaktır.

3. Testler

3.1 Donatımdan sonraki testler

Donatım tamamlandıktan sonra orta gerilim kabloları bir TL sörveyörü nezaretinde gerilim testine tabi tutulmalıdır. Ayrıca birleştirmeler ve kablo sonlarında test edilmelidir.

Test IEC yayın 60502'ye uygun olmalıdır.

Not :

Yüksek gerilim testleri sırasındaki güvenlik kurallarına uyulması test kuruluşunun sorumluluğundadır.

3.2 Aşağıdaki test metodları kabul edilir:

3.2.1 İletken ve örgü arasına 15 dakika süresince Tablo 8.5'de gösterilen DC gerilim test değerinin %70'inde yüksek gerilim testi, veya

3.2.2 5 dakika süresince örgü ve iletken arasındaki nominal (faz-faz) gerilim/ frekans'da yapılacak test, veya

3.2.3 24 saat süresince sistemin çalışma gerilimindeki test.

3.3 Yüksek gerilim testinden önce ve sonra izolasyon direnci ölçülmelidir (500V DC/200MΩ).

Tablo 8.5 Orta gerilim kabloları için test gerilimleri

Maksimum sistem gerilimi U_m	kV	1,2	3,6	7,2	12	17,5	24,0
Nominal gerilim U_o/U	kV/kV	0,6/1,0	1,8/3,0	3,6/6,0	6,0/10,0	8,7/15	12,0/20,0
AC test gerilimi	kV	3,5	6,5	11,0	15,0	22,0	30,0
DC test gerilimi	kV	8,4	15,6	26,4	36,0	52,8	72,0

Notlar:
 U_o : iletken ve toprak veya metal örgü arasındaki nominal gerilim
 U : iletkenler arasındaki nominal gerilim.

BÖLÜM 9**KUMANDA, İZLEME ve GEMİ EMNİYET SİSTEMLERİ**

	Sayfa
A. GENEL	9- 2
1. Kapsam	
2. Planlama ve Dizayn	
3. Yapı ve Dizayn	
4. Bilgisayar ve Bilgisayar Sistemlerinin Uygulanması	
5. Bakım ve Onarım	
B. GEMİ KUMANDA SİSTEMLERİ	9- 3
1. Makina Telgraf Sistemleri	
2. Köprü Üstündeki Göstergeler	
3. Dümen Açısı Göstergesi	
4. Sinyalizasyon ve Dahili Haberleme Sistemleri	
C. GEMİ EMNİYET SİSTEMLERİ	9- 6
1. Genel Emercensi Alarmı	
2. Genel Haberleşme Sistemi	
3. Yangın Algılama ve Yangın Alarm Sistemleri	
4. Su Geçirmez Kapı Kontrol Sistemi	
5. Kara Kutu (VDR)	

A. Genel**1. Kapsam**

1.1 Bu Bölüm, geminin ve gemideki makina tesislerinin çalışması ve gemi emniyeti için gerekli olan kumanda, izleme ve gemi emniyet sistemlerinin donanımı ve dizaynı ile ilgili istekleri kapsar.

1.2 Bu bölümde belirtilen genel kurallar ana tüketicilerin ölçme sistemleri ile açık ve kapalı devre kumanda sistemlerine de uygulanır (Bölüm 1, B.2'ye bakınız).

1.3 Adamsız makina dairesi gemiler için gerekli ilave kurallar için Kısım 106, Otomasyon'a bakınız.

1.4 Geminin işletim istekleri dışında, askeri görevlerle ilgili ilave donanım yapım şartnamesinde belirtilecektir.

2. Planlama ve Dizayn

2.1 Donanım ve sistemler tarafından karşılanması zorunlu olan istekler, bunların uygulama ve çalışma koşullarına bağlıdır. Bu Kurallar, ilgili isteklerin minimum mertebede yerine getirilmelerini öngörmektedir.

2.2 Eğer belirli bir sistem tasarımında özel çalışma durumları söz konusu ise **TL** ilave koşullar talep edebilir.

2.3 Gerek normal çalışmada, gerekse kumanda, izleme ve ölçüm sistemlerindeki olası bir hata veya arıza nedeniyle personelin, geminin veya makinelerin tehlikeye girmesi söz konusu ise, koruyucu veya güvenlik önlemleri alınmalıdır.

2.4 Uygun olan durumlarda aşağıdaki koşullar gözlenmelidir:

- Çevre ve çalışma şartlarına uygunluk,
- Doğrulama koşullarına uygunluk,

- Parametre ayarlarının, sınır değerlerinin ve fiili değerlerin açıkça belirtilmesi,

- Proses ve onların özel istekleri ile ölçme, kumanda ve izleme sistemlerinin uyumluluğu,

- Bütün sistemin çalışması esnasında sistem elemanlarının reaktif etkilere karşı bağımsızlığı,

- Güç hatası, tekrar devreye girme ve diğer hatalarda kritik olmayan davranış

- Belirsiz çalışma

- Bakım/onarım, hata anlama yeteneği ve test etme kapasitesi,

- Değerlerin yeniden verilebilirliği,

2.5 El ile müdahale hasarı önlemeye yeterli olamayacaksa otomatik müdahale sağlanmalıdır.

2.6 Gerek normal çalışmada, gerekse makina veya tesislerdeki veya kumanda, izleme ve ölçüm sistemlerindeki hatalar veya arızalar nedeniyle, personelin veya geminin güvenliğinin tehlikeye girmesi söz konusu ise, güvenlik teçhizatı veya güvenlik önlemleri gereklidir.

2.7 Kumanda, izleme ve ölçme sistemlerindeki arızalardan dolayı makina teçhizatı veya tüketiciler işlevleri yönünden tehlikeye girebilecekse, koruyucu tesis elemanları olmalı veya koruyucu önlemler alınmalıdır.

2.8 Mekanik donatım veya teçhizat tamamen veya kısmen elektrik/elektronik teçhizat ile değiştirilir ise, ek olarak Kısım 104, Sevk Tesisleri'nin mekanik tesis ve teçhizatla ilgili bölümlerine uygunluk istenir.

3. Yapı ve Dizayn

3.1 Makina dairesi adamsız olan gemilerde makina alarm sistemleri, emniyet sistemleri, ana tüketicilerin açık ve kapalı devre kumanda sistemi, işlevsel ve yapısal olarak arızaların etkilerini sınırlamak için, birbirinden bağımsız yapılmalıdır. Bu kural ölçme imkanlarına da uygulanacaktır.

3.2 Makinalar ve üniteler uzaktan kumandalı veya otomatik çalıştırılabilirse bu makina ve ünitelerin el ile kumanda ve izleme teçhizatları da olmalıdır.

3.3 Arıza durumunda otomatik olarak devre dışı kalan tesisler, elle serbest bırakılana kadar, yeniden start için serbest kalmamalıdır.

3.4 Emniyet cihazları, emniyet sistemleri, açık ve kapalı devre kumanda ve alarm sistemlerinin dizaynı için, Kısım 106, Otomasyon'a bakınız.

3.5 Yangına dayanıklı kabloların kullanılması için Bölüm 12, D.'ye bakınız.

4. Bilgisayar ve Bilgisayar Sistemlerinin Uygulanması

Eğer bilgisayarlar, geminin ve mürettebatın emniyeti için önemli olan işlerde kullanılıyorsa, bunlar Bölüm 10'daki yazılım ve donanımla ilgili isteklere uygun olacaktır.

5. Bakım ve Onarım

5.1 Donatım, ölçme ve onarım için kolayca ulaşılabilir olmalıdır. Fonksiyonel kontroller ve arızaların tesbiti için; simülasyon devreleri, test terminalleri ve pilot lambaları gibi olanaklar sağlanmalıdır.

5.2 Mümkün olabilir ise panel üzerindeki diğer sistemler bakım ve onarım çalışması yapılırken etkilenmemelidir.

5.3 Teçhizatın çalışmasını engelleyecek bir tehlike olması halinde veya tesis elemanlarının tahrip olması durumunda, devre panelleri yeniden değiştirilirken ünitenin içine bir uyarı notu konmalıdır.

5.4 Devre panelleri ve jak bağlantıları karışıklıklara karşı güvenliğe alınmalıdır. Yanlış yerleştirmelerin, arızalara veya hasarlara yol açması söz konusu ise, ilgili yerleri belirtecek şekilde işaretleme yapılmalıdır.

B. Gemi Kumanda Sistemleri

1. Makina Telgraf Sistemleri

1.1 Genel istekler

Makina dairesinde veya makina kontrol odasında, pervane devrinin ve itmesinin kumanda edildiği yerlere köprü üstünden kumandaların iletilmesi için en az iki bağımsız kumanda iletim sistemi bulunmalıdır.

Kumanda iletiminin ikinci sistemi, ana makina telgraf sisteminden bağımsız olmalıdır.

Kaptan köşkünden ve makina dairesinden, pervane devrine ve itmesine kumanda edilen tüm diğer yerlerle iletişimi sağlayan düzenler bulunmalıdır.

1.2 Ana makina telgraf sistemi

1.2.1 Transmitter ve risiverlerin kaza ile kumanda vermelerini engelleyici önlemler alınmalıdır.

1.2.2 Makina telgrafları, risiver tarafından iletilen sinyal doğrudan transmitterlerde görünen iki yollu tipten olmalıdır.

1.2.3 Birden fazla transmitter bulunan sistemlerde kumandanın alındığına dair ikaz bütün transmitterlerde birlikte görülmelidir.

Birbirleriyle akuple edilmemiş transmitter kullanılmış ise hangi transmitterin kullanıldığını belirten bir sinyal bulunmalıdır.

1.2.4 Transmitter ve risiverlerde, doğru cevap işlemi yerine getirilene kadar çalmaya devam eden sesli sinyal tertibatı bulunmalıdır. Sesli sinyal makina dairesinin her noktasından duyulmalıdır. Gerekirse, sesli sinyallere ilave olarak, ışıklı sinyaller de kullanılacaktır.

1.2.5 Güç beslemesi, ana elektrik güç kaynağından sağlanmalıdır.

1.3 Emercensi makina telgraf sistemi

1.3.1 Emercensi makina telgraf sistemi, 1.2.1 ve 1.2.2'de ana sistem için istenilenleri sağlayacaktır.

Güç beslemesi, emercensi elektrik güç kaynağından sağlanmalıdır.

1.3.2 Emercensi makina telgraf sistemi yerine, bir telefon sistemi tesis edilebilir.

2. Köprü Üstündeki Göstergeler

2.1 Geminin kumandası için önemli olan bütün cihazlar ve göstergeler her zaman okunabilir olmalıdır.

2.2 Bütün cihazlar ve göstergeler dimmerli olmalıdır.

3. Dümen Açısı Göstergesi

3.1 Geminin ana kumanda istasyonunda transmidi dümen şaftından tahrik olan bir dümen açısı göstergesi bulunmalıdır.

3.2 Dümen açısı gösterge sisteminin tüm teçhizatı mekanik ve elektrik olarak dümen makinasından bağımsız olmalıdır.

3.3 Dümen açısı göstergesi, köprü üstündeki kumanda istasyonlarından okunabilir olmalıdır. Gösterge kademesiz yani devamlı tipte olmalıdır.

3.4 Dümen açısı göstergesi, dümen makinası kumanda mahallindeki emercensi el kumandası konumundan görülmüyor ise, bir ek gösterge bulunmalıdır.

3.5 Yukarıdaki kurallar benzer şekilde dümen pervane ve benzeri sistemleri için de geçerlidir. Dümen açısı göstergeleri geminin gitmesi istenilen yönü gösterecek şekilde dizayn edilmelidir.

3.6 Dümen makinası emercensi güç kaynağından da besleniyor ise, dümen açısı göstergesi ana ve emercensi güç kaynağından beslenmelidir. (Bölüm 7, A.2'ye bakınız.)

4. Sinyalizasyon ve Dahili Haberleşme Sistemleri

4.1 Önemli dahili haberleşme sistemleri (iletişim sistemleri ve konuşma sistemleri)

4.1.1 Aşağıda belirtilen önemli dahili haberleşme sistemleri her türlü çalışma koşullarında hatasız ses iletimini sağlayacak şekilde dizayn edilmelidir. Bu sistem tekil bağlantılar sağlanacak şekilde dizayn edilecek, ancak köprü üstünden her zaman için konuşmaların kesilmesi mümkün ise, bu koşuldaki vazgeçilebilir.

4.1.2 Aşağıda belirtilen dahili haberleşme bağlantıları gereklidir:

4.1.2.1 Köprü üstü telsiz odası arası;

Haberleşme herhangi bir teçhizata gerek duyulmaksızın yapılabilir ise bu bağlantıya gerek yoktur.

4.1.2.2 Köprü üstü-makina kontrol merkezi (MCC) arası;

4.1.2.3 Köprü üstü- makina dairesi arası;

Köprü üstü ile makina dairesinde ana sevk sistemine kumanda edilen tüm konumlar arasında iki yönlü çağırma ve ses bağlantısı bulunmalıdır. Makina dairesindeki çağırma cihazları, ana makina tam güçte çalışırken bile makina dairesinin her noktasından anlaşılabilir şekilde dizayn edilecektir.

Eğer ana ve emercensi telgraf sistemi varsa (1.1'e bakınız) ses bağlantı sistemi gerekli değildir.

4.1.2.4 Köprü üstü-dümen makinası dairesi arası;

Dümen makinası dairesindeki, dümen makinası kumanda mahalli ile köprü üstü arasındaki haberleşmeyi sağlayıcı önlemler alınacaktır.

4.1.2.5 Köprü üstü-muharebe bilgi merkezi (CIC) arası.

4.1.2.6 Köprü üstü-hasar kontrol merkezi (DCC) arası.

4.1.3 Dahili haberleşme bağlantıları için bir güç beslemesi gerekiyor ise, bu besleme, ana elektrik güç kaynağından ve diğer bağımsız elektrik güç kaynağından sağlanacaktır.

4.2 Emercensi durumda dahili haberleşmeler

4.2.1 Yolcu ve yük gemilerinde stratejik öneme sahip noktalar, emercensi kumanda istasyonları, toplanma ve tahliye istasyonları ile can kurtarma donanımlarının indirme istasyonları arasındaki kumanda iletimini sağlayan iki yönlü sesli bağlantılar sağlanmalıdır.

4.2.2 Bu sistem taşınabilir veya sabit teçhizattan oluşabilir.

4.3 Telsiz çağırma sistemi (anons sistemi)

4.3.1 Telsiz çağırma sistemi; seçilen mürettebata bilgi ve alarmların iletilmesi için kullanılır, bu sistem, sabit olarak monte edilmesi gereken zorunlu donanımın yerine geçmez.

4.3.2 Alarmlar, kişiler arasındaki konuşmadan daha öncelikli olacaktır. Kişiyi arama, alarmı engellenmemelidir.

4.3.3 Kumanda ve alarm işlevleri, konvansiyonel sabit sistemlerdeki gibi olacaktır.

4.3.4 Tam şarjdan sonra, taşınabilir ünitelerin en az kullanım süresi, 12 saat olmalıdır. Çalışma süresi sonunda, ünite otomatik olarak kapanmadan yeterli kadar önce bir alarm verilmelidir.

4.3.5 Sabit istasyonlar ile taşınabilir üniteler arasındaki telsiz bağlantıları, en az dakikada bir olmak üzere, düzenli aralıklarla test edilecektir. Bağlantı kaybı halinde bir alarm devreye girecektir.

4.3.6 Sistemin, geminin tüm alanlarında uygun şekilde çalıştığına kanıtı, gemide yapılacak bir testle sağlanacaktır.

4.3.7 Yeterli-sayıda şarj istasyonu sağlanacaktır.

4.3.8 Ana elektrik güç kaynağının arızalanması halinde, sabit istasyonlar, diğer bağımsız elektrik güç kaynağından beslenmelidir.

4.4 CO₂ alarm sistemi

CO₂ alarm sistemlerinin genel dizaynı ve yapısı için Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler, Bölüm 9.'a bakınız.

4.4.1 Makina mahalleri, kazan, kargo pompa daireleri ve benzeri yerlerde korna veya siren gibi sesli alarmlar CO₂ 'in püskürmesinden bağımsız olarak sağlanmalıdır. Sesli alarm akış meydana gelmeden yeterli süre önce otomatik olarak ikaz vermeli ve diğer alarmlardan açıkça fark edilebilmelidir.

Yeterli süre 20 sn'den az olmamak şartıyla akışın olacağı mahallin boşaltılması için gerekli süredir. Sistem bu süre geçmeden akış olmayacak şekilde tasarlanmalıdır.

Serbest bırakma panelinin kapağının açılması korunan mahalde CO₂ alarmının çalışmasına neden olmalıdır.

Sesli alarm, CO₂ valfleri açık kaldığı sürece devam etmelidir. Ayrıca korunan mahalde ışıklı alarm da verilmelidir.

4.4.2 Bitişik veya bağlantılı mahallerde (makina dairesi, pompa-seperatör dairesi, makina kontrol odası gibi) ayrı akış sistemleri varsa, insanlara olabilecek tehlikeler uygun alarmlarla ikaz edilmelidir.

4.4.3 Alarm sistemleri ro-ro mahalleri, konteyner taşıma mahalleri ve personelin normal faaliyet gösterdiği mahallerde bulunmalıdır. Küçük mahallerde (küçük kompresör odaları, boya amdarları vs.) alarmlar uygun şekilde verilmelidir.

4.4.4 Eğer alarm pnömatik olarak çalışıyorsa, alarm sistemi için gerekli olan basınçlı hava beslemesi sağlanmalıdır.

4.4.5 Ana elektrik güç kaynağı arızasında, CO₂ alarmı bağımsız diğer elektrik güç kaynağından beslenmelidir.

4.5 Soğuk bölme kapatma alarmı

İçinde sürekli personel bulunan mahalde bir kapatma alarmı bulunacaktır.

4.6 Sesli sinyalizasyon teçhizatı

Geminin sesli sinyalizasyon sistemi, ana elektrik güç beslemesi kesilirse, çalışmaya devam edilecektir.

4.7 Askeri amaçlı izleme cihazları

Aşağıda belirtilen askeri amaçlı izleme ikaz cihazları sağlanacaktır:

- Suda dalgıç,
- Helikopter çalışması,
- Atış ikazı,
- Kumanda bölmesinde çalışma,
- Revir alarmı.

4.8 Yangına dayanıklı kablolar

Yangın dayanıklı kabloların kullanımı için Bölüm 12, D.'ye bakınız.

C. Gemi Emniyet Sistemleri

1. Genel Emercensi Alarmı

1.1 Mürettebatı uyaran ve onları toplanma istasyonlarına çağıran bir alarm sistemi bulunmalıdır. Alarm köprü üstünden, muharebe bilgi merkezinden (CIC) ve önemli diğer stratejik mahallerden verilebilmelidir.

1.2 Gemideki bütün insanların eksiksiz olarak uyarılmalarını sağlamaya yeterli sayı ve ses şiddetinde alarm cihazı bulunmalıdır.

1.3 Gürültülü mahallerde ilave ışıklı alarmlar gerekli olabilir.

1.4 Alarm verildikten sonra, el ile kapatılıncaya veya genel haberleşme sistemi vasıtasıyla geçici olarak

kesilinceye kadar devamlı olarak sesli ikaz vermelidir. En az 2 sinyal jeneratörü sağlanmalıdır.

1.5 Ana güç kaynağı kesilir ise, genel alarm kesintisiz güç kaynağından beslenmelidir, Bölüm 3, D.'ye bakınız.

2. Genel Haberleşme Sistemi

2.1 Genel alarma ilave olarak köprü üstünde, CIC'den DCC'den ve diğer stratejik noktalardan çalıştırılabilen bir genel haberleşme sistemi de olmalıdır. Bu haberleşme sistemi mürettebatın normal çalışma mahallerinde, yaşam mahallerinde, muharebe sırasında içinde insan bulunan mahallerde ve önemli diğer stratejik mahallerde duyulabilmelidir.

2.2 Genel haberleşme sistemi, genel alarmı iletmek için kullanılıyor ise aşağıdaki istekleri karşılamalıdır.

2.2.1 Genel alarm için mevcut olan isteklerin tamamını sağlamalıdır.

2.2.2 Devreleri ayrı olarak sigortalanmış en az iki amplifikatör olmalıdır.

2.2.3 Her su geçirmez bölmede, ayrı amplifikatörlerden beslenen en az iki hoparlör devresi olmalıdır.

Hoparlör devreleri, amplifikatörlerden veya hoparlörler devrelerinin birinde meydana gelecek bir arıza sonucu seviyesi azalmış olsa da ses sağlamasını garantiye alacak şekilde düzenlenmelidir.

2.2.4 Ses seviye kontrolleri üzerinde bulunan hoparlörler mevcut ise genel alarm verilmesi halinde bu ses seviye kontrolleri kumanda etmez duruma gelmelidir.

2.2.5 Her zaman açıkça duyulabilen ve distorsiyona uğramamış alarm sinyali iletmek mümkün olmalı ve diğer iletimler otomatik olarak kesilmelidir.

2.2.6 Aynı anda bütün hoparlörleri çalıştırmak mümkün olmalıdır.

2.2.7 Hoparlörlerdeki kısa devreler, tüm hoparlör devresinde bir arızaya neden olmamalıdır.

Eğer her hoparlör transformatörler vasıtasıyla besleniyorsa ve transformatörün sekonder tarafındaki bir kısa devre, diğer hoparlörlerin işlevini olumsuz etkilemiyorsa, bu istek karşılanmış kabul edilir.

2.2.8 Eğer ana elektrik güç kaynağı kesilirse, hoparlör sistemi, kesintisiz güç kaynağından beslenmelidir, Bölüm 3, D.'ye bakınız.

3. Yangın Algılama ve Yangın Alarm Sistemleri

3.1 Genel istekler

Genel istekler için, Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler, Bölüm 9 ve kullanım kapsamı için Kısım 106, Otomasyon'a bakınız.

3.1.1 Tüm gemi için merkezi yangın algılama sistemi en az iki güç istasyonu tablosundan veya farklı ana gruplardan ya da ana ve emercensi elektrik güç kaynağından beslenmelidir. Bir güç beslemesindeki arıza durumunda, Bölüm 3, D'ye göre kesintisiz güç kaynağının otomatik olarak diğer bir güç kaynağına aktarım sağlanmalıdır. Aktarım bir alarm ile bildirilmelidir. Eğer diğer elektrik güç kaynağı bir akümülatör ise, bu kaynak Bölüm 3, C.2.1.4'deki isteklere uygun olmalıdır.

3.1.2 Lokal yangın alarm sistemleri (bağımsız bölmeli) madde 3.1.1'e göre beslenmelidir.

3.1.3 Alarm sisteminin operasyonel hazır olma durumu gösterilmeli ve güç beslemesi arızası bir alarmla bildirilmelidir.

3.1.4 Yangın algılama sistemleri başka amaçlar için kullanılamaz. İstisna olarak, yangın kapılarının kapanması, havalandırma fanları ve benzer fonksiyonların devreden çıkarılmasına izin verilebilir.

3.1.5 Yangın algılama ve yangın alarm sistemleri zorunlu tip testine tabidir.

3.2 Dizayn

3.2.1 Bir yangın algılayıcısının harekete geçmesi, merkezi yangın alarm panelinde ve ilave gösterge düzeninde bir alarmı harekete geçirecektir.

Merkezi yangın alarm panelinde ve gerekirse diğer emniyet istasyonlarında, hangi yangın bölümündeki algılayıcının sinyal verdiği gösterilmelidir.

Alarm durumundaki algılayıcıların tümü merkezi yangın alarm panelinde aynı anda gösterilemiyorsa, gösterilenin dışındaki diğer algılayıcılarının alarm durumunda olup olmadıklarını açıkça belirlemek için, merkezi panelde sinyal gönderen tüm algılayıcıları tarayan bir düzen bulunmalıdır.

3.2.2 Yangın algılama sistemi kendi kendini izleyebilmelidir. Arızalar, örneğin; besleme arızası, algılama luplarındaki kısa devre veya hat kopukluğu, bir dedektörün altlığından çıkması, algılama luplarındaki toprak kaçak arızası merkezi yangın kontrol panelinde sesli ve ışıklı sinyal olarak verilmelidir.

Arıza sinyalleri tanınabilir olmalı ve mümkünse bir yangın sinyalinden ayırt edilebilmelidir.

Sesli ve ışıklı sinyaller merkezi yangın algılama istasyonunda tanımlanmaya kadar devam etmelidir. Sesli yangın alarmının tanımlanması, ışıklı yangın alarmının tanımlanmasından önce neticelenmelidir. Sesli ve ışıklı yangın alarm sinyallerinin tanımlanması birbirinden bağımsız olmalıdır. Tanımlama, ne algılama lupunu devreden çıkaracak ne de diğer algılama luplarındaki alarm sinyallerini ortadan kaldıracaktır.

Algılayıcıların aynı anda sinyal göndermeleri sistemin çalışmasını bozmamalıdır.

Gönderilen ilk yangın alarmı, diğer alarmların gösterilmesini engellememelidir.

3.2.3 Yangın alarm panelinde, her algılayıcı / algılama lupunun testi ve devre dışı bırakılabilmesi ile ilgili düzenler sağlanmalıdır. Bir algılayıcı / algılama lupu devre dışı kaldığında bu açıkça gösterilmelidir. Bir algılayıcı / algılama lupu devre dışı kaldığında veya

arızalandığında diğer algılayıcı / algılama lularının çalışmasını etkilememelidir.

Tel kompası, kısa devre ve topraklama arızası, merkezi yangın alarm panelinin bütününde arızalanmaya yol açmamalıdır.

3.2.4 Merkezi yangın alarm paneli; kaptan köşkünde, makina kontrol merkezinde (MCC) ve gerekirse diğer kontrol istasyonlarında bulunmalı ve diğer alarmlardan ayırt edilebilmelidir.

3.2.5 Yangın alarmından bilgi alındığı 2 dakika içinde ihbar edilmez ise, mürettebat yaşam mahallerinde, hizmet mahallerinde, kumanda istasyonlarında ve makina dairelerinde otomatik olarak sesli bir alarm verilmelidir. Bu alarm sisteminin, yangın algılama sisteminin tamamlayıcı bir parçası olmasına gerek yoktur. Genel alarm sinyal cihazları bu amaç için kullanılabilir.

3.3 Yangın algılayıcıları

3.3.1 Tüm yangın algılayıcıları, çalışıp çalışmadıkları test edilebilir tipten olmalı ve testten sonra herhangi bir elemanın değişmesine gerek kalmadan normal algılama işlevine dönebilmelidir.

3.3.2 Otomatik yangın algılayıcıları ısı, duman veya diğer yanıcı ürünler, alevler veya bu faktörlerin herhangi bir kombinasyonu tarafından enerjilenirler.

Hassasiyetleri yukarıda belirtilenlerden daha az değil ise diğer faktörlerden harekete geçen algılayıcılar onaylanabilir.

3.3.3 Isı algılayıcıları, sıcaklık bir dakikada 1 °C'dan daha az bir oranda bu sınırlara yükseldiği zaman 54°C - 78°C arasındaki sıcaklıklarda harekete geçmelidir. Özellikle yüksek ortam sıcaklığı olan mahallerde (örneğin; kuru odalar), bir algılayıcının maksimum oda sıcaklığı 30°C'ı geçince sinyal vermesine müsaade edilir.

3.3.4 Makina mahalleri, koridorlar, merdivenler ve kaçış yolları gibi alanlarda, yangının oluşumunun ilk aşamasında bildiren yangın algılayıcılar (örneğin; duman algılayıcıları) bulunacaktır.

3.3.4.1 Algılayıcıların yeri ve adedi, tehlike altındaki tüm alanlar kapsanacak şekilde, makina dairesi havalandırması dikkate alınarak, yapım şartnamesinde belirtilecektir, Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler, Bölüm 9.'a da bakınız. Bu husus, özellikle; kazanların, atık ve slaç yakma fırınlarının, jeneratörlerin, tabloların, soğutma makinalarının ve seperatörlerin bulunduğu mahaller ile makina kaportaları, egzost gaz kanalları ve kanatçıklı borulu egzost gazı kazanlarının bulunduğu mahallere uygulanır.

3.3.4.2 Örneğin; kaynak nedeniyle, algılayıcıların harekete geçmesi olasılığı bulunan atölyeler ve mahallerde, bunlar geçici olarak devre dışı bırakılabilir. Ayar süresi sonunda, algılayıcılar otomatik olarak tekrar aktif hale gelmelidir.

3.3.5 Isı algılayıcıları sadece yaşama mahalleri içinde kullanılacaktır.

3.3.6 Alev algılayıcıları sadece, zorunlu olarak istenilen algılayıcılara ilave olarak kullanılabilir.

3.3.7 Algılayıcılar, optimum performansı sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir. Algılayıcılar, çalışmalarına etki edebilecek veya mekanik hasarlar oluşturabilecek olan hava kanallarının yakınına konulmamalıdır.

Güvertelere monte edilen algılayıcılar, perdelerden en az 0,5 metre uzakta olmalıdır. Algılayıcılar arasındaki maksimum uzaklık (ve bir algılayıcı tarafından kontrol edilen alan) aşağıdaki değerleri geçmemelidir:

Isı algılayıcıları 9 m. (37 m²)

Duman algılayıcıları 11 m. (74 m²)

Perdelerden uzaklık duman algılayıcıları için 5,5 m. yi ısı algılayıcıları için 4,5 m. yi geçmemelidir.

3.3.8 Yaşam mahalleri, hizmet mahalleri ve kumanda istasyonlarına ve her bir çıkış noktasına yangın ihbar butonları konulmalıdır.

Koridorlardaki yangın ihbar butonları arasındaki mesafe 20 m.'yi geçmeyecektir.

3.3.9 Civara yerleştirilen emercensi aydınlatma düzeninin değişimi nedeniyle el kumandalı ihbar butonları yeterince fark edilmiyorsa, bunlara aydınlatmalı bir işaret konulmalıdır.

3.3.10 Kritik ortamlarda kullanılan yangın algılayıcılarına (3.3.4.1'e de bakınız), uygunluk kanıtlarının sağlanması koşuluyla, uygun filtreler konulabilir.

3.4 Donatım

3.4.1 Her bir yangın kontrol bölgesinde, yangın algılayıcıları ayrı bir lup veya bağımsız yangın algılama sistemi oluşturacaktır.

3.4.2 Algılayıcı lup'u; bir hasar kontrol bölgesi içinde, hasarlanma durumunda (örneğin; tel kopması, kısa devre veya yangın) sadece lupun bir kısmı devre dışı kalacak şekilde düzenlenecektir.

3.4.3 Sistemin bir parçasını teşkil eden kablo devreleri kuzinelerden, makina mahallerinden ve yangın riski yüksek olan kapalı mahallerden geçemez. Ancak, bu mahallerdeki yangının algılanması veya yangın alarmları ya da ilgili güç beslemesini bağlamak için bu mahallerden geçirilebilir.

3.4.4 Bir kontrol istasyonunu veya bir hizmet alanını ya da bir yaşama mahallini içeren bir izleme lup'u, aynı anda bir makina mahallini izlemeyecektir.

4. Su Geçirmez Kapı Kontrol Sistemi

Geminin yaralı durumdaki stabilitesi ile ilgili olan su geçirmez kapılar ve açıklıklar için, aşağıda belirtilen kumanda ve izleme teçhizatı sağlanmalıdır:

4.1 Perde kapıları için Kısım 102, Tekne Yapısı ve Donanımı, Bölüm 9, B dikkate alınacaktır. Baş kapılar, borda kapıları ve kış kapılar için, Kısım 102, Tekne Yapısı ve Donanımı, Bölüm 22, B ve C'ye bakınız.

4.2 Uzaktan kumanda istasyonunda, kapının açık veya kapalı olduğunu gösteren ışıklı bir sinyal sağlanmalıdır. Kapının kapanması, mahallinde sesli bir sinyal ile anons edilmelidir.

4.3 Seyir sırasında normalde kapalı olan giriş kapıları ve kaportaları için, yerinde ve içinde sürekli insan bulunan bir istasyonda, bu kapıların veya kaportaların açık veya kapalı olduğunu gösteren izleme düzenleri sağlanmalıdır.

4.4 Kumanda sistemindeki bir arızayı göstermek üzere, uzaktan kumanda yerinde göstergeler bulunmalıdır.

4.5 Kaptan köşkündeki işletim konsolunda veya hasar kontrol merkezinde (DCC), gemideki su geçirmez kapıların yerleşimlerinin belirlenebileceği bir sistem şeması bulunmalıdır.

5. Kara Kutu (VDR)

5.1 Yapım şartnamesinde bir kara kutu öngörülmüşse, VDR ana ve kesintisiz güç kaynağından beslenmelidir, Bölüm 4, I.9.1 ve I.9.3'e bakınız.

5.2 VDR için bilgi veya alarmlar, geminin operasyonlarının reaktif etkilerinden serbest olmalıdır.

BÖLÜM 10**BİLGİSAYAR SİSTEMLERİ**

	Sayfa
A. GENEL	10- 2
1. Kapsam	
2. Diğer Kurallara ve Kaidelere Atıflar	
3. Bilgisayar Sistemlerine Uygulanacak İstekler	
B. İSTEK SINIFLARI	10- 2
1. Genel İstekler	
2. Risk Parametreleri	
3. İstek Sınıfına Uygunluk için Gereken Önlemler	
C. SİSTEMİN TANIMI	10- 5
1. Genel İstekler	
2. Güç Beslemesi	
3. Donanım	
4. Yazılım	
5. Data İletişim Linkleri	
6. Sistemlerin Bütünleşmesi	
7. Kullanıcı Arayüzü	
8. Giriş Cihazları	
9. Çıkış Cihazları	
10. Grafiksel Kullanıcı Arayüzü	
D. BİLGİSAYAR SİSTEMLERİNİN TESTLERİ	10- 7
1. Bilgisayar Sistemi	
2. Bilgisayar Sisteminin Kanıtları	
3. Çalışmada Kanıtlanan Sistemler	
4. Üretici Tarafından Sağlanan Kanıtlar	
5. Test Programı	
6. Değişimler	
7. Üreticinin İşyerinde Yapılacak Testler	
8. Gemideki Tecrübeler	

A. Genel**1. Kapsam**

Buradaki kurallar, bilgisayarların; geminin, kargonun mürettebatın veya gemideki askeri birliklerin güvenliği için esas oluşturan hizmetlerde kullanıldığı ve klaslamaya tabi olduğu durumlarda ilave olarak uygulanır. Kurallar, silah ve taktik komuta sistemlerine uygulanmaz.

2. Diğer Kurallara ve Kaidelere Atıflar

2.1 IEC yayını 60092-504 “Gemilerdeki Elektrik Tesisleri” Kısım 504: Özel Nitelikler-Kontrol ve Enstrümantasyon.

2.2 IEC yayını 61508 “Güvenlikle ilgili Elektrikli / Elektronik / Programlanabilir Elektronik Sistemlerinin İşlevsel Güvenliği”.

3. Bilgisayar Sistemlerine Uygulanacak İstekler

3.1 Bilgisayar sistemleri, normal ve anormal işletim koşullarındaki proses isteklerini karşılayacaktır. Aşağıda belirtilenler dikkate alınacaktır:

- İnsanlara karşı tehlike
- Çevresel etkiler,
- Teknik donanımın tehlikeye atılması,

- Bilgisayar sistemlerinin kullanılabilirliği,

- Prosesteki tüm donanım ve sistemlerin çalıştırılabilirliği

3.2 Eğer gözetilecek sistemlerin önemli fonksiyonlarının proses süresi, gözetiminin tepki süresinden daha kısa ise ve bu nedenle el kumandası ile hasarlar önlenemiyorsa, otomatik müdahale düzenleri sağlanmalıdır.

3.3 Bilgisayar sistemleri, daha önceden özel bilgileri gerektirmeyecek şekilde kullanılabilir şekilde dizayn edilecektir. Aksi halde, kullanıcı için özel yardım sağlanacaktır.

B. İstek Sınıfları**1. Genel İstekler**

1.1 Bilgisayar sistemleri, risk analizi alınarak, Tablo 10.1’de gösterilen istek sınıflarına ayrılırlar. Bu ayrımlar TL tarafından kabul edilecektir. Tablo 10.2’de ayrımlarla ilgili örnekler verilmiştir.

1.2 Bilgisayar sistemleri, bir olayın neden olduğu hasar derecesine göre 5 sınıfa ayrılırlar.

1.3 Sonuç olarak oluşan herhangi bir hasar değil, doğrudan bir olayın neden olduğu hasarın derecesi dikkate alınacaktır.

Tablo 10.1 İstek sınıflarının tanımı

İstek sınıfı	Hasarın derecesi		
	İnsanlara etkiler	Çevreye etkiler	Teknik hasar
1	Yok	Yok	Önemsiz
2	Hafif yaralanma	Önemsiz	Küçük
3	Ciddi, giderilemeyen yaralanma	Önemli	Oldukça ciddi
4	İnsan hayatının yitirilmesi	Kritik	Fazla
5	Çok sayıda insan hayatının yitirilmesi	Felaket boyutunda	Kayıp

Tablo 10.2 İstek sınıflarının belirlenmesi ile ilgili örnekler

İstek sınıfı	Örnekler
1	Bakım destek sistemleri Genel idari görevlerle ilgili sistemler Bilgi ve tanı sistemleri
2	"Off line" kargo bilgisayarları Seyir cihazları Makina alarm ve izleme sistemleri Tank kapasite ölçüm donanımı
3	Yardımcı makina kumandaları Hız governörleri "Online" kargo bilgisayarları, şebekeye bağlı (bunkerler, draftlar, vb.) Ana sevk ünitesi uzaktan kumanda sistemleri Yangın alarm sistemi, gaz ve tehlikeli madde algılama sistemleri Kumanda mahalli basınç izleme, radyasyon kirlenmesi ünitesi, kimyasal madde ikaz sistemi, atış ikaz sistemi NBC koruma ve savunma işlevleri Yangın söndürme sistemleri Sintine dreyn sistemleri Entegre izleme, kontrol ve ayarlama (MSR) sistemleri Tank, balast ve yakıt transfer sistemleri kumandaları Dümen kumanda sistemleri Seyir sistemleri Sevk ve manevra için rota kontrol ve ayarlama sistemleri Makina koruma sistemleri / donanımı
4	Kazanlar ve ısı iletim hiterleri için brülör kontrol sistemleri Elektronik püskürtme sistemleri
5	Konumlandırma sistemleri dahil, rota kontrol sistemleri (arıza veya işlev kaybı durumunda tehlikenin önlenmesinin elle giderilmesi mümkün değilse)

1.4 Bilgisayar sisteminin istek sınıflarına ayrılması, olası en büyük doğrudan hasar derecesine göre yapılır.

1.5 Bu bölümde belirtilen teknik önlemlere ilave olarak, risk arttıkça organizasyonel önlemler de gerekebilir. Bu önlemlerle ilgili olarak TL ile anlaşma sağlanacaktır.

2. Risk Parametreleri

2.1 Aşağıdaki hususlar farklı bir istek sınıfını belirlenmesinde esas alınabilir, Tablo 10.1'e bakınız.

2.1.1 Aşağıdakilere bağlı olarak

- Geminin tipi ve büyüklüğü

- Risk altındaki kişi sayısı,
- Gemi hızı.

2.1.2 Süre veya sıklık yönlerinden tehlikeli alanlarda insanların bulunması

- Nadiren,
- Sıklıkla,
- Çok sık,
- Daima.

2.1.3 Tehlikenin önlenmesi

Tehlikenin önlenmesi olasılığının ölçülmesi için, aşağıdaki kriterler dikkate alınacaktır :

2.1.3.1 Bir kişinin gözetiminde bulunan veya bulunmayan teknik donanımın çalışması.

2.1.3.2 Hasara neden olabilecek olayın zamanla gelişiminin araştırılması, tehlikenin alarmı ve tehlikenin önlenmesinin olasılıkları.

2.1.4 Tehlikeli durumun oluşması olasılığı

Bu değerlendirme, bir koruma düzeninin varlığı dikkate alınmaksızın yapılır.

Oluşma olasılığı :

- Çok düşük,
- Düşük,
- Nisbeten yüksek.

2.1.5 Sistemin karmaşıklığı

- Çeşitli sistemlerin entegrasyonu,
- İşlevsel özelliklerin bağlantıları.

2.2 Bir sistemin uygun istek sınıfına ayrılması hususunda prensip olarak TL ile anlaşmaya varılacaktır.

3. İstek Sınıfına Uygunluk için Gereken Önlemler

3.1 4 ve 5 istek sınıflarına uygunluk için gereken önlemler, bilgisayar donanımı ve konvansiyonel donanımın ayrılmasını veya bilgisayar donanımının fazlalıklı, çeşitlendirilmiş dizaynda olmasını gerektirebilir.

3.2 Programların ve datanın değişimine karşı koruma

3.2.1 Gerekli önlemler, istek sınıfına ve sistem konfigürasyonuna bağlıdır (Tablo 10.3'e bakınız).

3.2.2 Bilgisayar sistemleri, yanlışlıkla veya yetkisiz program ve data değiştirilmesine karşı korunacaktır.

3.2.3 Büyük işletim sistemleri ve programları için hard disk gibi diğer depolama araçları, TL ile anlaşmaya varılarak kullanılabilir.

3.2.4 Program içeriğinde ve sistemi özgün datalardaki önemli değişimler ve versiyon değişimleri dokümante edilmeli ve izlenebilir olmalıdır.

Not :

Önemli değişimler; sistemin işlevselliğine ve/veya güvenliğine etki eden değişimlerdir.

3.2.5 4 ve 5 istek sınıflarındaki sistemlerdeki tüm değişimler ile parametrelerdeki değişimler onay için TL'na sunulacaktır.

3.2.6 Tablo 10.3'de gösterilen program ve data koruma örnekleri, aşağıdaki örneklerde olduğu gibi, ilave önlemlerle bütünlenebilir ve desteklenebilir:

- Kullanıcı adı, belirleyici numara,
- Geçerlilik kontrolü için kod kelimesi, tuş anahtarı,
- Datanın ortak kullanımı durumunda yetki verilmesi/datanın değişimi ve iptali için yetki iptali,
- Datanın kodlanması ve dataya girişin sınırlanması, virüs koruma önlemleri,
- İş akışı ve giriş işlemleri kaydı.

Tablo 10.3 İstek sınıfıyla ilgili olarak program ve data koruma önlemleri (örnekler)

İstek sınıfı	Program/ data hafızası
1	Koruma önlemleri tavsiye edilir. Örneğin; disket, manyetik disk, vb.
2	Yanlışlıkla /yetkisiz değişimlere karşı koruma Örneğin; buffered RAM, vb.
3	Yanlışlıkla /yetkisiz değişimlere ve data kaybına karşı koruma Örneğin; EEPROM vb.
4	Kullanıcı tarafından değişim yapılması mümkün değildir Örneğin; EPROM, vb.
5	Değişim yapılması mümkün değildir. Örneğin; ROM, vb.

C. Sistemin Tanımı

1. Genel İstekler

1.1 Bir bilgisayar sisteminin teknik dizaynı, bir istek sınıfının verilmesine bağlı olarak yapılır. İlgili istek sınıfı gereklerine göre sınıflandırılmış olan ve aşağıda örnekleme yoluyla listelenen önlemler sağlanacaktır.

1.2 Alt sistemler için, dizaynın kapsamlı olduğu ve geri besleme oluşturmadığının kanıtları sağlanacaktır.

1.3 Bilgisayar sistemleri tüm çalışma koşullarında, bağımsız kontrol işlemlerini yapmak ve kullanıcıyı doğru olarak bilgilendirmek ve kullanıcının talimatlarını doğru zamanda yerine getirmek için yeterince hızlı olmalıdır.

1.4 Bilgisayar sistemleri, programın çalışmasını ve data akışını, örneğin; olasılık testleriyle, zaman üzerinde program ve data akışının izlenmesiyle, otomatik olarak ve periyodik olarak izleyecektir.

1.5 Bilgisayar sistemlerinin arızalanması ve yeniden çalıştırılması durumunda, proses, tanımlanmamış ve kritik durumlardan korunacaktır.

2. Güç Beslemesi

2.1 Güç beslemesi izlenecek ve arızalar bir alarmla gösterilecektir.

2.2 Fazlalıklı sistemler, kısa devrelere ve aşırı yüklerle karşı ayrı olarak korunacak ve seçmeli olarak beslenecektir.

3. Donanım

3.1 Donanımın dizaynı açık olmalıdır. Onarım ve bakım amacıyla değiştirilebilir parçalara kolay ulaşım sağlanacaktır.

3.2 Fişli kartlar ve fişli bağlantılar yanlışlıkla yerleştirilmeyi önlemek amacıyla uygun şekilde işaretlenecek veya eğer yanlış bir yere yerleştirilirse, hasarlanmayacak veya tehlike oluşturacak herhangi bir arızaya neden olmayacaktır.

3.3 Entegre sistemlerde, alt sistemlerin birbirinden elektriksel olarak yalıtılması önerilir.

3.4 Bilgisayarlar tercihan cebri havalandırmaya ihtiyaç olmayacak şekilde dizayn edilecektir. Bilgisayarların cebri havalandırması gerekli ise, kabul edilmez sıcaklık artışlarında bir alarm verilmesi sağlanacaktır.

4. Yazılım

4.1 Yazılım örnekleri aşağıda verilmiştir :

- İşletim sistemleri,
- Uygulama yazılımı

- Uygulanabilir kodlar,
- Veritabanı içeriği ve yapısı,
- Grafik görüntüleme için bitmap'lar,
- PAL'lerde lojik programlar, (Programmable Application Logics),
- İletişim kontrol elemanlarındaki mikrokod'lar.

4.2 Üretici; yazılım gelişiminin her aşamasında sistematik bir prosedürün takip edildiğini kanıtlayacaktır.

4.3 Özelliklerin belirlenmesinden sonra, test programlaması yapılacaktır (test durumlarının listelenmesi, test edilecek yazılımın kurulması ve testin kapsamı). Test programında testlerin ne zaman, nasıl ve hangi kapsamda yapılacağı yazılır.

4.4 Yazılım üretimi ile ilgili kalite güvence önlemleri ve testler ile dokümantasyonun ve testlerin zamanında hazırlanması, TL tarafından izlenebilir olacaktır.

4.5 Yazılımın versiyonu, tarihi ve numarası dokümante edilecek ve ilgili istek sınıfı ayrımı belirlenebilir olacaktır.

5. Data İletişim Linkleri

5.1 Data iletiminin güvenilirliği özel uygulamaya ve istek sınıfına uyarlanacak ve buna göre belirlenecektir.

5.2 Şebekenin yapısı ve düzenlenmesi, ilgili istek sınıfına uygun olacaktır.

5.3 Data iletişim linkleri; linkteki arızaların algılanması ve düğüm noktalarındaki data iletişim arızaları yönünden sürekli olarak kendinden kontrollü olacaktır.

5.4 İki veya daha fazla işlevde aynı data iletişim link'i kullanılıyorsa, bu link fazlalıklı olacaktır.

5.5 Fazlalıklı linkler arasındaki aktarım, data iletişimi veya işlevlerin devamlılığını aksatmamalıdır.

5.6 Datanın çeşitli sistemler arasında değiştirilebilmesini sağlamak için, standart arayüzler kullanılacaktır.

5.7 Eğer onaylı sistemler genişletilecekse, tüm sistemin problemsiz çalışmasının kanıtları verilecektir.

6. Sistemlerin Bütünleşmesi

6.1 Bağımsız sistemlerin işlevlerinin bütünleşmesi, tekil bir sistemin güvenilirliğini azaltmayacaktır.

6.2 Bütünleşmiş sistemin alt sistemlerinden birindeki arıza, diğer alt sistemlerin işlevine etki etmeyecektir.

6.3 Birbirine bağlı bağımsız alt sistemler arasındaki data aktarımı arızası, bunların bağımsız işlevlerini bozmayacaktır.

7. Kullanıcı Arayüzü

7.1 Bir sistemin kullanımı, kolay anlaşılabilir ve kullanım kolaylığı olacak şekilde dizayn edilecek ve ergonomik standartlara uygun olacaktır.

7.2 Bilgisayar sisteminin durumu tanınabilir olacaktır.

7.3 Alt sistemlerin veya işlevsel ünitelerin arızası veya kapanması, bir alarmla ikaz edilecek ve her çalıştırma istasyonunda gösterilecektir.

7.4 Bilgisayar sisteminin kullanımı için, anlaşılabilir genel bir kullanıcı kılavuzu sağlanacaktır.

8. Giriş Cihazları

8.1 Kontrol komutlarının geri dönüşü gösterilecektir.

8.2 Devamlı tekrarlanan komutlar için özel işlev tuşları sağlanacaktır. Eğer tuşlara çoklu işlevler verilmişse, hangi işlevin aktif olduğunun anlaşılması mümkün olacaktır.

8.3 Kaptan köşkünde yer alan kumanda paneli ayrı olarak aydınlatılacaktır. Aydınlatma, ortam koşullarına göre parlama olmaksızın ayarlanabilmelidir.

8.4 Donanımın çalışması veya işlevleri klavye ile değiştirilebiliyorsa, kontrol cihazlarının yanlışlıkla çalıştırılmasını önleyici önlemler alınacaktır.

8.5 Eğer bir tuşun kullanımı, tehlikeli çalışma koşullarının oluşumuna neden olabiliyorsa, tek bir hareketle söz konusu komutun yerine getirilmesini önleyici önlemler alınacaktır. Bunlara örnekler aşağıda verilmiştir :

- Özel bir tuş kılıfı kullanımı,
- İki veya daha fazla tuş kullanımı.

8.6 Karışıklığa yol açabilecek kumanda müdahaleleri iç kilitleme ile önlenecektir. İşlevsel olan kontrol istasyonu bu yönde gösterilecektir.

8.7 Kumandalar, kontrol edilen donanımın konumu ve çalışma yönü ile uyumlu olacaktır.

9. Çıkış Cihazları

9.1 Görsel gösterge ünitesinde yer alan metinlerin grafik bilgilerin ve alarm sinyallerinin büyüklüğü, rengi ve yoğunluğu; tüm aydınlatma koşullarında normal kullanıcı konumundan kolayca okunabilecek şekilde olacaktır.

9.2 Bilgiler ve alarmlar lojik önceliğe göre görüntülenecektir. Bilgilerin anlamı, metin veya sembollerle açıkça anlaşılabilir olmalıdır.

9.3 Eğer hata mesajları renkli monitörde gösteriliyorsa, bir ana renkte hata oluşa dahi, alarm durumunun anlaşılması sağlanacaktır.

10. Grafiksel Kullanıcı Arayüzü

10.1 Bilgiler, işlevsel önemlerine ve ilişkilerine göre açık ve anlaşılabilir şekilde görüntülenecektir. Ekran içeriği belirgin olarak yapılandırılacak ve bunların gösterimi doğrudan kullanıcı ile ilgili olanlarla sınırlandırılacaktır.

10.2 Genel amaçlı grafiksel kullanıcı arayüzleri kullanıldığında, sadece ilgili proses için gerekli olan işlevler ve bilgiler görüntülenecektir.

10.3 Alarmlar, sistemin tüm çalışma durumlarında, diğer bilgilere göre öncelikli olarak sesli ve görsel şekilde belirtilecektir. Bunlar diğer bilgilerden belirgin bir şekilde farklı olacaktır.

D. Bilgisayar Sistemlerinin Testleri

1. İstek sınıfı 2 bilgisayar sistemleri zorunlu tip testlerine tabidir, Bölüm 16, E'ye bakınız.

2. Bilgisayar sistemlerinin kanıtları, testleri ve değerlendirmesi, istek sınıfına göre yapılacaktır.

3. Çalışmada kanıtlanmış sistemlerin ve birleşenlerin kullanımı halinde, kanıtların ve testlerin kapsamı anlaşma ile belirlenebilir.

4. Üretici tarafından, eşdeğer nitelikteki diğer kanıt ve testlerin sağlanması halinde, bunlar kabul edilebilir.

5. Sistemin testine ait test programı, donanım ve yazılımın testleri yapılmadan önce belirlenmeli ve verilmelidir.

6. Sistemin işlevselliğine ve/veya güvenliğine etki eden ve testlerin tamamlanmasından sonra yapılan değişimler dokümanede edilecek ve istek sınıfına göre yeniden test edilecektir.

7. Üreticinin İşyerinde Yapılacak Testler

Aşağıdaki testler üreticinin işyerinde yapılacaktır:

- İşlev testleri
- Çalışma koşullarının simülasyonu
- Arıza simülasyonu
- İlgili çevrenin simülasyonu

8. Gemideki Tecrübeler

Aşağıdaki testler gemide yapılacaktır:

- Komple sistem testleri
- Entegrasyon testleri

BÖLÜM 11**AYDINLATMA VE FİŞ-PRİZLER**

	Sayfa
A. GENEL	11- 2
B. AYDINLATMA DONANIMI	11- 2
1. Genel İstekler	
2. Ana Aydınlatma	
3. Yedek Aydınlatma (Rezerv Aydınlatma)	
4. Geçici Aydınlatma	
5. Kaçış, Tahliye ve Kurtarma Aydınlatması (Kaçış Yolları Aydınlatması)	
6. Taşınabilir Aydınlatma (Yardımcı Aydınlatma)	
7. Operasyonel Aydınlatma (Özel Aydınlatma)	
8. Aydınlatma Donanımının Kapsamı	
9. Aydınlatma Donanımının Dizaynı	
C. FİŞ-PRİZLER	11- 8
1. Genel İstekler	
2. Duş ve Banyolar için Fiş-Prizler	
3. Askeri Kargo Ambarlarındaki Fiş-Prizler	
4. Konteynerler için Fiş-Prizler	

A. Genel

1. Aydınlatma donanımı ve fiş-prizlerin dizaynı ve yapımı Bölüm 1, 3, 4 ve 14.'deki kurallara da uygun olmalıdır.

2. Kara tipi aydınlatma armatürlerinin ve fiş-prizlerin yaşama mahallerinde, kamaralarda ve hizmet mahallerinde kullanılmasına izin verilir.

Ancak, bunlar Bölüm 1 ve 14'deki temel isteklere uygun olmalıdır.

3. Aydınlatma sistemi, tekil bir arızanın herhangi bir kompartmanda tüm aydınlatmanın kaybına sebep olmayacağı şekilde düzenlenmelidir.

B. Aydınlatma Donanımı**1. Genel İstekler**

Aydınlatma donanımı aşağıdaki sınıflara ayrılır:

1.1 Birincil aydınlatma (Ana aydınlatma), 2.'ye bakınız.

1.2 Yedek aydınlatma (Rezerv aydınlatma), 3.'e bakınız.

1.3 Geçici aydınlatma, 4'e bakınız.

1.4 Kaçış, tahliye ve kurtarma aydınlatması (Kaçış yolları aydınlatması), 5.'e bakınız.

1.5 Taşınabilir aydınlatma (Yardımcı aydınlatma), 6.'ya bakınız.

1.6 Operasyonel aydınlatma (Özel aydınlatma), 7.'ye bakınız.

2. Ana Aydınlatma

2.1 Ana aydınlatma, en az iki ana gruptan beslenen tüm sabit aydınlatma donanımını içerir.

Bu aydınlatma, emniyetli erişimi sağlamak için geminin tüm mahallerinin ve güvertelerinin aydınlatmasında kullanılır. Bu aydınlatma ayrıca, kumanda istasyonlarındaki çalışmaların gerçekleştirilmesine de hizmet eder.

2.2 Gemideki çeşitli mahaller için nominal aydınlatma şiddeti Tablo 11.1'de belirtilmiştir.

3. Yedek aydınlatma (Rezerv Aydınlatma)

3.1 Yedek aydınlatma, ilgili ana aydınlatma grubunun arızalanması halinde aktif durumda kalacak ve bağımsız bir elektrik güç kaynağından beslenecektir.

Bu aydınlatma, aşağıdaki işlemlere izin vermelidir:

- Geminin işletiminin devamı,
- Hasar kontrol ve onarım önlemlerinin yerine getirilmesi,
- Güvertedeki can kurtarma donanımlarıyla ilgili geçiş yolları, kaçış yolları ve bindirme istasyonlarının ve bu alandaki gemi bordalarının aydınlatılması.

Eğer, kapatma veya parlaklık ayarı olanağı gerekli ise, açma-kapama donanımı sadece lokal olarak düzenlenmelidir (örneğin; kaptan köşkünde).

3.2 Gemideki, çeşitli mahaller için standart aydınlatma değerleri, Tablo 11.2'de belirtilmiştir.

3.3 Emniyetle ilgili olan, aşağıda belirtilenler gibi, komuta konumu alanlarındaki aydınlatma armatürleri, ilgili çalışma mahalleri için yeterli aydınlatma sağlayacak şekilde düzenlenmelidir:

- Kontrol istasyonları, kontrol mahalleri ve muharebe istasyonları,
- Telsiz odalarındaki telsiz yayın mahalleri,
- Gemi emniyeti ile ilgili yardımcı kontrol mahalleri.

3.4 Helikopter hangarındaki işletim istasyonları için, çalışma mahalline yönelik bir yedek aydınlatma sağlanacaktır. Bu aydınlatma, "hangar kapısı açık" çalışma durumuna göre dizayn edilecektir. Hangar içindeki geçitlerin aydınlatması için olanlar hariç, aydınlatma armatürleri, anahtarlı olacaktır.

3.5 Tıbbi mahallerde, aşağıdaki istekler dikkate alınacaktır:

3.5.1 Tıbbi tedavi odalarında, ameliyat alanındaki ameliyat lambası civarında parlak bir aydınlatma bölgesi sağlanacaktır.

3.5.2 Hasta odalarındaki yedek aydınlatma anahtarlı olacaktır. Burada, ana aydınlatmadaki bir arıza durumunda, yedek aydınlatmanın otomatik olarak devreye girmesi sağlanmalıdır. Aydınlatma armatürlerinin işlevsel hazır olma durumu, sürekli olarak gösterilmelidir.

3.5.3 Eğer mürettebat mahalli, aynı zamanda pansuman istasyonları olarak kullanım için öngörülmüşse, bu odalardaki yedek aydınlatma hasta odalarındakiler gibi dizayn edilmelidir.

3.6 İzleme mahalli gemi kontrol istasyonlarında yedek aydınlatma, operasyonel düzen isteklerini sağlayacak şekilde dizayn edilecektir.

3.7 Eğer ana aydınlatma, operasyonel düzen sırasında maksimum parlaklıkta çalıştırabiliyorsa, yedek aydınlatma komuta mahallerine göre dizayn edilmelidir, 3.3'e bakınız.

3.8 Eğer gemi komuta mahallinin (örneğin; CIC) ana aydınlatması, operasyonel kullanım sırasında devreye alınamıyorsa, veya düşük parlaklıkta çalıştırılıyorsa, aşağıda belirtilenler sağlanacaktır:

- Geçitlerde ve çalışma düzeyi altındaki kenar bölgelerde oryantasyon aydınlatması,
- Çıkışlarda ve emercensi çıkışlarda, kaçış yollarının işaretlenmesi için aydınlatma armatürleri,
- Geminin elektrik beslemesi kesilse dahi izlenmesi ve çalıştırılması gereken tüm iş mahalleri veya donanımda, iş mahalline yönlendirilmiş aydınlatma armatürleri sağlanacaktır.

3.9 Yedek aydınlatma armatürleri, kolayca belirlenebilmeleri bakımından işaretlenmelidir.

4. Geçici aydınlatma

Geçici aydınlatma, ana aydınlatmanın kesildiği durumda, çalışma amaçları için sürekli bir aydınlatma seviyesinin muhafaza edileceği, yedek aydınlatmanın çalışması öncesinde veya yedek aydınlatmanın yerine sağlanan sabit bir aydınlatmadır.

Geçici aydınlatma, yardımcı aydınlatma olarak uygulanırsa, çalışma süresi için İdare (Donanma) ile mutabık kalınmalı ancak bu süre en az 1 saat olmalıdır.

5. Kaçış, tahliye ve kurtarma aydınlatması (Kaçış Yolları Aydınlatması)

5.1 Yaşam mahallerinden ve operasyonel düzen sırasında ana aydınlatmanın kesildiği, izleme mahalline sahip gemi komuta yerinden (örneğin; CIC) çıkışların işaretlenmesi dahil, kaçış yollarının ve geçitlerin aydınlatılması ve işaretlenmesi için ilave bir kırmızı-ışık sistemi veya eşdeğeri sağlanacaktır.

5.2 Bu sistem, en az 3 saat çalışma sağlayacak bağımsız bir elektrik güç kaynağından beslenecektir.

6. Taşınabilir Aydınlatma (Yardımcı Aydınlatma)

6.1 Taşınabilir (Yardımcı) aydınlatma, ana aydınlatmanın arızası halinde otomatik olarak devreye giren taşınabilir el fenerlerini (bataryadan beslenen ve kullanılmadığında perde veya bölme üzerinde monteli olan) içerir.

6.2 Batarya beslemeli el fenerlerinin şarj üniteleri ana aydınlatma tesisinden beslenecektir.

6.3 Tüm geçitlerde, günlük yaşama mahallerinde ve normalde kullanılan tüm çalışma mahalleri ile muharebe sırasında insan bulunan tüm odalar / mahallerde, yeniden şarj edilebilen taşınabilir el fenerleri bulunacaktır.

6.4 Sağlandığı durumlarda, taşınabilir aydınlatma, kullanılacağı kompartmanın tehlikeli bölge sınıflandırmasına uygun olacaktır.

Tablo 11.1 Ana aydınlatma için tavsiye edilen nominal aydınlatma şiddetleri

Mahal	Nominal aydınlatma şiddetleri (E) _N [Lux]
- Tıbbi tedavi odaları (ameliyat lambası kapatılmış durumda) - Kuzineler	500
- Hasta odaları - CIC, MCC, DCC, FCC (bakım aydınlatması) - Seyir ve algılama odaları (bakım aydınlatması) - Telsiz odası, kontrol istasyonları ve kontrol mahalleri - Çalışma mahalleri, tabloların ve izleme istasyonlarının önleri - Ofisler - NBC tamponları - Pansuman odaları	250
- Atölyeler - Hangarlar, havuz güverteleri - Servis odaları (kuzineler hariç) - Yemek salonları, konferans salonları - Yaşama mahalleri, kamaralar - Harita odaları - Ana geçiş yolları - Ana geçiş yollarındaki merdivenler	200
- Manevra mahalleri (bakım aydınlatması) - Çalışma mahalleri	150
- Geçitler - Mağazalar (veya eşdeğerleri) - Yıkama odaları ve duş odaları - Pusula odaları - Toplanma alanları	100
- İstif alanları (veya eşdeğerleri) - Tuvaletler	80
- Sintineler - Duş kabinleri	40
- Üst güverte	10

Tablo 11.2 Yedek aydınlatma için standart şiddet değerleri

Mahal	Standart şiddet değerleri (E) _N [Lux]
Aşağıda belirtilen mahallerdeki emniyetle ilgili alanlar: - Tıbbi bakım mahalleri (örneğin; pansuman istasyonları) - Kontrol istasyonları, kontrol mahalleri - Hasar kontrolü için yardımcı kontrol mahalleri - Telsiz yayın mahalleri - Tıbbi tedavi odaları	100
- İlk-yardım odaları - Komuta bölgesindeki komuta mahalli - Kontrol istasyonları, kontrol mahalleri ve yardımcı kontrol mahalleri - Çalışma mahalleri - Hangarlar - Hazırlık odaları - Koruma odaları - Yemek odaları - Özel tehlike nitelikli atölyeler (örneğin; metal işleme atölyeleri) - Teknik emniyetle ilgili işlevleri olan ünitelerin ve konsolların kumanda mahalleri	15
- Koridorlar, iniş kaportaları - Merdivenler	5
- CIC ile manevra mahalleri arasındaki koridorlar / iniş kaportaları	5

7. Operasyonel aydınlatma (Özel Aydınlatma)

Operasyonel aydınlatma, ana sistemden beslenen farklı seviyelerde aydınlatmaya operasyonel bir amaçla ihtiyaç duyulan alanlarda sağlanacaktır.

7.1 Kapı çalışması aydınlatması

Konteyner kapıları, ambar kapakları veya hangar kapıları dahil kapı açıldığında dışarıya ışık verebilen aydınlatma armatürleri kapı butonları vasıtasıyla kontrol edilecek veya üst güverte üzerine ışık veremeyecek şekilde monte edilecek, ekranlanacak veya karartılacaktır.

7.2 Bakım aydınlatması

Ana aydınlatmanın sadece bakım amacıyla açıldığı gemi kontrol istasyonları için, anahtarlar, yanlışlıkla kullanıma karşı anahtar kapakları ile korunacaktır.

7.3 Uyarılma alanları aydınlatması

7.3.1 Görsel olarak kritik bölgeler, uyarılma alanları olarak yapılacaktır. Bu alanlar şunları içerir:

- Üst güverteye veya uçak hangarına doğrudan girişi bulunan geçitler ve mahaller,
- Normal çalışma sırasında karanlık olan mahallere açılan koridorlar,
- Üst güvertede geceleyin göreve hazır halde bekleyen personel için hazırlık odaları, örneğin; seyirde ikmal,
- CIC (Muharebe bilgi merkezi) ile manevra mahalli arasındaki koridorlar,
- Uçak hangarları içindeki geçitler.

7.3.2 Her durum için gerekli aydınlatma tipi, bir gündüz / gece şalteri ile kontrol edilmelidir. Gerekirse, bu aktarım işlemi manevra mahallinden merkezi olarak yapılmalıdır.

8. Aydınlatma Donanımının Kapsamı

8.1 Aydınlatma armatürleri, iyi seviyede bir aydınlatma elde etmek için yeterli miktarda düzenlenmelidir. Tavsiye edilen ana aydınlatma değerleri Tablo 11.1'dir.

Aşağıda bahsedilen alanlar için özel gereklilikler karşılanmalıdır:

8.2 Dış indirme donanımları ve insanların bindirildiği veya indirildiği güverte alanlarında aydınlatma sağlanmalıdır.

8.3 Filikaların indirme donanımları, filika güvertesi ve işletim istasyonları üniform bir şekilde aydınlatılacak tarzda aydınlatma donanımı ile teçhiz edilecektir.

8.4 Geçiş yollarındaki yürüme yüzeylerinde yeterli aydınlatma şiddeti sağlanacak şekilde aydınlatılacaktır.

8.5 Emniyetle ilgili özel isteklere tabi olan ve aşağıda örnek olarak belirtilen, üst güverte çalışma mahalleri yeterince aydınlatılacaktır.

- Denizde ikmal platformları / istasyonları,
- Pilot transferi
- Tırmanma ağıları,
- Kurtarma askıları,
- Uçak yakıt doldurma istasyonları.

Aydınlatma armatürleri, kaptan köşkündeki ve çalışma mahallerindeki personelin gözleri kamaşmayacak şekilde monte edilecektir. Aydınlatma armatürlerinin, çeşitli çalışma alanları için ayrı düzenlemeli olarak, kaptan köşkünden açılıp kapatılması mümkün olmalıdır.

8.6 Geminin revirinde, her ameliyat mahalli için bir adet ameliyathane lambası bulunacaktır. Bu lamba iki besleme devresinden beslenmelidir. Ana besleme devresi, revir güç beslemesinden, yedek besleme devresi ise, diğer bağımsız bir elektrik güç kaynağından

(örneğin; UPS) beslenmelidir. Ana besleme kesilirse, yedek beslemeye aktarım, en geç 0,5 sn. içinde, otomatik olarak yapılmalıdır.

8.7 Motorlu kara taşıtlarını taşıyan gemilerde, Bölüm 15, F. ye göre ilave aydınlatmalara ihtiyaç duyulur.

9. Aydınlatma Donanımının Dizaynı

9.1 Eğer bağımsız bölmeler tanımlanmışsa, bu bölmelerdeki aydınlatma için en az bir grup dağıtım paneli bulunacaktır. Tüm diğer hallerde, kontrol istasyonlarını ve/veya yaşamsal servis mahallerini içeren her bir bölmenin aydınlatması için en az bir grup dağıtım paneli gereklidir.

9.2 Aydınlatma alt grupları, her durumda gereken, şekilde monte edilebilir. Bunlar bir grup dağıtım panelinden beslenmeli ve yalnızca grup dağıtım panelinden beslenmeli ve yalnızca grup dağıtım paneli ile aynı bölmeye yerleştirilmelidir.

9.3 Bir nihai devreye bağlı aydınlatma noktalarının (lambaların) adedi, aşağıda belirtilenleri aşmayacaktır:

- 55 V'a kadar olan gerilimler için 10 lamba
- 55 V'un üzerindeki gerilimler için 14 lamba
- 125 V'un üzerindeki gerilimler için 24 lamba

Nihai alt devrelerin izin verilen yükü için, Bölüm 12, C.1'e bakınız.

Sistemlerdeki aydınlatmalara ait nihai devrelerin tek-kutuplu açılıp kapatılmasına sadece yaşama mahallerinde izin verilir.

9.4 Aşağıda belirtilen alanlarda, aydınlatma en az iki ayrı sigortalanmış devreden beslenmelidir.

Aydınlatma armatürleri, bir devre kesildiğinde, oryantasyon için yeterli aydınlatma sağlanacak şekilde düzenlenecektir.

9.4.1 Ana makina dairelerinde, hizmet mahallerinde, atölyelerde, emniyet istasyonlarında ve kontrol istasyonlarında.

9.4.2 Cephaneliklerde.

9.4.3 Muharebe bilgi merkezinde (CIC), makina kontrol merkezinde (MCC), hasar kontrol merkezinde (DCC), uçuş kontrol merkezinde (FCC).

9.4.4 Büyük kuzinelerde.

9.4.5 Geçitlerde.

9.4.6 Filika güvertesine açılan tüm merdivenlerde.

9.4.7 Günlük yaşama mahallerinde ve yemek salonlarında.

9.4.8 Gemi revirinde.

9.5 Üst güvertedeki geçitler aydınlatılmalıdır. Lambaların kaptan köşkünden kontrolü mümkün olmalıdır.

Aydınlatma armatürleri; ışığın yukarıya doğru ve güvertenin yanlarının dışına, doğrudan ışınımını önlemek üzere siperli olacaktır.

9.6 Kapılar, ambar ağızları, hangar kapıları ve emercensi çıkışlar; kapatma ve kilitleme düzenleri, kapıların açık veya kapalı olduğunu gösteren göstergeler, çalıştırma yönergeleri ve emniyetle ilgili riskler (örneğin; mezarnalar) açıkça fark edilebilecek şekilde aydınlatılacaktır.

9.7 Çalışma sırasında karartılmış olan odalarda (örneğin; manevra mahalli, CIC), özel çalışma mahalli aydınlatması sağlanacaktır, yani;

- Işık huzmesini sınırlayan, doğrudan ve dolaylı kamaşmayı önleyen siperler,
- Görsel ortamdaki parlaklığı ayarlayan parlaklık kontrolleri, sağlanacaktır.

9.8 Belirli bir kompartman için seçilen aydınlatma armatürleri, kompartmanın tehlikeli alan sınıflandırmasına uygun olacaktır.

Cephaneliklerdeki aydınlatma armatürleri için, Bölüm 1, J.3.4'e bakınız.

Patlayıcı malzemeler nedeniyle potansiyel tehlikesi bulunan odalardaki aydınlatmalar, bu odaların dışından açılıp kapatılmalıdır. Bu açma-kapama elemanları, çalışma durumunu gösteren bir lamba ile teçhiz edilmeli ve yanlışlıkla kullanıma karşı korunmalıdır.

9.9 Bütün aydınlatma armatürleri, yaydıkları ısı ile tutuşabilir elemanlara zarar vermeyecek ve kendilerini bir hasara maruz bırakmayacak şekilde monte edilmelidir. Aydınlatma armatürleri üzerinde gösterilen minimum mesafeler göz önünde bulundurulmalıdır.

Minimum mesafeler belirtilmemiş ise "IEC 60598-1 Aydınlatmalar, Kısım 1: Genel Kurallar ve Testler"e

uygun olarak Tablo 11.3'de belirtilmiş ışık yayma yönündeki minimum mesafeler tatbik edilmelidir.

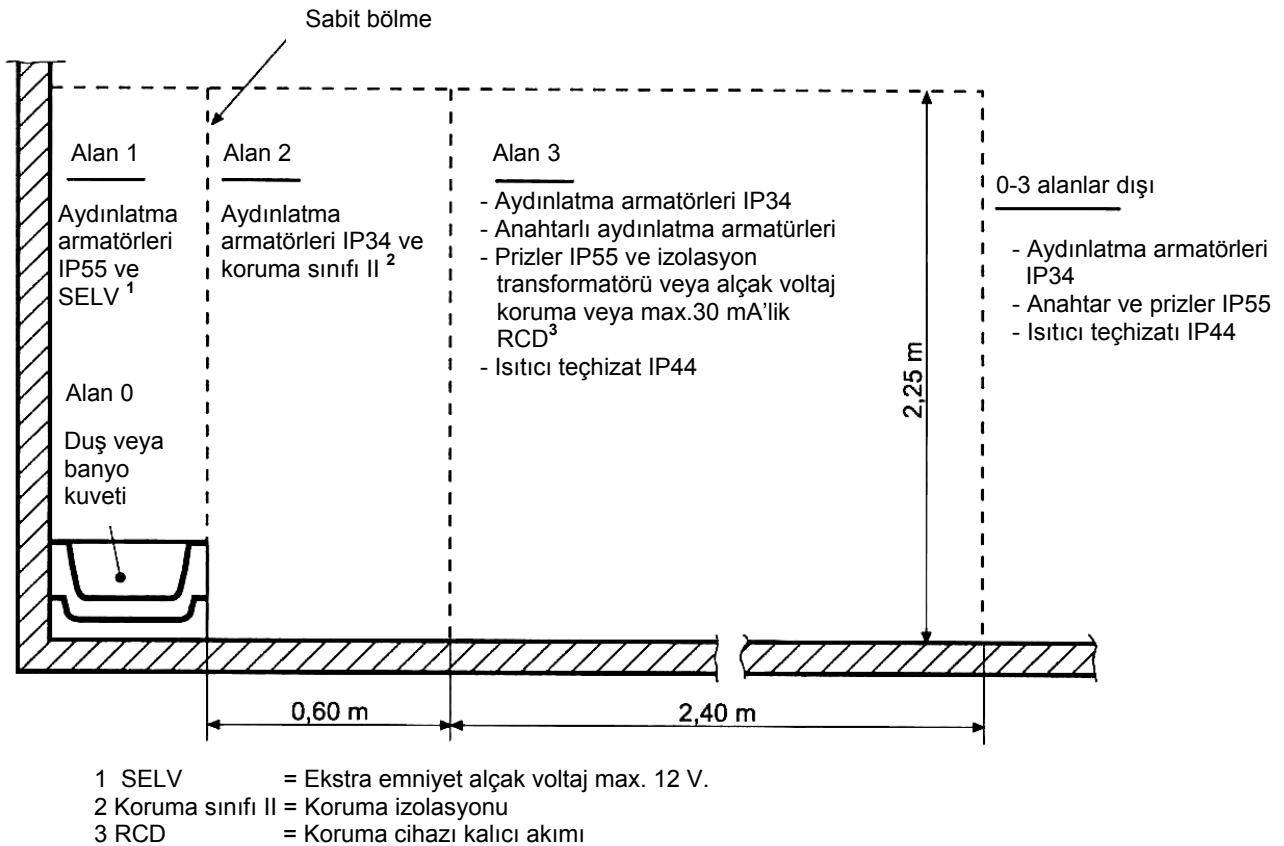
Tablo 11.3 Aydınlatma armatürlerinin montajı için minimum mesafeler

Nominal güç [W]	Minimum mesafe [m]
100'e kadar 100 dahil	0,5
100'den 300'e kadar 300 dahil	0,8
300'den 500'e kadar 500 dahil	1,0

9.10 Koridorlarda, armatürlerin tabandan yüksekliği en az 1,80 m. olmalıdır.

9.11 Duş kabinleri ve banyolarda aşağıdaki elektrik donanımına izin verilir (IEC 60364-7-701), Şekil 11.1'e bakınız.

9.11.1 Alan 0, Elektrik donanımı bulunamaz.



Şekil 11.1 Duş Kabinleri ve Banyolarda İzin Verilen Eçhizeler

- 9.11.2** Alan 1, IP55 korumaya sahip en çok 12V emniyet ekstra alçak gerilim aydınlatma armatürleri.
- 9.11.3** Alan 2, IP34 korumalı koruyucu izolasyona sahip aydınlatma armatürü.
- 9.11.4** Alan 3, IP 34 korumalı aydınlatma armatürleri, aydınlatma armatürleriyle birleştirilmiş anahtarlar, sadece aşağıdakilerle bağlantılı olan fiş-prizler:
- İzolasyon transformatörleri, veya
 - Ekstra alçak gerilim, veya
 - Kaçak akım koruma cihazı, en fazla 30 mA.
- 9.11.5** 0-3 alanları dışında, IP34 korumalı aydınlatma armatürleri, IP55 korumalı anahtar ve prizler.

C. Fiş-Prizler

1. Genel İstekler

1.1 Yaşam mahalleri, günlük yaşam odaları ve hizmet mahallerindeki fiş-prizlerin beslemeleri (250 V), aydınlatma grupları / alt gruplarından yapılacaktır. Bir devre için maksimum sigorta değeri 16 A. olacaktır.

1.2 Kaptan köşkü alanında, el sinyal fenerlerinin bağlantısı için iskelede en az bir adet ve sancak tarafta da en az bir adet fiş-priz sağlanacaktır.

1.3 Eğer filikada, elektrik startlı makinalar varsa, start akümülatörlerini şarj etmek için taşınabilir akü şarj ünitesinin bağlanacağı bir fiş-priz, flika indirme donanımı yakınına monte edilmelidir. Fiş-priz, ayarı bir besleme devresine bağlanmalı ve 16 A ile sigortalanmalıdır.

1.4 Farklı gerilimli ve/veya frekanslı dağıtım sistemleri fiş-prizleri için, birbirleriyle değiştirilmez priz ve fiş bağlantıları kullanılmalıdır.

1.5 Yaşama alanı dışındaki fiş-prizler ayrı bir devreye bağlanmalıdır.

İzin verilen bağlı yükün hesaplanmasında, bir priz, iki aydınlatma noktasına eşdeğer kabul edilecektir, B.9.3'e bakınız.

1.6 Makina dairesi ve kazan dairesindeki döşeme altlarında fiş-prizli bağlantılar kullanılamaz.

1.7 16 A AC veya 10 A DC'nin üzerindeki güç devrelerinin fiş-prizleri, prizın temas yuvalarında gerilim olduğu zaman fişin hem takılmasını hem de çekilmesini önleyecek şekilde dahili kilitlemeli olmalıdır.

2. Duş ve Banyolar için Fiş-Prizler

Duş ve banyolarda müsaade edilen fiş-priz düzenlemesi için IEC 60364-7-701'e bakınız.

3. Askeri kargo ambarlarındaki Fiş-Prizler

Askeri kargo ambarlarındaki prizler, sadece mekanik darbelere karşı uygun olarak korunan yerlere yerleştirilecektir.

4. Konteynerler için Fiş-Prizler

Gemide geçici olarak kullanılan donanmaya özgü konteynerler için aşağıdaki durumlar geçerlidir;

4.1 Konteynerlerdeki fiş-priz bağlantıları için, Bölüm 7, H.'ye bakınız.

4.2 Bir çok priz çıkışı, her bir bağlantı için, aşırı akıma ve kısa devreye karşı koruma sağlandığında ve güç kablusunun kapasitesi toplam güç ihtiyacına uygun olduğunda ortak bir güç kablosu vasıtasıyla beslenmesi için gruplanabilir. Detaylar için Bölüm 12, C.'ye bakınız.

BÖLÜM 12**KABLO ŞEBEKESİ**

Sayfa

A. KABLO VE İLETKENLERİN SEÇİMİ	12- 3
1. Genel Açıklamalar	
2. Nominal Gerilim	
3. Sıcaklıklar	
4. Mekanik Koruma	
5. Esneklik	
6. Hareketli Bağlantılar	
7. Kabloların Seçimi, Güzergahı ve EMC	
B. İLETKEN KESİTLERİNİN BELİRLENMESİ	12- 4
1. Maksimum Akım Taşıma Kapasitesine Göre Kesit Belirlenmesi	
2. Gerilim Düşümüne Göre Kesit Belirlenmesi	
3. Pik Akımlar için Müsaade Edilen Sınırlar	
4. Minimum Kesitler ve Akım Taşıma Kapasiteleri	
C. DEVRELERİN AKIM TAŞIMA KAPASİTELERİ, KORUNMASI ve DONATIMI	12- 6
1. Münferit Tüketiciler ve Nihayet Tali Devrelerinin Akım Taşıma Kapasitesi	
2. Grup Besleme Devrelerine Uygulanacak Diversite Faktörü	
3. Kabloların Aşırı Yüke Karşı Korunması	
4. Devrelerin / Kabloların Ayrılması	
5. Devre Kablolarının Çekilmesi	
D. KABLO DÖŞENMESİ	12- 8
1. Kablo Güzergahları	
2. Kabloların ve İletkenlerin Bağlanması	
3. Çekme Gerilmeleri	
4. Mekanik Hasarlara Karşı Koruma	
5. Kablo ve İletkenlerin Metal Borular, Kapalı Metal Kanallar veya Muhafazalar İçerisinde Döşenmesi	
6. Metal Olmayan Borular ve Kanallar İçine Döşenmiş Kablolar	
7. Tek ve Üç Fazlı AC Sistemlerde Tek Damarlı Kabloların ve İletkenlerin Döşenmesi	
8. Güverte ve Perde Geçişleri	
9. Telsiz ve Radyonavigasyon Cihazları Yakınındaki Kablolar	
10. Manyetik Pusula Bölgesi	
11. Soğuk Odalarda Kablo Döşenmesi	
12. Kabloların ve Aksesuarlarının Örgülü Siper ve Kılıflarının Topraklanması	
13. Kablo Ekleri ve Branşmanlar	
14. Yangına Dayanıklı Kablo Uygulaması	
E. DAĞITIM TABLOLARI ve TEKİL TÜKETİCİLERİN ELEKTRİK BESLEMESİ için ÖNGÖRÜLEN BARA ANA HAT SİSTEMLERİ ile İLGİLİ İSTEKLER	12- 13
1. Kapsam	
2. Bara Ana Hat Sisteminin Bileşenleri	
3. İstekler	
4. Testler	

F. MANYETİK KENDİNDEN-KORUMA (DİGAVZİN).....	12- 15
1. Kapsam	
2. Genel İstekler	
3. Tesis	

A. Kablo ve İletkenlerin Seçimi**1. Genel Açıklamalar**

Kablo ve iletkenler Bölüm 14, G'de belirtilen kurallara uygun olmalıdır.

IEC 60092-352 dikkate alınacaktır.

2. Nominal Gerilim

Herhangi bir kablonun nominal gerilimi ilgili devrenin çalışma geriliminin altında olamaz. İzole edilmiş dağıtım sistemlerinde, sistemin iletken gerilimi, bir iletken ile gemi bünyesi arasındaki nominal gerilim olarak kabul edilir.

3. Sıcaklıklar

Yüksek ortam sıcaklıklarının oluşması olasılığı olan yerlerde, maksimum ortam sıcaklığının en az 10 K üzerinde bir sıcaklığa göre seçilen kablolar kullanılmalıdır. Müsaade edilen yükleme sınırı belli bir düzeltme faktörü ile çarpılmalıdır. Tablo 12.1'e bakınız.

Dizel motorlar, türbinler, kazanlar v.s. gibi üzerinde aşırı sıcaklık meydana gelme tehlikesi olan yerlerde kablolar aşırı ısınmaya karşı korunacak bir şekilde döşenmelidir.

4. Mekanik Koruma

Kablo seçimi yapılırken, çalışması esnasında maruz kalabileceği mekanik etkiler göz önüne alınmalıdır (D, Kablo Döşenmesi'ne bakınız).

5. Esneklik

5.1 Titreşim emiciler ve şok emici elemanlar (lastik veya yay) üzerine monte edilen makina ve donanım, yeterince esnek olan ve kompanzasyon elemanlarına sahip kablo veya iletkenlerle bağlanacaktır.

5.2 Makaslı tip kablo destekçileri, askılı luplar, fistonlu sistemler, vb. ile beslenen tesislerin esnek parçalarında, uygun esnek kabloların kullanılması gerekir.

6. Hareketli Bağlantılar

Hareketli teçhizat H07RN-F, CENELEC HD 22 tipi veya eşdeğer fleksibl kablo ile beslenmelidir.

50 V'un üzerindeki nominal gerilimlerde çalışan teçhizatı besleyen ve çift izolasyonu olmayan hareketli bağlantı kablo ve iletkenlerinin bir toprak iletkeni olmalı ayrıca bu toprak iletkeninin özel işareti bulunmalıdır (örneğin; yeşil / sarı renkli).

7. Kabloların Seçimi, Güzergahı ve EMC

Kablolar ve iletkenler, Tablo 12.2'de belirtilen uygulama sınıflarına ve EMC-sınıflarına uygun olarak kullanılmalıdır, C.4.5'e bakınız.

Not:

Kabloların seçiminde; uygulama, kabloların güzergahı ve EMC istekleri dikkate alınmalıdır.

Uygulama sınıfları, kabloların tip onayı sertifikasında belirtilir.

Tablo 12.1 İletken kesit alanlarının akım taşıma kapasiteleri düzeltme faktörleri

İzin verilen çalışma sıcaklığı		Ortam sıcaklığı [°C]											
		35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	
[°C]	Tablo	Düzeltilme faktörü											
60	12.5	1,29	1,15	1,0	0,82	-	-	-	-	-	-	-	-
75	12.5	1,15	1,08	1,0	0,91	0,82	0,71	0,58	-	-	-	-	-
80	12.6	1,13	1,07	1,0	0,93	0,85	0,76	0,65	0,53	-	-	-	-
85	12.6,12.7	1,12	1,06	1,0	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61	0,50	-	-	-
95	12.8	1,10	1,05	1,0	0,95	0,89	0,84	0,77	0,71	0,63	0,55	0,45	-

Tablo 12.2 Güç, kontrol ve haberleşme kabloları için uygulama kategorileri

Sınıf	Uygulama alanı	Açıklamalar
1	Gemideki tüm alarlarda ve açık güvertede	Siperli ve dış kılıflı kablolar
2	EMC istekleri olan yerler ve tehlikeli alanlar hariç, geminin tüm alanlarında	Sipersiz kablolar
3	Sadece mürettebat ve yolcu yaşama mahallerinde, nihai aydınlatma, fiş-priz ve mahal ısıtma devrelerinde	Sipersiz, tek telli, kesiti 4 mm ² 'ye kadar olan iletkenli kablolar
4	Dizel makinalarda, türbinlerde, kazanlarda ve yüksek sıcaklıklı diğer düzenlerde	Isıya-dayanıklı kablolar (iletkenler)
5	1 - 4'de belirtilmeyen diğer uygulama alanlarında	Tip test sertifikasına bakınız.

B. İletken Kesitlerinin Belirlenmesi

1. Maksimum Akım Taşıma Kapasitesine Göre Kesit Belirlenmesi

1.1 İletkenlerin kesiti belirlenirken, C1-C3 teki şartlara uygun olarak, kablo tarafından taşınacak yükün belirlenmesi gereklidir.

Hesap edilen akım, seçilen iletken kesitinin müsaade edilen akım taşıma kapasitesine eşit veya daha küçük olmalıdır.

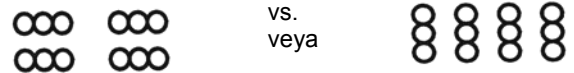
1.2 12.5÷12.8 Tablolarında verilen iletken yük akımı üst sınırları 45°C'lık bir ortam sıcaklığı ile kablo ve iletkenlerin belirtilen maksimum çalışma sıcaklığı için geçerlidir.

1.3 12.5÷12.8 Tablolarında belirtilen akım taşıma kapasitesi değerleri yanyana döşenmiş 6 kablo veya üçer üçer tertiplenmiş kablo veya izole edilmiş iletken grupları için geçerlidir.

Yanyana düzenleme



Üç kabloyu geçmeyen gruplar halinde düzenleme



Üçlü gruplar her yönde döşenirken aralarında en az, en büyük kablunun dış çapı kadar bir mesafe bulunmalıdır.

1.4 Bu düzenlemeler veya soğutma havası girişi sağlanamıyor ise kablunun yüklenme kapasitesi tablolarda verilen değerlerin %85 ine düşürülmeli ve aşırı akım koruması da şartlara göre yapılmalıdır.

Aynı devreye ait olmayan kablo ve/veya aynı anda nominal akımlarını taşımayan kablo ve izoleli iletken demetleri bu kuralın dışında tutulabilir.

1.5 Üç ve tek fazlı alternatif akım sistemlerinde tek damarlı kablo ve izoleli iletkenlerle ilgili kurallar için D.7'ye bakınız.

1.6 Müsaade edilen maksimum sıcaklıkları birbirlerinden 5 K'den fazla değişen kabloların bir arada demet halinde döşenebilmesi için en küçük kapasiteli kablonun müsaade edilen akım değeri bütün kablolar için esas alınmalıdır.

1.7 Ancak kesiti 10 mm² (AWG 7) veya daha büyük kablolar paralel olarak döşenebilir. Sadece aynı boyda ve aynı iletken kesitindeki kablolar paralel olarak döşenebilir. Üniform yük dağılımını sağlayıcı önlemler alınmalıdır. Paralel kablolar, akım taşıma kapasitelerinin toplamı kadar yüklenebilir ve ortak sigortadan geçirilir.

2. Gerilim Düşümüne Göre Kesit Belirlenmesi

2.1 NATO gemilerinde veya yapım şartnamesinde belirtilen hallerde, gerilim düşümleri, STANAG 1008'deki isteklere uygun olmalıdır.

2.2 Normal çalışma şartları altında, baralar (ana/emercensi tablo) ile tüketiciler arasındaki gerilim düşümü genelde %6 yı geçemez. Bu değer 50 V ve altındaki akümülatörlerden beslenen sistemlerde %10 olabilir.

Seyir fenerleri için Bölüm 4, 1.6'da belirtilen kurallar geçerlidir.

2.3 Makinaların startına bağlı olarak, kısa süreli pik yükler meydana geliyor ise kablolardaki gerilim düşümü sistemde arızalara neden olmamalıdır.

2.4 400 Hz.'lik sistemlerdeki kablolar için, 60 Hz.'lik sistemlere göre reaktans'ın 400:60=6,7 faktörü kadar artırılmasına dikkat edilecektir.

Ayrıca, büyük etkili bileşenler nedeniyle oluşan gerilim kayıpları dikkate alınmalıdır (yani kabuk etkisi, yakınlık etkisi ve girdap-akımı kayıpları) 16 mm²'den büyük kesitlerde, 60 Hz.'lik sistem için hesaplanan gerilim

düşümüne yaklaşık %10'luk bir ekleme yapılmalıdır. $\geq 35\text{mm}^2$ kablolar kullanılmalıdır.

3. Pik Akımlar için Müsaade Edilen Sınırlar

Seçilen kablo kesiti için kısa devre veya start şartlarından dolayı oluşan kısa süreli sıcaklık yükselmeleri, aşağıdaki limit değerleri geçmemelidir:

EPR (EPDM veya EPM) için (85°C) 200°C

XLPE (VPE) için (85°C) 250°C

Silikon için (95°C) özel spesifikasyona göre

Parantez içindeki değerler kablolar için devamlı çalışmada müsaade edilen en yüksek çalışma sıcaklığını göstermektedir.

4. Minimum Kesitler ve Akım Taşıma Kapasiteleri

4.1 Dış iletkenler için (1. sütun) ve tablo, konsol vb. yerlerdeki iç iletkenler için ise (2. sütun) minimum kesitler Tablo 12.3'de belirtilmiştir.

4.2 Kabloların kesitlerine göre maksimum yük taşıma kapasiteleri Tablo 12.5-12.8'de gösterilmiştir. Tablo 12.4 de ise telekomünikasyon kablolarının akım taşıma kapasiteleri gösterilmiştir.

0,2 mm² (AWG 24) kesitli iletkenlerde ise damar sayısına bakılmaksızın en fazla 1 A akıma müsaade edilir.

4.3 Yaşam mahallerinde 6 A'e kadar olan portatif cihazlar için 0,75 mm² (AWG 18) kesitli fleksibl kablo kullanılabilir.

4.4 Topraklama iletkenleri için Bölüm 1, K'ye bakınız.

4.5 Paralel çalışan üç fazlı alternatörlerin uyarma dengeleme devreleri, en büyük alternatörün uyarma akımının yarısı kadar bir akıma göre seçilmelidir.

Tablo 12.3 Minimum kesit alanları

	Nominal kesit			
	Dış iletken		İç iletken	
	Uluslararası	AWG	Uluslararası	AWG
Güç, ısıtma ve aydınlatma sistemleri	1,0 mm ²	17	1,0 mm ²	17
Güç ünitesi kumanda devreleri	1,0 mm ²	17	1,0 mm ²	17
Genel kumanda devreleri, Bölüm 9'a uygun güvenlik sistemleri	0,75 mm ²	18	0,5 mm ²	20
Telekomünikasyon teçhizatı ve otomasyon teçhizatı	0,5 mm ²	20	0,1 mm ²	28
Geminin güvenliği için gerekli olmayan telefon ve zil teçhizatı ve mürettebat çağırma devreleri	0,2 mm ²	24	0,1 mm ²	28
Veri yolu ve veri kabloları	0,2 mm ²	24	0,1 mm ²	28

Tablo 12.4 Haberleşme ve kontrol kabloları kesitleri

Damar çiftleri sayısı (2 damar)	Damar sayısı	Nominal kesit 0,5 mm ² (AWG 20)		Nominal kesit 0,75 mm ² (AWG 18)	
		İzin verilen yük A Maks.	Nominal sigorta akımı A	İzin verilen yük A Maks.	Nominal sigorta akımı A
		1x2	2	-	-
2x2	4	5	6	7,5	6
4x2	8	4	4	6	6
7x2	14	3,5	4	4,5	4
10x2	20	3	4	4	4
14x2	28	3	2	3,5	4
19x2	38	3	2	3,5	4
24x2	48	2	2	3	2
48x2	96	2	2	-	-

Tablodaki değerler için ortam sıcaklığı 45 °C ve iletken sıcaklığı en çok 85 °C alınmıştır.

C. Devrelerin Akım Taşıma Kapasiteleri, Korunması ve Donatımı

1. Münferit Tüketiciler ve Nihayet Tali Devrelerinin Akım Taşıma Kapasitesi

1.1 Kabloların kesitleri; bağlı olan yüke ve beslenen tüketicinin görevine göre belirlenmelidir.

1.2 Besleme gerilimi 230/115 V AC olan bir aydınlatma ve priz devresinin yükünün hesabında aşağıdaki yükler dikkate alınmalıdır.

- Her bir aydınlatma çıkışı için en az 60 W,

- Her bir priz çıkışı için en az 120 W.

2. Grup Besleme Devrelerine Uygulanacak Diversite Faktörü

2.1 Eğer sistemin bir kısmındaki tüketicilerin hepsinin bir anda çalıştırılmayacakları kesin ise grup besleme hatlarının kesit belirlenmesinde bir diversite faktörü göz önüne alınabilir.

Diversite faktörü; normal şartlar altındaki olası en büyük yük akımı değerinin, bütün tüketicilerin nominal akımlarının toplamına oranıdır.

2.2 Kesit hesaplanmasında bir diversite faktörü

uygulanarak bulunan yük, sürekli yük olarak kabul edilebilir.

2.3 Tek bir tahrik motoru bulunan yük kreyinlerinde besleme kablosu kesiti maksimum çıkış kademesine göre tespit edilmelidir.

2.4 Yük kreyinlerinin birden fazla motoru var ise münferit bir kreyinin besleme kablosu aşağıdaki esaslara göre belirlenmelidir:

Kablodan geçen akım kaldırma motoru akımının %100 üne diğer motorların akımlarının toplamının %50 si eklenerek hesaplanmalıdır. Böylece bulunan akım sürekli olarak çekilen akım kabul edilerek kesit belirlemesi yapılmalıdır.

3. Kabloların Aşırı Yüke Karşı Korunması

3.1 Kablolar kısa devre ve aşırı akıma karşı korunmalıdır.

3.2 Koruma elemanlarının seçimi ve yerleştirilmesi için Bölüm 4'de belirtilen kurallar geçerlidir.

3.3 Tüketici tarafında aşırı akıma karşı korunmuş olan kabloların besleme tarafında kısa devreye karşı koruma bulunması yeterlidir. Dömen makinası için Bölüm 7, A'ya bakınız.

3.4 DC motorlar ve paralel çalışan DC jeneratörlerin uyarma devrelerine sigorta konmamalıdır.

Yalnız başına çalışan DC jeneratörlerin ve üç fazlı senkron alternatörlerin uyarma devreleri ancak özel bir neden var ise, örneğin; kablolar geminin çeşitli bölmelerinden geçiyor ise, sigorta ile korunmalıdır.

4. Devrelerin / Kabloların Ayrılması

4.1 Normalde kendi aşırı akım ve kısa devre koruması olan her devrenin ayrı bir kablosu bulunmalıdır. Ancak, aşağıdakiler bir kabloda birleştirilebilir:

4.1.1 Bir ana devre ile bu devrenin koruma teçhizatından sonra kendisinden ayrılan kendisine ait kumanda devresi.

4.1.2 Ana devrelerden ayrı döşenmiş çeşitli kumanda devreleri.

4.1.3 Kablonun bütün damarları merkezi beslemeden hep birlikte ayrılabilir ise, tek bir sisteme ait çeşitli ana devreler ile onlara ait kumanda devreleri (örneğin; bir klima sistemine ait çeşitli tahrik motorları).

4.2 Ekstra düşük gerilimli emniyet devre kabloları bağımsız olmalıdır.

4.3 Kendinden güvenli devrelerde, her sistemin kendisine ait kablosu bulunmalıdır.

4.4 Orta-gerilim donanımı kabloları, alçak-gerilim kablolarından en az 50 mm. mesafede yer alacak ve uygun şekilde işaretlenecektir.

4.5 Kabloların çekilmesi ve kabloların, kablo demetleri veya kablo yollarına ayrılmasında, EMC konusu dikkate alınmalıdır, IEC 60533 ve Bölüm 1, J.5'e bakınız.

Bir kablo tarafından taşınan sinyalin tipine bağlı olarak, bu kablolar, aşağıdaki EMC sınıflarından birisi verilebilir:

- EMC sınıf 1- Etkilenmez, girişim kaynağı

Örneğin; güç besleme kabloları, genel kontrol kabloları, aydınlatma donanımı kabloları, alarm sistemleri kabloları, ağır dijital lojiği;

- EMC sınıf 2- Etkilenmez, girişim kaynağı değil

Örneğin; gerilme, frekansa ve faza bağlı sinyal bilgi kabloları, makina alarm sistemleri;

- EMC sınıf 3- Etkilenir, girişim kaynağı değil

Örneğin; telefon kabloları, telekomünikasyon ve sinyal kabloları, senkro-bağlantı kabloları, video sinyal kabloları, RF ve TV anten dağıtım sistemleri, düşük güçlü senkronizasyon ve pals kabloları (örneğin; dijital data aktarımı ile ilgili multi koaksiyal kablolar, manyetik kendinden koruma ile ilgili prob kabloları).

- EMC sınıf 4- Çok etkilenir, girişim kaynağı değil
Örneğin; alıcı anten kablosu, mikrofon kablosu yüksek-empedans ölçüm girdileri için analog sinyal kabloları.
- EMC sınıf 5- Etkilenmez, kuvvetli girişim kaynağı
Örneğin; ekosounder TX / RX kablosu gibi, verici çıkış kademeleri ve verici antenleri kabloları.

5. Devre Kablolarının Çekilmesi

5.1 Tek ve üç fazlı AC sistemlerde mümkün olan her yerde çok damarlı kablolar kullanılmalıdır.

5.2 Üç ve tek fazlı devrelerde 10 A'den fazla akım taşıyan kabloları tek damarlı kablo olarak kullanmak gerekirse D.7'de belirtilen kurallara uyulmalıdır.

5.3 Gemi bünyesinden dönüşü olmayan üç fazlı sistemlerde üç damarlı kablo kullanılmalıdır.

5.4 Gemi bünyesinden dönüşü olmayan DC sistemlerde küçük kesitlerde daima çok damarlı kablolar kullanılmalıdır. Büyük kesitlerde tek damarlı kablo kullanılması halinde gidiş ve dönüş kabloları birbirine mümkün olduğu kadar yakın döşenmelidir, böylece istenmeyen manyetik alanların doğması önlenmiş olur.

5.5 Jeneratör devreleri, güç istasyonu tablolarından, grup tablolarından veya emercensi tablolardan çıkan tüm kablolar ve ana teçhizatı besleyen kablolar, dağıtım tablosu veya tüketiciye kadar tek parça olarak döşenmelidir.

5.6 Kendinden güvenli devrelerin kabloları, kendinden güvenli olmayan devrelerin kablolarından en az 50 mm. uzakta döşenmelidir. Kendinden güvenli devre kabloları ile kendinden güvenli olmayan devre kabloları aynı kablo muhafazası içinden geçmemelidir.

Kendinden güvenli devre kabloları işaretlenmelidir.

D. Kablo Döşenmesi

1. Kablo Güzergahları

1.1 Güzergah seçiminde kabloların mümkün olduğu kadar düz ve mekanik tahribata maruz kalmayacak şekilde döşenmesine dikkat edilmelidir.

Ana kablo yollarının sintineler üzerindeki panyolların altına ve sintinelere döşenmesinden mümkün olduğunca kaçınılacaktır. Benzer şekilde, özel suretle korunmadıkça, ana kablo yolları açık güverte üzerinde yer almayacaktır.

1.2 Dönüşlerde, kablunun dış çapına ve yapısına bağlı olarak müsaade edilen minimum iç dönüş yarıçapları için imalatçının tavsiyesi esas alınır.

Aksi belirtilmedikçe, bu iç dönüş yarıçapı kablo dış çapının altı katından az olamaz.

1.3 Kazanlar, sıcak borular v.s. gibi teçhizata yakın yerlerden geçen kabloların ek ısıya maruz kalmamasını sağlayacak tedbirler alınmalıdır.

Bu mümkün değilse ısı radyasyonundan bir koruyucu kılıf yardımıyla korunmalıdır.

1.4 Kabul edilemeyecek çekme gerilmelerinin meydana gelebileceği yerlerde, bu gerilme kabloya meydana getirilecek bir çember boyunca üniform olarak dağıtılmalıdır. Bu kablo çemberinin çapı en kalın kablunun çapının en az 12 katı olmalıdır.

1.5 Kablolar mahallerin izolasyonu içinden döşenemezler. Soğutma yerleri ve yaşam mahallerindeki aydınlatma, priz ve kumanda devreleri, kabloların maksimum yükünün nominal akımın %70'ini aşmamasını sağlayan önlemleri almak koşuluyla, bu kural dışında tutulabilir.

1.6 Emniyet nedeniyle; dağıtım gruplarının, önemli donanımın ve emercensi tüketicilerin iki ayrı beslemesinin olması gerekiyorsa, besleme ve kumanda kablo yolları birbirinden mümkün olduğu kadar uzak

olmalı ve hasara neden olabilecek bir durumda muharebe kabiliyetinin sürdürülmesine dikkat edilmelidir.

Aynı önlemler, su geçirmez bölmelerden geçen kablolar ile önemli donanıma ve emercensi tüketicilere hizmet veren kablolar da uygulanacaktır. Gerekirse, ilave mekanik koruma sağlanmalıdır.

1.7 Önemli ana ve emercensi tüketicileri, örneğin; aydınlatmayı, önemli haberleşme ve sinyal sistemlerini besleyen kablolar ve iletkenler mümkünse kuzine, çamaşırhane, A sınıfı makina dairesi ve kaportası ile yüksek yangın riski taşıyan mahallerden geçirilmemelidir. Emercensi tablo ile yangın pompaları arasına döşenen kablo, yüksek yangın riski olan mahallerden geçiyorsa yangına dayanıklı tip olmalıdır.

Geminin dizaynı ve boyutları dolayısıyla yukarıdaki şart sağlanamıyor ise, yukarıda belirtilen mahallerden geçen kablolar için gerekli koruma önlemleri alınmalıdır.

1.8 Emercensi tüketicileri besleyen kablolar, ana güç kaynağı ile ilgili teçhizatın bulunduğu ana yangın bölgesinden geçirilemez. Bu tür bölgelerde bulunan emercensi tüketicilere bu kaide uygulanmaz.

1.9 Emercensi yangın pompalarına giden kablolar; ana yangın pompalarını ve bunların güç ve tahrik kaynaklarını içeren makina mahallerinden geçmeyecektir. Bu kablolar, IEC 60331'e göre yangına dayanıklı tipte olacaktır.

1.10 Muharebe kabiliyetini ve yangın emniyetini arttırmak yönünden, işlevleri yangın durumunda dahi belirli bir süre garanti edilmesi gereken önemli donanımın tüm kabloları (bunların güç beslemeleri dahil), beslenecek ünitelerin yerleşim mahalli dışındaki yüksek yangın tehlikeli alanlardan veya diğer bölmelerden geçtikleri hallerde yangına dayanıklı yapıda olmalıdır.

1.10.1 Yapım şartnamesinde aksi belirtilmedikçe, yangın durumunda, aşağıdaki sistemlerin, yangına dayanıklı kablolar vasıtasıyla, en az 3 saat süreyle işlevsel dayanımı sağlanmalıdır:

- Yangın alarm ve genel alarm sistemi,
- Yangın söndürme sistemleri ve bunların alarm düzenleri,
- Su dolumu pompaları,
- Yangın kapılarının ve su geçirmez perde kapılarının güç besleme, kontrol ve durum göstergeleri,
- Emercensi aydınlatma / yedek aydınlatma,
- Genel haberleşme (PA) sistemleri.

1.10.2 Kendinden izlemeli veya arıza güvenli ya da 1.6'ya göre birbirinden yeterince uzakta kablo yollarının düzenlenmesi mümkün olan iki devreli sistemler için yangına dayanıklı kablolarla gerek yoktur.

2. Kabloların ve İletkenlerin Bağlanması

2.1 Kablo yolları ve parkeler, tercihen korozyona karşı korunmuş metalik malzemelerden yapılacaktır.

Kablo muhafazası veya kablo kanalı içine döşenen kablolar haricindeki tüm kablolar, korozyona dayanıklı metal kelepçeler veya metal bağlar ile tespit edilmelidir. Metal bağlar, alev geciktirici, halojensiz veya düşük halojenli plastikle kaplanmalı veya eşdeğer plastik bir malzemeden yapılmış ayırıcı tabakalarla birlikte kullanılmalıdır.

Kabloların bağlanması için, halojensiz veya düşük halojenli plastik kelepçeler / şeritler de kullanılabilir.

2.2 Aşağıda belirtilen bölgelerde, plastik bağlama elemanlarına ek olarak, 2 metreden fazla olmayan aralıklarla metal bağlama elemanları da kullanılmalıdır:

- Kaçış yolları ve emercensi çıkışlarda, açık güvertelerde,
- Kablo demetleri, düşey olarak döşenmiş kablo yoluna yandan monte edilmiş ise veya parkenin

altına döşenmiş ise, ambarlarda, makina mahallerinde, kumanda odalarında ve hizmet mahallerinde.

2.3 Kabloları alüminyum perdelere tespit etmek için uygun malzemeden bağlayıcılar kullanılmalıdır.

Dış kılıfı bakır olan mineral izolasyonlu kabloların kelepçeleri, eğer kablodan elektriki olarak izole edilmemiş ise, bakır alaşımlı olmalıdır.

2.4 Tek damarlı kablolar, kısa devreler esnasında meydana gelebilecek elektrodinamik kuvvetlere de mukavemet edebilecek şekilde bağlanmalıdır.

2.5 Kullanılan bağlantılar ve kablo rayları destekleri arasındaki mesafeler kablunun tipi, kesiti ve sayısına göre seçilmelidir.

2.6 Plastik kablo yolları kullanıldığında yangın anında kaçış yollarını kapatmayacakları şekilde bağlanmalıdırlar.

Bu kablo yollarının, alev geciktiriciliğinin kanıtları sağlanacaktır.

2.7 Kabloların ve kablo demetlerinin boyanmaması tavsiye edilir.

Eğer boyanacaksa, aşağıda belirtilenler dikkate alınmalıdır:

- Boyalar, kablo malzemesi ile uyumlu olmalıdır;
- Kabloların ve kablo demetlerinin yangın geciktirici özelliklerinin devamlılığı sağlanmalıdır.

2.8 Hafif alaşımlardan yapılan gemi bölümlerinde, özellikle korozyonun önlenmesi yönünden olmak üzere, bağlama malzemelerinin doğru şekilde seçimine dikkat edilmelidir.

3. Çekme Gerilmeleri

Kablolar, meydana gelebilecek çekme gerilmeleri müsaade edilen sınırlar içinde kalacak şekilde,

döşenmelidir. Düşey kablo yolları ve düşey muhafazalar içine döşenen kablolar bu nokta önemle göz önüne alınmalıdır.

4. Mekanik Hasarlara Karşı Koruma

4.1 Açık güverteler ve mekanik hasar riskine maruz kalabilecek bölgelerde döşenen kablolar, borular ve kapaklı veya kapalı kablo kanalları vasıtası ile etkin bir şekilde korunmalıdır.

4.2 Güverte geçişlerindeki kablolar en az 200 mm. yükseklikte boru içinden geçirilerek veya çelik muhafaza ile hasara karşı korunmalıdır.

5. Kablo ve İletkenlerin Metal Borular, Kapalı Metal Kanallar veya Muhafazalar İçerisinde Döşenmesi

5.1 Kabloların muhafazalar veya kanallar içine döşenmesi halinde, kablolardan yayılan ısının ortama atılabilemesinin sağlanması gerekir.

5.2 Muhafaza ve kanalların iç yüzeyleri uygun şekilde düzgün olmalı, uç kısımları ise kablo kılıfına zarar vermeyecek biçimde olmalıdır.

Metal borular, muhafaza ve kanallar korozyona karşı etkin şekilde korunmalıdır. Yoğuşum suyunun birikmesi önlenmelidir.

5.3 Genişlik ve kavisler, içinden kabloların rahatça çekilebileceği yeterlikte olmalıdır. Muhafazaların dönüş yarıçapları en az kablo çapının 9 katı kadar olmalıdır.

5.4 Muhafaza veya kanalların kesitlerinin (net ölçü) %40'ından fazlası kablo ile doldurulamaz. Burada kabloların toplam kesiti olarak kendi dış çaplarından hareketle hesaplanan münferit kesitlerinin toplamı kabul edilir.

5.5 Muhafaza ve kanallar topraklanmalıdır.

5.6 Uzun kablo muhafaza ve kanalları üzerinde yeterli sayıda kontrol ve kablo çekme kutusu bulunmalıdır.

6. Metal Olmayan Borular ve Kanallar İçine Döşenmiş Kablolar

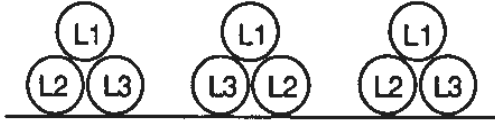
Metallik olmayan borular veya kablo kanalları, halojen içermeyen veya düşük halojenli alev geciktirici malzemeden yapılmalıdır.

7. Tek ve Üç Fazlı AC Sistemlerde Tek Damarlı Kabloların ve İletkenlerin Döşenmesi

7.1 Çok damarlı kablolar kullanılmıyor ise, IEC yayını 60092-352 ve aşağıdaki şartlara uyulmak şartı ile tek damarlı kablo veya iletkenler kabul edilebilir:

7.2 Kabloların manyetik özellikli bir zırhı olmamalı veya etrafı manyetik özellikli bir malzemeyle çevrili olmamalıdır.

7.3 Aynı ve tek bir devreye ait olan tüm iletkenler, aynı muhafaza ve kanal içerisinde döşenmeli veya kelepçeler antimanyetik malzemeden mamul değil ise veya üçgen formunda değil ise, ortak kelepçelerle bağlanmalıdır.



7.4 Münferit bir devrenin kabloları birbirleri yanına döşenmelidir. Soğutma amacıyla birbirlerinden aralıklı döşenmeleri gerekiyor ise, bu aralık bir kablo çapından fazla olmamalıdır.

7.5 Çelik bölmelerden geçen tek damarlı kablolar arasına manyetik malzeme yerleştirilemez. Perde ve güverte geçişlerinde kablolar arasına manyetik malzeme konulamaz. Bu işlemler yapılırken kablolar ile çelik kısımlar arasındaki uzaklığın 75 mm. den az olmamasına dikkat edilmelidir.

Tek damarlı paralel kabloların döşenmesinde, geçişlerde kablolar üçgen formda düzenlenmiş ise yukarıda belirtilen önlemlerin alınmasına gerek yoktur.

7.6 Tek damarlı paralel döşenmiş kabloların hepsi aynı boyda ve aynı kesitte olmalıdır. Akımın eşit

olmayan bir şekilde paylaşılmasını önlemek için bir faza ait kablolar diğer faz kabloları ile değişerek döşenmelidir yani her faz için 2 kablo atılması halinde:

L1, L2, L3, L3, L2, L1 veya L1, L2, L3
L3, L2, L1

veya L3, L1, L2 veya L2, L3, L1
L2, L1, L3 L1, L3, L2

7.7 Uzunluğu 30 m. yi, kesiti 150 mm²'yi geçen tek damarlı kabloların bulunduğu devrelerin empedansını dengelemek için fazlar 15 m. den daha büyük olmayan aralıklarla yer değiştirilerek döşenmelidir.

7.8 Tek damarlı kablolarda, metal kılıflar tüm uzunlukları boyunca birbirlerinden ve gemi bünyesinden yalıtılmış olmalı ve teknik nedenlerle her iki ucundan topraklama gerekmesi durumu hariç (örneğin; orta gerilim kabloları) sadece tek bir noktadan topraklanmalıdır. Bu gibi durumlarda, kablolar tüm uzunlukları boyunca üçgen formda döşenecektir.

7.9 400 Hz.'lik şebekelerde, tek damarlı kablolar kullanılmayacaktır (koruyucu topraklama iletkenleri hariç). Bu amaçla, sadece damar kesiti 35 mm²'ye kadar olan kabloları izin verilir. Daha büyük kesitler için, aynı adet ve kesitlerdeki paralel kablolar kullanılmalıdır.

8. Güverte ve Perde Geçişleri

8.1 Kablo geçişleri SOLAS'ta belirtilen bölmeleme sınıflarına uygun olmalı ve perdelerin mekanik dayanıklılığını ve su geçirmezliğini bozmamalıdır.

8.2 Dolgu işleminde kullanılan malzeme ile geçirmezlik sistemleri TL tip onaylı olmalıdır.

Tip Testlerinin Yapılması ile İlgili Kurallar -2, Perde ve Güverte Geçişlerindeki Sızdırmazlık Sistemleri için Test Gereksinimleri dikkate alınacaktır.

8.3 EMC önlemlerinin gerektiği hallerde, EMC bölgelerini ayıran metal perdeler ve güvertelerden geçen kabloların siperleri ve/veya koaksiyal dış iletkenleri, geçiş noktasında siperler ile çepeçevre

iletkenlik sağlanacak şekilde bağlanacaktır. EMC önlemleri için, gerekirse elektro-iletken döküm bileşikler (veya salmastra sistemlerinde, iletken ayırıcı katmanlar) kullanılmalıdır. Çıkarılacak dış kılıf, geçişin dışına taşmamalıdır.

8.4 Kablo kesitlerinin toplamı, geçiş yuvasının alanının %40'ını aşmamalıdır.

8.5 Düşey kablo kanalları, bir güvertede meydana gelebilecek yangını bir üst veya alt güverteye geçirmeyecek şekilde dizayn edilmelidir (14.2.2'ye de bakınız).

9. Telsiz ve Radyonavigasyon Cihazları Yakınındaki Kablolar

9.1 Antenlerden, anten iniş iletkenlerinden, telsiz odasından, yön bulucudan ve diğer radyo navigasyon 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 olmaları durumunda, metal siperli veya metal dış kılıflı tip olmalıdır. Metal kılıf ve siperler topraklanmalıdır.

9.2 Telsiz odasına, sadece bu odada bulunması gereken kablolar döşenirler. Telsiz odasından sipersiz kablo geçirilmesi gerekiyor ise bunlar kesiksiz bir metal kanal veya muhafaza içinde döşenmeli ve bu kanal veya muhafazalar odaya giriş ve çıkış noktalarında topraklanmalıdır.

9.3 Tek damarlı kablolar telsiz odasında kullanılamaz.

9.4 Eğer telsiz teçhizatı kaptan köşküne monte edilmiş ise, uygulama durumuna göre, yukarıda belirtilen isteklere uyulmalıdır.

10. Manyetik Pusula Bölgesi

Tüm elektrik kablo ve devreleri, makinaları, cihaz ve aksesuarları manyetik pusuladan yeterli mesafede yerleştirilmeli veya manyetik pusula üzerinde enterferans (sapma < 0,5 derece) yapmayacak şekilde siperli olmalıdır.

11. Soğuk Odalarda Kablo Döşenmesi

11.1 Bu mahallerde sadece korozyona ve düşük ısıya dayanıklı dış kılıfı olan kablolar döşenebilir.

11.2 Kablolar ısı izolasyonu içinden geçirilmek zorunda iseler, 1.5'e uygun olmalıdırlar.

12. Kabloların ve Aksesuarlarının Örgülü Siper ve Kılıflarının Topraklanması

12.1 Güç tesislerinde kullanılan metal kablo kılıfları, zırhları ve siperleri gemi bünyesine her iki ucundan bağlanmalıdır. Tek damarlı kablolar sadece bir ucundan topraklanmalıdır. Elektronik teçhizata ait kablo ve devreler için üreticinin tavsiyesi dikkate alınmalıdır. Sadece bir ucundan topraklama önerilir.

12.2 Her türlü metal kablo örtüsünün sürekli elektrik bağlantısı, kablo bağlantı ve birleştirme kutuları içinde de geçerlidir.

12.3 Metal kablo kılıfları, zırhları ve siperleri, mümkünse bu amaç için dizayn edilmiş standart nozul fittingleri veya uygun kelepçe ve bağlayıcılar vasıtasıyla topraklanmalıdır.

12.4 Metalik kablo kılıfları, zırhları ve siperleri, kabloların bağlı bulunduğu elektrik teçhizatının koruma topraklanması olarak kabul edilmezler.

13. Kablo Ekleri ve Branşmanlar

13.1 Kabloları uzatma eklemeleri yapılması TL'nun özel onayına tabidir. Kullanılan malzeme TL tip onaylı olmalıdır.

13.2 Ek kutuları ve dağıtım kutuları ulaşılabilir yerlere konulmalı ve açık olarak markalanmalıdır.

13.3 Alçak gerilim güvenlik sistemine ait bir kablo hiç bir durumda, yüksek gerilimli sistemlere ait kablolar ile bağlantı kutusu veya dağıtım kutusunda birarada bulunamaz.

13.4 Farklı tipten sistemlere ait uçlar, özellikle gerilimleri farklı ise bölmeler şeklinde ayrılmalıdır.

14. Yangına Dayanıklı Kablo Uygulaması

- Genel haberleşme sistemi,

14.1 Uygulama kapsamı

- Alçak düzeyden aydınlatma, UISC 135'e bakınız.

14.1.1 Güç beslemesi ile ilgili olanlar dahil olmak üzere, yangın durumunda da çalışmaya devam etmesi gereken hizmetlere ait kablolar; hizmet ettikleri alanların dışındaki yüksek yangın tehlikesi olan alanlardan, yangın bölgelerinden veya güvertelerden geçiyorlarsa, Bölüm 14, G.1.3'e uygun, yangına dayanıklı tipte olacaktır.

14.2 Tesis

Yangına dayanıklı kabloların tesisinde aşağıda hususlar dikkate alınacaktır:

14.1.2 İşlevselliği'nin sürdürülebilir olması koşuluyla, kendinden izlemeli, arıza güvenli ve birbirinden mümkün olduğu kadar aralıklı olarak yedeklenmiş kablolu sistemler bundan muaf tutulabilir.

14.2.1 Kablolar, herhangi bir alandaki sınırlı bir yangın sonucunda işlevsellik kayıpları en az olacak şekilde düzenlenecektir.

14.2.2 Kablolar, mümkün olduğu kadar düzgün olarak ve özel tesis gereksinimlerine (örneğin; izin verilen bükülme yarıçapı) titizlikle uyularak döşenecektir.

Notlar :

Yangın durumunda da çalışmaya devam etmesi gereken hizmetlere ait kablolarda, yangına dayanıklı kablolar kontrol/izleme tablosundan, ilgili güverteye / alana hizmet eden en yakın lokal dağıtım tablosuna kadar devam edecektir.

Yangın durumunda da çalışmaya devam etmesi gereken hizmetlerde kullanılan güç besleme kablolarında, yangına dayanıklı kablolar, emercensi elektrik kaynağını içeren mahal içindeki dağıtım noktalarından, ilgili güverteye / alana hizmet eden en yakın lokal dağıtım tablosuna kadar devam edecektir.

14.1.3 Yangın durumunda hizmete devam etmesi gereken emercensi servisler aşağıda belirtilmiştir:

- Yangın ve genel alarm sistemi,
- Yangın söndürme sistemleri ve yangın söndürme maddesi alarmları,
- Yangın algılama sistemi,
- Güç tahrikli yangın kapılarının ve tüm yangın kapılarının durum göstergelerinin kontrol ve güç sistemleri,
- Güç tahrikli su geçirmez kapıların ve bunların durum göstergelerinin kontrol ve güç sistemleri,
- Emrcensi aydınlatma,

E. Dağıtım Tabloları ve Tekil Tüketicilerin Elektrik Beslemesi için Öngörülen Bara Ana Hat Sistemleri ile İlgili İstekler**1. Kapsam**

Aşağıdaki ilave istekler; tabloların dışında yer alan ve dağıtım tablolarını veya tekil tüketicileri beslemesi öngörülen bara ana hat sistemlerinin dizayn ve tesisi için geçerlidir.

Bara sistemleri, patlamalar veya patlayıcı maddeler nedeniyle potansiyel tehlike taşıyan alanlarda ve açık güvertelerde kullanılmayacaktır.

2. Bara Ana Hat Sisteminin Bileşenleri

Bara ana hat sistemi aşağıdaki bileşenlerden oluşur:

- Nötr ve koruyucu iletken dahil elektrik iletkenleri, bunların izolasyonları ve bara ana hat sisteminin muhafazaları,
- Bağlantı elemanları,
- Ayırma üniteleri,
- İzolatörler ve sabitleme elemanları,

- Ark bariyerleri,
- Bağlantı kesme üniteleri,
- Perde ve güverte geçişleri,
- Koruyucu cihazlar.

Bara ana hat sistemlerinin perde ve güverte geçişleri, perdeler ile güvertelerin mekanik mukavemetini ve su geçirmezliğini bozmayacaktır.

Bara ana hat sistemi ile dumanın yapılması etkin bir şekilde önlenmelidir.

3. İstekler

3.1 Temel istekler

Bara ana hat sistemlerini de içerecek şekilde dizayn edilen gemi elektrik devrelerinin güvenlik standardı ve uygunluğu arıza durumunda dahi, asgari olarak gemi devrelerindeki konvansiyonel kablolarinkine eşdeğer olacaktır.

Bara ana hat sistemleri, IEC yayın 60439-1 ve 60439-2'deki istekleri sağlayacaktır.

3.2 Bileşenlerle ilgili istekler

3.2.1 Koruma sınıfı

Bara ana hat sisteminin dizaynı aşağıda belirtilen minimum koruma sınıflarına uygun olacaktır:

- Kuru mahaller, örneğin; yaşama mahalleri, IP 54
- Islak mahaller, örneğin; makina daireleri, IP 56

Bara ana hat sisteminin görev görmesi, yoğunlaşmış nem nedeniyle aksamayacaktır. Gerektiğinde, otomatik dreyn olanakları sağlanacaktır.

Bara ana hat sistemleri mekanik hasarlara karşı korunacaktır.

3.2.2 Perde ve güverte geçişleri, yangından korunma kullanılan malzemeler halojen içermeyecek ve IEC 60695-2'ye göre alev geciktirici olacaktır.

Bara ana hat sisteminin bütünü, alev yayılması bakımından, IEC 60332-3'deki, Kategori A/F test isteklerini karşılayacaktır.

3.3 Sistemle ilgili istekler

3.3.1 Sistemin düzenlenmesi

Bara ana hat sistemlerinin dizaynı; tekil bir arıza halinde, fazlalıklı ana donanımın beslemesinin devam edeceği şekilde olacaktır. Fazlalıklı ana donanım, ayrı bara ana hat sistemleri ile beslenecektir.

Bara ana hat sisteminin en üst devamlı güvertenin altında düzenlendiği hallerde, makina dairesi dışında bir veya daha fazla bölme su ile dolsa dahi, geminin manevra yeteneği ile geminin ana amacı için gerekli olan tüm tesislerin işlerliğini ve mürettebatın güvenliğini olumsuz yönde etkilenmeyecektir.

Bara ana hat sistemlerinin birkaç su geçirmez bölmeden geçmesi halinde, geçişin besleme tarafının ayrılması ile ilgili düzenler sağlanacaktır. Ayırma ile ilgili üniteler ulaşılabilir olmalı, belirgin şekilde işaretlenmeli ve yetkisiz açılmalara karşı güvenceye alınmalıdır.

3.3.2 Koruma cihazları

Bara ana hat sistemleri aşırı yüklerle ve kısa devreye karşı korunacaktır.

Bara ana hat sisteminin açma-kapama donanımı, selektivite dikkate alınarak düzenlenecektir.

Elektrik alanlarının bara ana hat sistemi ile yayılımı, ark bariyerleri veya diğer düzenlerle önlenecektir. Eğer akım sınırlayıcı devre kesiciler kullanılıyorsa, bu önlemlere gerek yoktur.

4. Testler

4.1 Gemideki testler

Onaylı dokümanlar esas alınarak, tamamlanmış

tesisatın gemide testi yapılacaktır. Bu testlere; bara ana hat sisteminin işlev testleri ve koruma cihazlarının ayar kontrolleri de dahildir.

4.2 Tip onayı

Bara ana hat sistemi, zorunlu tip onayı prosedürünce tabidir.

F. Manyetik Kendinden-Koruma (Digavzin)

1. Eğer gemi, aşağıda belirtilen şekilde aktif bir digavzin sistemi ile teçhiz edilmişse, DEG ek klas işareti verilir. Kısım 101, Klaslama ve Sörveyler, Bölüm 2, C.'ye bakınız.

2. Genel İstekler

2.1 Gemideki sargıların adedi ve yerleşimi, bir sargıya ait kabloların adedi, kablo tipi, kesit alanı ve damar adedi yapım şartnamesinde belirtilecektir.

2.2 Yapım şartnamesinde aksi belirtilmedikçe, gemideki sargıların düzenlenmesi aşağıdaki şekillerde olabilir:

2.2.1 **V sargıları:** yatay düzenlenen sargılar, yani etkin manyetik yön düşeydir.

2.2.2 **A sargıları:** geminin boyuna doğrultusunda paralel düzenlenen sargılar, yani etkin manyetik yön eninedir.

2.2.3 **L sargılar:** enine perdelerle paralel düzenlenen sargılar, yani etkin manyetik yön boyundadır.

Notlar:

Her bir sargı katmanında, toplam olarak aşağıdaki 6 sargı devresi oluşturan I (indüklenmiş) ve P (kalıcı) sargılar vardır:

VI, AI, LI, VP, AP, ve LP

Yukarıda belirtilen sargı devrelerine alternatif olarak, net akım prensibine göre dizayn edilen sistemlerde sargı devreleri V, A ve L devreleri olarak sınırlandırılabilir. Net akım prensibinde, sargıların P ve I bileşenleri mevcut değildir.

Gerekli akım bileşenleri P ve I ile ilgili parametreler, her sargıya net bir akım gelecek şekilde, sistemin kontrol bölümündeki (bilgisayar) toplamdan elde edilir.

3. Tesis

3.1 Manyetik kendinden-koruma sargıları, yapısı D.'ye uygun olması gereken, bağımsız kablo yolları veya kablo askılarında yer alacaktır.

3.2 Tüm kablo yolları, sargılar öngörülen tabakaya hassas bir şekilde dönecek şekilde seçilecektir.

3.3 Geminin enine yönünde veya düşey yönde düzenlenen bitişik A ve C sargılarının kısmi boyları, ilgili perdenin sadece bir tarafında olmak üzere bir geçiş vasıtasıyla dönecektir.

3.4 Dış kaplamaya en küçük mesafe 70 mm, en büyük mesafe 160 mm. olmalıdır.

3.5 Bunkerlerde, tanklarda ve hücrelerde, manyetik kendinden-korunmalı sargılar, sürekli kablo muhafazaları içinde dönecektir. Muhafazaların uçları bunker, tank veya hücre tavanının yaklaşık 1 m. üzerine kadar devam edecektir.

3.6 Kablolar demetlenmemeli ve mümkünse aralarında bir aralıkla tek sıra olarak dönebilir. İki iki sıra gerekli olursa, ikinci sıra, birinci sıra ile aralığı olan, ayrı bir kablo yoluna dönecektir.

Teknik nedenlerle gerekli ise, borulardaki kablolar (örneğin; tanklardan geçişlerde) bu istekten istisnadır.

Tablo 12.5 Kabloların akım taşıma kapasitesi, iletken çalışma sıcaklığı 60 °C ve 75 °C

Nominal kesit		Maksimum iletken çalışma sıcaklığına göre akım taşıma kapasitesi					
		60 °C			75 °C		
		S1-Sürekli çalışma A maksimum	S2 -30 dk. çalışma A maksimum	S2 -60 dk. çalışma A maksimum	S1.Sürekli çalışma A maksimum	S2- 30 dk. çalışma A maksimum	S2-60 dk. çalışma A maksimum
mm ²	AWG/MCM						
Tek damarlı kablolar							
1,0	17	8	8	8	13	14	14
1,5	15	12	13	13	17	18	18
2,5	13	17	18	18	24	25	25
4	11	22	23	23	32	34	34
6	9	29	31	31	41	43	43
10	7	40	42	42	57	60	60
16	5	54	57	57	76	81	81
25	3	71	76	75	100	107	106
35	2	87	94	92	125	135	133
50	0	105	114	111	150	164	159
70	2/0	135	150	143	190	211	201
95	4/0	165	186	177	230	260	246
120	250	190	220	203	270	313	289
150	300	220	260	238	310	366	335
185	400	250	305	273	350	427	382
240	500	290	365	322	415	523	461
300	600	335	439	379	475	622	537
2 damarlı kablolar							
1,0	17	7	7	7	11	12	12
1,5	15	10	11	11	14	15	15
2,5	13	14	15	15	20	21	21
4	11	19	21	20	27	29	29
6	9	25	27	27	35	38	37
10	7	34	38	36	48	53	51
16	5	46	52	49	65	73	70
25	3	60	71	65	85	101	92
3 veya 4 damarlı kablolar							
1,0	17	6	6	6	9	10	10
1,5	15	8	9	8	12	13	13
2,5	13	12	13	13	17	18	18
4	11	15	16	16	22	24	23
6	9	20	22	21	29	32	31
10	7	28	31	30	40	45	42
16	5	38	43	41	53	60	57
25	3	50	60	55	70	84	76
35	2	61	76	67	87	108	96
50	0	73	95	82	105	137	118
70	2/0	94	129	108	133	182	153
95	4/0	115	165	137	161	232	192
120	250	133	200	162	189	284	231
Çok damarlı kablolar							
5 x 1,5	5 x 15	7			10		
7 x 1,5	7 x 15	6			9		
10 x 1,5	10 x 15	6			8		
12 x 1,5	12 x 15	5			7		
14 x 1,5	14 x 15	5			7		
16 x 1,5	16 x 15	5			7		
19 x 1,5	19 x 15	4			6		
24 x 1,5	24 x 15	4			6		
AWG: American Wire Gauge MCM: Mille Circular Mil							

Tablo 12.6 Kabloların akım taşıma kapasitesi, iletken çalışma sıcaklığı 80 °C ve 85 °C

Nominal kesit		Maksimum iletken çalışma sıcaklığına göre akım taşıma kapasitesi					
		80 °C			85 °C		
		S1-Sürekli çalışma A maksimum	S2-30 dk. çalışma A maksimum	S2-60 dk. çalışma A maksimum	S1-Sürekli çalışma A maksimum	S2-30 dk. çalışma A maksimum	S2-60 dk. çalışma A maksimum
mm ²	AWG/MCM						
Tek damarlı kablolar							
1,0	17	15	16	16	16	17	17
1,5	15	19	20	20	20	21	21
2,5	13	26	28	28	28	30	30
4	11	35	37	37	38	40	40
6	9	45	48	43	48	51	51
10	7	63	67	67	67	71	71
16	5	84	89	89	90	95	95
25	3	110	118	117	120	128	127
35	2	140	151	148	145	157	154
50	0	165	180	175	180	196	191
70	2/0	215	239	228	225	250	239
95	4/0	260	294	278	275	311	294
120	250	300	348	321	320	371	342
150	300	340	401	367	365	431	394
185	400	390	476	425	415	506	452
240	500	460	580	511	490	617	544
300	600	530	694	599	560	734	633
2 damarlı kablolar							
1,0	17	13	13	13	14	14	14
1,5	15	16	17	17	17	18	18
2,5	13	22	24	23	24	26	25
4	11	30	32	32	32	35	34
6	9	38	41	40	41	45	43
10	7	53	59	56	57	63	60
16	5	71	80	76	76	86	81
25	3	93	111	100	102	121	110
3 veya 4 damarlı kablolar							
1,0	17	10	11	11	11	12	12
1,5	15	13	14	14	14	15	15
2,5	13	18	19	19	20	22	21
4	11	24	26	25	27	29	29
6	9	31	34	33	34	37	36
10	7	44	49	47	47	53	50
16	5	59	67	63	63	72	67
25	3	77	92	84	84	101	92
35	2	98	122	108	101	125	111
50	0	115	150	129	126	164	141
70	2/0	150	206	173	157	215	181
95	4/0	182	262	217	192	276	228
120	250	210	315	256	224	336	273
Çok damarlı kablolar							
5 x 1,5	5 x 15	11			12		
7 x 1,5	7 x 15	11			10		
10 x 1,5	10 x 15	9			9		
12 x 1,5	12 x 15	8			9		
14 x 1,5	14 x 15	8			8		
16 x 1,5	16 x 15	7			8		
19 x 1,5	19 x 15	7			7		
24 x 1,5	24 x 15	7			7		
AWG: American Wire Gauge MCM: Mille Circular Mil							

Tablo 12.7 Kabloların akım taşıma kapasitesi, iletken çalışma sıcaklığı 85°C (JIS)

JIS'e göre Nominal kesit mm ²	Maksimum iletken çalışma sıcaklığı 85 °C'a göre akım taşıma kapasitesi		
	S1 sürekli çalışma A maksimum	S2 30 dk. çalışma A maksimum	S2 60 dk. çalışma A maksimum
Tek damarlı kablolar			
1,25	18	19	19
2,0	25	26	26
3,5	35	37	37
5,5	46	49	49
8	59	63	63
14	83	88	88
22	110	117	117
30	135	144	143
38	155	167	164
50	185	202	196
60	205	228	217
80	245	277	262
100	285	331	305
125	325	384	351
150	365	445	398
200	440	554	488
250	505	662	571
2 damarlı kablolar			
1,25	16	17	17
2	21	22	22
3,5	30	32	32
5,5	39	42	41
8	50	55	53
14	71	79	75
22	94	106	101
30	115	137	124
3 damarlı kablolar			
1,25	13	14	14
2	17	18	18
3,5	25	27	27
5,5	32	35	34
8	41	45	43
14	58	65	61
22	77	88	82
30	94	113	102
38	110	136	121
50	130	169	146
60	145	199	167
80	175	252	208
100	200	300	244
Çok damarlı kablolar			
5 x 1,25	11		
7 x 1,25	10		
9 x 1,25	9		
12 x 1,25	8		
16 x 1,25	7		
19 x 1,25	6		
23 x 1,25	6		
27 x 1,25	6		
JIS : Japan Industry Standards			

Tablo 12.8 Kabloların akım taşıma kapasitesi, iletken çalışma sıcaklığı 95°C

Nominal kesit		Maksimum iletken çalışma sıcaklığı 95 °C'a göre akım taşıma kapasitesi		
		S1 sürekli çalışma A maksimum	S2 30 dk. çalışma A maksimum	S2 60 dk. çalışma A maksimum
mm ²	AWG/MCM			
Tek damarlı kablolar				
1	17	20	21	21
1,5	15	24	25	25
2,5	13	32	34	34
4	11	42	45	45
6	9	55	58	58
10	7	75	80	80
16	5	100	106	106
25	3	135	144	143
35	2	165	178	175
50	0	200	218	212
70	2/0	255	283	270
95	4/0	310	350	332
120	250	360	418	385
150	300	410	484	443
185	400	470	573	512
2 damarlı kablolar				
1	17	17	18	18
1,5	15	20	21	21
2,5	13	27	29	29
4	11	36	39	38
6	9	47	51	50
10	7	64	71	68
16	5	85	96	91
25	3	115	137	124
3 veya 4 damarlı kablolar				
1	17	14	15	15
1,5	15	17	18	18
2,5	13	22	24	23
4	11	29	32	31
6	9	38	42	40
10	7	52	58	55
16	5	70	80	75
25	3	94	113	102
35	2	115	143	127
50	0	140	182	157
70	2/0	178	244	205
95	4/0	217	312	258
120	250	252	378	307
Çok damarlı kablolar				
5 x 1,5	5 x 15	14		
7 x 1,5	7 x 15	13		
10 x 1,5	10 x 15	11		
12 x 1,5	12 x 15	10		
14 x 1,5	14 x 15	10		
16 x 1,5	16 x 15	9		
19 x 1,5	19 x 15	9		
24 x 1,5	24 x 15	8		
AWG: American Wire Gauge MCM: Mille Circulare Mil				

BÖLÜM 13**ELEKTRİKLİ SEVK TESİSLERİ**

	Sayfa
A. GENEL	13- 2
1. Tanımlar, Kapsam	
2. Ana Sevk Tesisleri için Özel İstekler	
B. TAHRİK DONANIMI	13- 2
1. Boyutlandırma Esasları	
2. Ana Makinalar	
3. Sevk Motorları	
C. STATİK KONVERTÖRLER	13- 3
D. KUMANDA İSTASYONLARI	13- 3
E. GEMİ ANA ELEKTRİK DEVRESİ	13- 4
F. KUMANDA ve AYARLAMALAR	13- 4
G. DONANIMIN KORUNMASI	13- 4
H. ÖLÇME, GÖSTERGE ve İZLEME DONANIMI	13- 5
1. Arızalar	
2. Ölçme Teçhizatı ve Göstergeler	
3. İzleme Teçhizatı	
I. KABLULARIN DÖŞENMESİ	13- 6
J. YAPIM ESNASINDAKİ SÖRVEYLER, TESTLER ve TECRÜBELER	13- 6
1. Yapım Esnasındaki Sörveyler	
2. Testler	
3. Montajdan Sonraki Testler	

A. Genel**1. Tanımlar, Kapsam**

1.1 Pervanelerin ana tahrik enerjisi elektrikli sevk motoru ile sağlanıyorsa, bu tip gemiler elektrikli ana sevk donanımına sahip gemilerdir.

1.2 Elektrikli yardımcı sevk tesisleri, ana tahrik sisteminden işlevsel olarak ayrılan ilave sevk sistemleridir.

1.3 Elektrikli sevk donanımının jeneratörlerini tahrik eden makinalar, ana makinalardır. Pervane şaftını tahrik eden motorlar, sevk motorlarıdır.

1.4 Elektrikli ana sevk donanımı, geminin ana güç devresinden besleniyor ise, bu kurallar jeneratörlere ve devre açma-kapama elemanlarına da uygulanır. Yardımcı sevk donanımı için bu bölümün ilgili hususları uygulanır.

1.5 IEC 60092-501"Special features-Electric propulsion plant" dikkate alınmalıdır.

2. Ana Sevk Tesisleri için Özel İstekler

Buradaki istekler, elektrikli ana sevk sistemine sahip gemilere uygulanır.

2.1 Temel istekler

Ana sevk tesisi, en az iki bağımsız sevk sisteminden oluşmalıdır. Elektrikli sevk sisteminin dizaynı; ana sevk tesisinin mekanik veya elektrik kısmındaki tekil bir arızadan sonra, sevk gücünün en az %50'sinin mevcut olmasını sağlamalıdır.

2.2 Sistemin düzenlenmesi ve yerleşimi

İşlevleri bakımından, geminin sevk tesisi mekanik ve elektriksel olarak birbirlerinden bağımsız olacaktır.

2.3 Yardımcı sistemler

İşlevleri sevk tesisinin üzerinde doğrudan etkili olan yardımcı sistemler, her sevk tesisi için ayrı ve bağımsız olarak mevcut olmalıdır.

2.4 Statik konvertörler

Statik konvertörler, bunların besleme transformatörleri, koruma ve kontrol donanımları, ilgili güç besleme sistemleri, soğutma düzenleri, vb., sistemdeki tekil bir arızadan sonra geminin sevk gücünün en az %50'sinin kalması sağlanacak şekilde dizayn edilmelidir.

2.5 Verilecek ilave dokümanlar

Sevk tesisleri ve bunların yardımcı sistemleri ile kontrol sistemleri için bir hata durumu ve etki analizi (HDEA) verilecektir. Bu analizde, tekil bir arızanın sevk gücünde %50'den fazla bir kayba neden olmadığı görülmelidir. Ayrıca, analizde hata algılama ve düzeltimi için önlemlerin sağlanmış olduğu görülmelidir.

Bunun dışında, sistemin ayrılma kavramına etki edebilecek sistematik hatalar ve bunun sonucunda oluşan hatalar bu analizde incelenmelidir.

B. Tahrik Donanımı**1. Boyutlandırma Esasları**

1.1 Özel çalışma koşullarının gereği olarak, elektrik makinaları ve donanımları, kısa süreli aşırı yüklerle, manevralara ve deniz koşullarının etkilerine göre dizayn edilmelidir.

1.2 Makinaların ve şaft sisteminin yağlaması, yedekleme dahil, her iki yöndeki tüm devir sayılarına uygun olarak dizayn edilmelidir.

2. Ana Makinalar

2.1 Ana makinalar, aynı zamanda, Kısım 104, Sevk Tesisleri'ndeki isteklere de uygun olmalıdır.

2.2 Dizel govarnörleri, gerek tekil gerekse paralel çalışmalarda, tüm devir kademelerinde ve tüm çalışma ve manevra koşullarında güvenli çalışmaya uygun olmalıdır.

3. Sevk Motorları

3.1 Sevk motorları, aynı zamanda Bölüm 14'deki istekleri de karşılamalıdır.

3.2 Sevk motorlarının dizaynında, akım ve gerilimlerin harmoniklerinin etkileri dikkate alınmalıdır.

3.3 Sargıların izolasyonu, manevralar esnasında oluşabilecek aşırı gerilimlere dayanabilecek şekilde dizayn edilmelidir.

3.4 Cebri havalandırmalı makineler, havalandırma arızası durumunda, sınırlı bir çalışma mümkün olacak şekilde boyutlandırılmalıdır. Bu prensipten farklı uygulamalar için, TL ile anlaşma sağlanmalıdır.

Isı değiştiricili elektrik makineleri, ısı değiştiricisi arızasında çalışmaya devam edebilmelidir. Burada sınıfının sürdürülmesine gerek yoktur. Uygulaması varsa, yüksek soğutucu madde sıcaklıkları nedeniyle performans düşüklüğü konusunda müşteri ile anlaşmaya varılmalıdır.

3.5 Stator ve rotor sargılarına; sorvey, onarım ve bakım için kolayca ulaşılabilir. Ayrıca, hava aralığının muayenesinin mümkün olması sağlanmalıdır.

3.6 Elektrikli sevk motorları, nominal çalışma koşullarında, terminallerinde ve sistemde bir kısa devre meydana geldiğinde, koruyucu elemanlar devreye girinceye kadar hasarlanmamalıdır.

C. Statik Konvertörler

1. Elektronik güç teçhizatı, Bölüm 6'da belirtilen kurallara uygun olmalıdır.

2. Statik konvertörler, aşırı yüklenmeler ve kısa devreler dahil, tüm işletim ve manevra koşullarında oluşabilecek yüklerle göre dizayn edilmelidir.

3. Eğer statik konvertörler ayrı olarak soğutuluyor ise, soğutma sisteminde arıza olması durumunda, fazlalıklı statik konvertör sistemi mevcut değilse, tesis azaltılmış güçte çalışmaya devam edebilmelidir.

4. Ana devreler ve uyarma teçhizatı, doğrudan güç istasyonu tablosundan beslenmeli ve her bir motor ve her bir sargı için ayrı olmalıdır.

5. Arızalanması durumunda işletimi tehlikeye düşürebilecek uyarma devreleri, sadece kısa devreye karşı korunmalıdır.

6. Statik konvertörler; kontrol, bakım ve onarım için kolaylıkla erişilebilir olmalıdır.

D. Kumanda İstasyonları

1. Kumanda teçhizatı, Kısım 106, Otomasyon Kurallarına uygun olmalıdır. İlave olarak aşağıdaki kurallar uygulanır.

2. Ana kumanda istasyonunun makina dairesi dışında olduğu durumlarda, sevk sistemine makina dairesinden veya makina kumanda odasından da kumanda edilebilmelidir.

3. Eğer uzaktan kumanda sisteminde bir arıza olursa, lokal kumanda mümkün olmalıdır. Bu işlem, örneğin; sevk sisteminin kumanda kabininden yapılabilmelidir. Köprü üstü ile ses iletişimi sağlanmalıdır.

Çoklu tahrik sistemlerinde, tekil tahriklerin emercensi çalışma seviyeleri, devir sayısı ve dönüş yönünün belirtilebileceği merkezi bir noktada gruplanmalıdır.

4. Çalışma sahası sınırlı olan gemilerde, TL'nun onayı alınmak suretiyle, sadece köprü üstünde bir kumanda konsolu bulunabilir.

4. Köprü üstü, makina dairesi veya makina kontrol odasında bulunan ana kumanda konsolları üzerinde, ana kumanda sisteminin kumandalarından bağımsız olan bir emercensi durdurma tertibatı bulunmalıdır.

5. Tüm işletim fonksiyonları, hatalı kullanımı önlemek bakımından, mantıklı ve basit olmalıdır. İşletim teçhizatı buna uygun olarak düzenlenmeli ve işaretlenmelidir.

6. Çoklu tahrik sistemindeki ortak kumanda düzenleri; bir arızadan sonra, sistem elemanlarının tepkisel etkilere karşı dayanımı sağlanacak ve diğer kumanda mod'ları vasıtasıyla sınırsız çalışma mümkün olacak şekilde dizayn edilecektir.

E. Gemi Ana Elektrik Devresi

1. Pervane sevk sisteminde kesinti olmaksızın jeneratörleri bağlamak ve ayırmak mümkün olmalıdır.
2. Eğer bir yük bölüştürme sistemi mevcutsa, manevra esnasında, ana makinaların otomatik olarak durdurulmasının önlenmesi mümkün olmalıdır.
3. Eğer devre kesiciler güç tahrikli ise, elle ilave çalıştırma veya birinciden bağımsız ikinci bir güç tahrikinin sağlanması gereklidir.

Şalterin çalışmasında belirli bir sıra izlenecekse, bu elemanlar, normal çalışma sırasında harekete geçmeleri sadece gereken sırada mümkün olabilecek şekilde eleştirilmeli veya elektriksel ya da mekanik olarak birbirlerine bağlanmalıdır.

4. Ana sevk tesisleri, güç istasyonu tablolarından beslenmelidir.

F. Kumanda ve Ayarlamalar

1. Bilgisayarlar kullanılırsa Bölüm 10'da belirtilen kurallar ve Kısım 106, Otomasyon kuralları uygulanır.
2. Sevk motorlarının otomatik güç sınırlaması, ana elektrik güç sisteminin aşırı yüklenmemesini sağlamalıdır.
3. Ters çalışma veya hız düşürme manevraları sırasında oluşan ters güç, ana makinalar için kabul edilebilir maksimum değerler içinde kalmalıdır.
4. Devir ve gerilimin kumanda ve ayarlama düzenlerinin işlev bozukluğu veya arızası, ilgili makina veya ünitelerin hasarlanmasına neden olmayacaktır.
5. Güç tesislerindeki bilgi işleme ait elektronik donanım kısa-devre-dayanımlı çıktılarına sahip olacaktır.

Güç tesislerindeki elektronik donanımı içeren düzenler asgari olarak “koşullu olarak kısa-devre-dayanımlı” olacak şekilde yapılacaktır.

G. Donanımın Korunması

1. Geminin manevra yeteneğini olumsuz yönde etkilemesi neticesini doğuracak olan sevk sisteminin otomatik durdurulması, teçhizata ağır hasar vermesi olası arızalarla sınırlandırılmalıdır. İptal düzenine izin verilir. Bu düzenin harekete geçirilmesi, sadece yetkili personel tarafından gerçekleştirilebilecek şekilde dizayn edilecektir.
2. Koruma elemanları, normal çalışma sırasında meydana gelen aşırı yüklerden dolayı harekete geçmeyecek şekilde ayarlanmalıdır. Örneğin; manevra sırasında veya ağır deniz koşullarında.
3. Azaltma ve durdurma teçhizatındaki arızalar fazlalıklı çalışma üzerinde olumsuz etki yapmamalıdır.
4. Gerçek değerde veya referans alınan değerde bir kayıp söz konusu olduğunda, pervane devrinin aşırı yükselmemesi, sevk motorunun dönüş yönünün değişmemesi veya tehlikeli çalışma koşullarının oluşmaması sağlanmalıdır. Aynı yaklaşım kumanda ve ayar teçhizatının güç beslemesindeki arızalara da uygulanır.
5. Aşağıda belirtilen ilave koruma teçhizatı sağlanmalıdır:
 - 5.1 Tahrik sisteminin, kontrol dışında mekanik olarak durması söz konusu ise, sistemin hasarlanmasını önleyici izleme cihazları sağlanmalıdır.
 - 5.2 Aşırı hız koruması.
 - 5.3 Aşırı akıma ve kısa devreye karşı koruma.
 - 5.4 Çıkış gücü 1500 kW'dan daha fazla olan sevk motorları için diferansiyel koruma ve toprak arızası izlemesi.
6. Koruma, azaltma ve alarm düzenlerinin harekete geçmesi sesli ve ışıklı olarak ikaz edilmelidir. Alarm koşulları, durdurmaya takiben daha tanınabilir olmalıdır.

7. Elektrikli ana sevk tesislerinde, her bir tahrik düzeni için, bağımsız durdurma ve azaltma cihazları ile bağımsız koruma bileşenleri sağlanacaktır.

H. Ölçme, Gösterge ve İzleme Donanımı

1. Ölçme, gösterge ve izleme donanımındaki arızalar kumanda ve ayarlama teçhizatının arızalanmasına neden olmamalıdır. Ana sevk tesisleri için, her sevk ünitesine bağımsız sistemler bulunacaktır.

2. Ölçme Teçhizatı ve Göstergeler

Ana sevk donanımı için, kumanda istasyonlarında, en az aşağıda belirtilen ölçme teçhizatı ve göstergeler bulunmalıdır:

2.1 Lokal kumanda istasyonunda:

- Her besleme ve her yük elemanı için ampermetre ve voltmetre,
- Her uyarma devresi için ampermetre ve voltmetre,
- Her şaft için devir göstergesi,
- "Sistem açılmaya hazır",
- "Sistem işleme hazır",
- "Sistemde arıza",
- "Düşük güç",
- "Kumanda makina kontrol odasında", (MMC)
- "Kumanda köprü üstünde",
- "Kumanda lokal kumanda istasyonunda".

2.2 Makina kumanda odasındaki (MCC) ana kumanda istasyonlarında:

- Güç ölçer,
- Her şaft için devir göstergesi,

- "Sistem açılmaya hazır",
- "Sistem işleme hazır",
- "Sistemde arıza",
- "Düşük güç",
- "Güç azaltımı isteği",
- "Kumanda makina kontrol odasında", (MCC)
- "Kumanda lokal kumanda istasyonunda",
- "Kumanda köprü üstünde",
- Sevk için kullanılan jeneratörlerin gösterimi.

2.3 Köprü üstündeki kumanda istasyonlarında:

- Her şaft için devir göstergesi,
- Geminin mevcut toplam ana gücüne oranla, sevk sistemi için kalan gücün gösterimi.
- "Sistem açılmaya hazır",
- "Sistem işleme hazır",
- "Sistemde arıza ve düşük güç",
- "Güç azaltımı isteği"
- "Kumanda makina kontrol odasında", (MCC)
- "Kumanda köprü üstünde",
- "Kumanda lokal kumanda istasyonunda".

2.4 Çoklu tahrik sistemleri için emercensi kumanda istasyonlarında:

Çoklu tahrik durumunda, emercensi kumanda istasyonu, lokal kumanda istasyonu yerine, tüm tahrik sistemleri için, merkezi bir mahalde yer almalıdır.

3. İzleme Teçhizatı

Aşağıda belirtilen izleme teçhizatının çalışması ışıklı ve sesli sinyallerle belirlenmelidir:

3.1 Cebri havalandırılmalı makinaların ve statik konvertörlerin soğutma havasının hava akımının ve sıcaklığının izlenmesi.

3.2 Kapalı soğutma sistemli makinaların ve statik konvertörlerinin soğutucularının akışının, kaçaklarının ve sıcaklığının izlenmesi.

3.3 Stator sargıları ve yatakların sıcaklıklarının izlenmesi.

3.4 Sürtülmeli yatakların yağlama yağı için basınç veya akışın izlenmesi (ring yağlama durumu hariç).

3.5 Güç elemanlarının sigorta arızalarının izlenmesi.

3.6 Topraklanmamış sistemlerde, izolasyon direncinin izlenmesi.

3.7 Lokal analog gösterimler ve otomatik izleme için ayrı ölçüm transduserleri sağlanmalıdır.

3.8 Her ana sevk ünitesi, bağımsız bir alarm cihazı ile izlenecektir.

I. Kabloların Döşenmesi

1. Elektrikle tahrik edilen sevk ünitelerinde, kablo şebekesi Bölüm 12'deki kurallara uymalıdır. Muharebe kabiliyetini ve yangına dayanımı arttırmak için, her bir makinaya ait kablolar, mümkün olduğu oranda diğer makinaların kablolarından ayrı döşenmelidir.

2. Elektrikli pervane ünitelerinin ölçüm, kumanda, ayarlama ve gösterge / alarm donanımı kabloları, sevk sistemi güç kabloları ile aynı demet içinde döşenmemelidir.

J. Yapım Esnasındaki Sörveyler, Testler ve Tecrübeler

1. Yapım Esnasındaki Sörveyler

Sevk motorları, jeneratörler, statik konvertörler ve açma-kapama donanımı yapım esnasında TL tarafından sörveye tabidir.

2. Testler

Üretim sırasında ve üretim tamamlandıktan sonra aşağıda belirtilen ilave testler yapılmalıdır:

2.1 Makinalar, statik konvertörler, açma-kapama elemanları, teçhizat ve kablolar Bölüm 14'e uygun olarak, üretim yerlerinde test edilmelidir.

2.2 Jeneratörler ve sevk motorlarının şaft malzemelerinin Kısım 104, Sevk Tesisleri, Bölüm 5'e uygun olduğunun kanıtları sağlanmalıdır.

2.3 Elektrikli ana sevk sisteminin diğer önemli dövme ve döküm malzemelerinin (örneğin; rotorlar ve kutup ayağı civataları gibi) testi için TL ile anlaşma sağlanmalıdır.

2.4 TL, ilave testler isteme hakkına sahiptir.

3. Montajdan Sonraki Testler

3.1 Gemideki testler

Yeni imal edilen veya genişletilmiş sistemlerin gemide test ve tecrübeleri yapılmalıdır.

Tecrübelerin kapsamı hususunda TL ile anlaşma sağlanmalıdır.

3.2 Liman tecrübeleri

Sevk sisteminin çalışması, seyir tecrübelerinden önce, bir liman tecrübesi ile kontrol edilmelidir.

TL sörveyörünün gözetimi altında, en azından aşağıdaki tecrübeler/ölçümler yapılmalıdır.

3.2.1 Sistemin dizaynına uygun olarak ana ve sevk motorlarının start, yükleme ve yük kaldırma kontrolü ile ayar, kumanda ve açma-kapama'nın kontrolü.

3.2.2 Pervane devir değişimi ve ilgili tüm teçhizatın kontrolü.

3.2.3 Koruma, izleme ve gösterge/alarm teçhizatı ile kilitleme tertibatının doğru çalıştığıının kontrolü.

3.2.4 Ana sevk devresinin izolasyon dirençlerinin ölçülmesi.

3.2.5 TL, ilave testler isteme hakkına sahiptir.

3.3 Seyir tecrübeleri

Tecrübe programı en az aşağıda belirtilenleri içermelidir:

3.3.1 Tüm sistemin sürekli çalışma sıcaklıklarına ulaştığında, tam güçte seyir.

Tecrübeler, nominal makina devrinde ve governörün değişmeyen ayar konumunda yapılmalıdır:

- %100 güçte (nominal güç) : en az 4 saat ve seyirde normal koşullarda kullanılan devam güçte: en az 2 saat
- Nominal pervane devrinin en az %70'ine karşılık gelen minimum devirde, liman tecrübeleri veya

seyir tecrübeleri sırasında pervane ters yönde dönerken : 10 dakika

3.3.2 Sürekli çalışma halinde, tam güçte ileriden tam güçte geriye geçiş ve bu durumun en azından gemi yol kaybedene kadar muhafazası suretiyle sistemin ters çalıştırılması. Hız, sistem gerilimi ve akımı ve jeneratörlerin yük paylaşımları gibi karakteristik değerler kaydedilmelidir. Gerekirse, osilogramlar yapılmalıdır.

3.3.3 Limana girerken yapılan manevraların performansları.

3.3.4 Her türlü çalışma koşullarında makina ve sistemlerin kontrolü.

3.3.5 Geminin sevk şebekesinde ve devresindeki, şebeke kalitesinin kontrolü.

3.3.6 Ana sevk tesisleri için, sevk sistemlerinin işlevsel ayrımının sağlandığı gösterilmelidir.

3.3.7 Hata simülasyonları ile, ana sevk sisteminde, yardımcı sistemlerinde, izleme ve kontrol devrelerindeki arıza durumlarında, daha önceden verilmiş olan HDEA'nde belirtilen etkilerin oluştuğu gösterilmelidir.

BÖLÜM 14**ELEKTRİK DONANIMI**

	Sayfa
A. GENEL	14- 3
B. ELEKTRİK MAKİNALARI	14- 3
1. Jeneratörler ve Motorlar	
2. Manyetik Frenler	
3. Manyetik Kaplinler (Kavramalar)	
4. Elektrik Makinalarının Testi	
C. TRANSFORMATÖRLER ve REAKTÖRLER	14- 11
1. Genel İstekler	
2. Nominal Değerler	
3. Etiket	
4. Testler	
D. KONDANSATÖRLER	14- 12
1. Uygulama	
2. Yapı	
3. Testler	
4. Seçim ve Çalıştırma	
E. AKÜMÜLATÖRLER ve ŞARJ ÜNİTELERİ	14- 13
1. Genel İstekler	
2. Akümülatörler	
3. Şarj Üniteleri	
F. DEVRE AÇMA-KAPAMA ve KORUMA ELEMANLARI	14- 14
1. Genel İstekler	
2. Orta-Gerilim Açma-Kapama Elemanları	
3. Alçak Gerilim Açma-Kapama Elemanları	
4. Koruma Elemanları	
G. KABLolar ve İZOLELİ İLETKENLER	14- 15
1. Genel İstekler	
2. İletken Malzeme ve Yapısı	
3. İzolasyon Malzemeleri ve Et Kalınlıkları	
4. Koruyucu Örtü, Kılıf ve Örgüler	
5. Elektriksel Özellikler	
6. İşaretleme	
7. Onaylar	
8. Testler	
H. PERDE ve GÜVERTE GEÇİŞLERİ	14- 17
I. DONATIM MALZEMESİ	14- 17
1. Genel İstekler	
2. Kablo Dağıtım Kutuları, Terminaller	
3. Kablo Tırnakları	
4. Kablolar için Bağlantı Malzemesi	
5. Fiş ve Priz Bağlantıları	

J. ELEKTRİKLİ ISITMA DONANIMI	14- 18
1. Genel İstekler	
2. Dizayn	
K. AYDINLATMA ARMATÜRLERİ	14- 19
1. Genel İstekler	
2. Dizayn	

A. Genel

1. Geminin uygulama ve kullanım profiline bağlı olarak, elektrik donanımı için (örneğin; şok direnci, titreşim direnci ve gürültü) ilave ortam testleri belirlenmeli ve gerçekleştirilmelidir, Bölüm 1, E.'ye bakınız.

2. Tüm elektrik donanımı, üreticinin atölyesinde yapılacaktır. Testler dokümanite edilmeli ve talep halinde test raporları verilmelidir, Bölüm 16.'ya da bakınız.

B. Elektrik Makinaları**1. Jeneratörler ve Motorlar****1.1 Genel**

Jeneratörler ve motorlar IEC 60034 veya eşdeğer bir standarda uygun olmalıdır. Orta gerilim makinaları için ayrıca Bölüm 8'e de bakınız.

1.2 Malzemeler

Elektrik makinalarının imalatında kullanılan malzemeler Bölüm 1, I'de belirtilen kurallara uygun olmalıdır.

Şaft malzemeleri için 1.5'e bakınız.

1.3 Koruma sınıfı

Elektrik çarpması, kazaen temas ve içeriye su ile yabancı maddelerin girmesine karşı koruma Bölüm 1, J'ye göre olmalıdır. İstenen koruma sınıfı, teçhizatın yerleştirildiği ve çalıştırıldığında sağlanmalıdır.

Elektrikli sevk motorları, şaft yatağının alt kenarına kadar IP 56 koruma sınıfında olmalıdır. Makinaların genel koruma sınıfı, açık soğutma devresi için en az IP 23 ve kapalı soğutma devresi için en az IP 44 olmalıdır.

1.4 Havalandırma ve soğutma

1.4.1 Soğutma sisteminde hava haricinde bir madde kullanılan makinaların yapımında, işletme koşulları da dikkate alınarak, TL ile anlaşma sağlanmalıdır.

1.4.2 Emici fan ile havalandırma

Makinalar tarafından havalandırma için emilen hava nem, yakıt buharları ve tozdan arındırılmış olmalıdır. Gerekli ise filtreler kullanılmalıdır.

1.4.3 Kapalı hava soğutma devresi

Hava devresinde soğutucular var ise, bu soğutma sisteminden makinaların sargılarına su sızmasını veya yoğunlaşmayı engellemek için gerekli dizayn ve montaj önlemleri alınmalıdır. Uygun olan yerlerde çift borulu soğutucular kullanılmalıdır.

Sızıntı olup olmadığının kontrolü için bir tertibat bulunmalıdır. Her soğutucunun su giriş ve çıkışları kapama valfleri ile donatılmalıdır. Hava kanalları üzerinde soğutucunun izlenebilmesi amacıyla kontrol pencereleri bulunmalıdır.

Soğutma sisteminin arızalanma olasılığı var ise (hava filtreleri, soğutucu, fanlar) örneğin; soğutma havası ısısının izlendiği bir hata alarmı bulunmalıdır.

Isı değiştirici düzenli elektrikli sevk motorları, ısı değiştiricisi arızasında çalışmasına devam edilmelidir. Bu durumda koruma sınıfının sürdürülmesine gerek yoktur.

Elektrikli gemi sevk ünitelerinin makinaları Bölüm 13.'e uygun izleme tesis elemanları ile donatılmalıdır.

Fırçalı makinaların havalandırması, fırçalardan çıkan tozların makinanın içine girmemesini sağlayacak şekilde olmalıdır.

1.4.4 Yüzey soğutması

Açık güvertelerde bulunan yüzey soğutmalı makinaların, sadece donmaya karşı korunmuş olmak şartı ile harici fanları bulunabilir.

1.5 Şaftların yapısı

Aşağıda belirtilenlerin şaft malzemeleri, TL Malzeme Kuralları'na uygun olmalıdır:

1.5.1 Elektrikli sevk ünitelerinin motorları;

1.5.2 Elektrikli sevk ünitelerinin motorlarını besleyen ana jeneratörler; ve

1.5.3 Geminin şaft sisteminin başlısı olan şaft jeneratörleri veya diğer güç tahrik üniteleri, Kısım 104, Sevk Tesisleri, Bölüm 5'deki kurallara uygun olmalıdır.

Doğrulama için pervane şaftlarında olduğu gibi, TL kabul test sertifikası verilmesi yöntemine göre olacaktır.

1.6 Yataklar ve yatakların yağlanması

1.6.1 Kaymalı yataklar

Yataklar kolayca değişebilir tipten olmalı, yatağın yağlanmasının kontrolü için gerekli tertibat bulunmalıdır. Meyilli durumlarda dahi dışarıya yağ sızıntısı ve makineye 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.

Turbojeneratör ve sevk motorlarında, yağ beslemesinin kesilmesi halinde, makinenin durmasına kadar geçen sürede uygun bir yağlama sağlanmalıdır.

1.6.2 Yataklarda akımların oluşmasının önlenmesi

Yatakların, zarar görmemesi için, yataklar ve şaft arasındaki zararlı akımlar önlenmelidir.

1.7 Belli ısıda tutma amaçlı ısıtma sistemi

Nominal gücü 500 kVA ve daha büyük olan tüm jeneratörler ile 500 kW ve daha büyük olan tüm sevk motorları, içlerindeki sıcaklığı, ortam sıcaklığı değerinin 3 K üzerinde muhafaza etmek için elektrikli ısıtma sistemi ile donatılmalıdır.

Bu ısıtma sisteminin devrede olduğunu gösteren bir sinyal lambası olmalıdır.

1.8 Kontrol, onarım ve bakım maksadıyla ulaşılabilirlik

Kollektörler, bilezikler, karbon fırçalar ve regülatörler onarım, bakım ve kontrol maksadıyla kolayca ulaşılabilir bir konumda olmalıdır.

Kaymalı yataklara sahip olan daha büyük makinalarda, hava aralığının doğrudan veya dolaylı olarak ölçülmesini sağlayacak önlemler alınmalıdır.

1.9 Sargılar

Makinalar, koruma cihazlarının niteliklerine göre, bir kısa devreye bağlı olarak meydana gelebilecek dinamik ve termal gerilmelere dayanabilmelidir.

Makinalar, Tablo 14.3'de belirtilen, müsaade edilen sıcaklık yükselmelerini geçmeyecek şekilde dizayn edilmeli ve buna göre nominal değerlere sahip olmalıdır.

Bütün sargılar, yakıt buharları ile tuz ve nem yüklü havanın etkilerine karşı korunmalıdır.

Ana jeneratörler ve sevk motorları / jeneratörlere sargı sıcaklığını izleme hissedicileri konulacaktır.

1.10 Hava aralıkları

İçten sadece bir yatakla yataklanmış makinaların hava aralığı en az 1,5 mm. olmalıdır.

Pervane şaftı üzerinde bulunan alternatörlerde, alternatör ve alternatör temeli, en kötü deniz şartlarında dahi geminin yüklenme durumuna bağlı olmayarak, sevk sisteminin hatasız çalışmasını sağlayacak şekilde dizayn edilmelidir. Özel çalışma şartlarından dolayı alternatör hava aralığı 6 mm. den az olmamalıdır.

1.11 Fırça tutucusu

Fırça tutucusunun çalışma pozisyonu açık bir şekilde markalanmalıdır.

1.12 Bağlantı kutuları

Bağlantı kutuları metal malzemelerden yapılacaktır.

Bağlantı kutuları kolayca ulaşılabilecek şekilde yerleştirilmelidir.

Çalışma gerilimleri 1000 V AC veya 1500 V DC'nin üzerinde olan bağlantılar için ayrı bağlantı kutuları bulunmalıdır.

Klemensler, birbirinden açıkça ayrılmasını sağlayacak belirleyici işaretlere sahip olmalıdır.

Bağlantı kutularının koruma sınıfı makinanın koruma sınıfı ile aynı olmalı fakat IP44 den düşük olmamalıdır.

1.13 Gerilim regülatörleri

Regülatörler, bağlantı noktalarında meydana gelebilecek titreşim yüklerine karşı koyabilmelidir (Bölüm 1'e bakınız).

Regülatörlerin, kablo bağlantı kutuları içine yerleştirilmesine ancak, bağlantı uçlarından, kablo bağlantısı yapılırken regülatör ünitesine zarar vermeyecek uzaklıkta olması şartı ile müsaade edilir.

Ayar cıvataları (veya vidalar veya düğmeleri) dışarıdan bir alet vasıtasıyla ayarlanabilir olmalı ve ayarları kendi kendine bozulmamalıdır.

1.14 Yarı iletken konverter sistemleri

Yarı iletken konverterli dağıtım sistemleriyle gruplanmış elektrik makineleri sistemin harmoniklerine uygun olarak dizayn edilmelidir.

Sinüzoidal yüklerle ilgili yeterli bir sıcaklık yükselmesi rezervi sağlanacaktır. Bölüm 1 ve 13.'e bakınız.

1.15 Etiketler

Makinelerin üzerinde korozyona dayanıklı etiketler bulunmalıdır.

2. Manyetik Frenler

1. Maddede belirtilen kurallara benzer şekilde uygulama yapılmalıdır.

Sargılardaki ısınma Tablo 14.3'de gösterilen müsaade edilen değerleri aşmamalıdır.

Sargılar fren balatalarının çok yakınına yerleştirilmiş ise, frenleme esnasında meydana gelen ısının sargılara geçmesini önleyici tedbirler alınmalıdır.

3. Manyetik Kaplinler (Kavramalar)

1. Maddede belirtilen kurallara benzer şekilde uygulama yapılmalıdır.

Kaplin devreye girdiği anda döndürme görevini yumuşak ve emniyetli bir şekilde üzerine almalıdır. Kaplinde aksiyal bir çekme olmamalıdır.

4. Elektrik Makinalarının Testi

4.1 Fabrika kabul testleri 4.3'deki koşullara göre yapılacaktır. İlk defa kullanılan yeni tip makineler için veya özel bir nedenle, gerekirse ilave testler istenebilir.

4.2 Aşağıda listesi verilen makineler imalatçının yerinde, TL sövreyörü gözetiminde testlere tabi tutulacaktır:

4.2.1 50 kW veya 50 kVA'in üzerindeki ana teçhizata ait jeneratörler ve motorlar.

4.2.2 Aşağıdaki teçhizatın şaft testleri yapılmalıdır:

4.2.2.1 Elektrikli sevk ünite motorları,

4.2.2.2 Elektrikli sevk ünitelerinin motorlarını besleyen ana jeneratörler,

4.2.2.3 Geminin şaft sisteminin bağlı olan şaft jeneratörleri veya diğer güç tahrik üniteleri.

4.3 Testlerin kapsamı

Fabrika kabul testleri ile ilgili olarak Tablo 14.1'e bakınız. Geminin uygulama ve kullanım profiline bağlı olarak ilave ortam testleri belirlenmelidir.

4.3.1 Dokümanlar

Teknik dokümanlar kontrol edilecek ve gözle muayene yapılacaktır.

4.3.2 Sargı direncinin ölçülmesi

Sargı dirençleri ölçülmeli ve kaydedilmelidir.

Tablo 14.1 Yapılacak testlerin kapsamı

No	Testler	AC jeneratörler		Motorlar	
		Tip testi (1)	Rutin test (2)	Tip testi (1)	Rutin test (2)
1	Teknik dokümanların kontrolü, gözle kontroller	x	x	x	x
2	Sargı direncinin ölçülmesi	x	x	x	x
3	Çalıştırma testi	x	x	x	x
4	Isı artış testi	x		x	
5	Yük testi	x		x	
6	Aşırı yüklenme testi	x	x	x	x
7	Kısa devre testi	x			
8	Aşırı hız testi	x	x	x	x
9	Sargı testi (yüksek gerilim testi)	x	x	x	x
10	İzolasyon direncinin ölçülmesi	x	x	x	x
11	Koruma derecesinin kontrolü	x		x	
12	Yatak kontrolü	x	x	x	x
13	Gerilim regülatörü testi, Bölüm 3, B.2'ye bakınız (3)	x	x		

(1) Bir serinin ilk makinasının testi.
(2) Serinin diğer makinalarının testi.
(3) No 5 ile birlikte test.

4.3.3 Çalışma testi

Makinalar bütün kontrol ve ilave elemanları ile birlikte (örneğin; sargı ve yatak sıcaklık dedektörleri, akım ve gerilim transformatörleri) çalışma testine tabi tutulmalıdır.

Jeneratörler, uyarma üniteleri ile birlikte test edilmelidir.

4.3.4 Isı artış testi

4.3.4.1 Isı artış testine istenen çalışma şartlarındaki sabit sıcaklık değerlerine ulaşıncaya kadar devam edilmelidir. Bir saatte 2 K'den fazla sıcaklık yükselmesi olmuyorsa sabit sıcaklık şartlarına ulaşıldığına hükmedilir.

Ayrı soğutma fanları ve/veya hava filtreleri bulunan makinalar bu teçhizatıyla birlikte test edilmelidir.

Isı artış testiyle birlikte sıcaklık yükselmesi de belirlenmelidir. Tablo 14.3'de belirtilen müsaade edilen maksimum değerler aşılmamalıdır.

4.3.4.2 Ölçülen değerlerin okunması Tablo 14.2'de gösterilen periyotlar içinde neticelendirilir ise, kaydedilen ölçümlerin kapatma süresine (t=0) kadar ekstrapolasyonuna gerek yoktur.

4.3.4.3 Aynı yapıya sahip makinalarda daha önceden yapılmış olan ısı artış testleri, eğer aradan 3 yıldan fazla bir zaman geçmemiş ise, kabul edilebilir. Bu durumda, belirlenen sıcaklık artışı Tablo 14.3'de verilenden en az %10 daha az olmalıdır.

Aşağıdaki testler, yaklaşık olarak normal çalışma sıcaklıklarında yapılmalıdır.

4.3.5 Yük karakteristikleri

Yükün bir fonksiyonu olarak jeneratörlerde gerilimin, motorlarda ise dönme hızının kontrolü yapılmalıdır. Jeneratörlerin çalışma karakteristikleri, her durumda, tüketicilerin beslenme kalitesi için belirtilen isteklere uygun olmalıdır.

Tablo 14.2 Ölçümlerin yapılması için zaman sınırları

Nominal çıkış gücü [kW/kVA]	Şalterlerin kapatılmasından sonraki zaman gecikmesi [s]
50'ye kadar	30
50'den 200'e kadar	90
200'den 5000'e kadar	120
5000'den yukarı	TL ile anlaşma ile

4.3.6 Aşırı yük, aşırı akım testi

Aşağıda belirtilenler için aşırı yük testi yapılmalıdır:

4.3.6.1 Jeneratörler : İki dakika süreyle nominal akımının 1,5 katı ile.

4.3.6.2 Şaft alternatörleri : (Pervane şaftına yerleştirilen ve -yapıları nedeniyle- üretim yerlerinde test edilemeyen) 10 dakika süreyle nominal akımın 1,1 katı ile.

4.3.6.3 Özel koşulları bulunmayan motorlar : 15 Saniye süreyle nominal momentinin 1,6 katı ile. Test esnasında motorlar nominal hızlarından büyük sapma göstermemelidir.

4.3.6.4 Irgat motorları : İki dakika süre ile nominal momentlerinin iki katı ile. Benzer yapıdaki motorlarda yapılmış olan aşırı yük testleri kabul edilebilir.

Nominal momentin iki katı ile çalışırken çekilen motor akımı ölçülmeli ve motor etiketinde belirtilmelidir. Takip eden rektifayer ile birlikte jeneratörlerin aşırı yük kapasitesi, yapım şartnamesinde belirtilmelidir.

4.3.7 Kısa devre testi

4.3.7.1 Bütün senkron jeneratörlerde, uyarma ünitesi devrede iken kalıcı kısa devre akımı tespit edilmelidir.

Bağlantılar arası üç fazlı bir kısa devrede, kalıcı kısa devre akımı nominal akımın en az 3 katı, en çok 6 katı olmalıdır.

Jeneratör ve uyarma ünitesi, herhangi bir hasara uğramaksızın, iki saniye süreyle kalıcı kısa devre akımına dayanabilmelidir.

4.3.7.2 Aşağıdakiler için bir ani kısa devre testi istenebilir:

- Reaktansın belirlenmesi için,
- Eğer mekanik ve elektriksel dayanım konusunda bir tereddüt varsa.

Ani kısa devre akımı testinden geçmiş olan senkron jeneratörler, herhangi bir hasar olup olmadığı hususunu tespit için bir muayeneye tabi tutulmalıdır.

4.3.8 Aşırı hız testi

Mekanik dayanıklılığın kanıtı olarak, iki dakikalık aşırı hız testi aşağıdaki şartlar altında gerçekleştirilmelidir.

4.3.8.1 Kendi tahrik makinası olan jeneratörlerde, nominal devirin 1,2 katı ile;

4.3.8.2 Ana sevk ünitesinden hareket alan ve pervane şaftına yerleştirilmeyen jeneratörlerde, nominal devirin 1,25 katı ile;

4.3.8.3 Pervane şaftından tahrik edilen ve yapısı nedeniyle testi mümkün olmayan şaft alternatörlerinde mekanik dayanımın matematiksel olarak kanıtlanması gerekir;

4.3.8.4 Sabit devirli motorlarda, boştaki devir sayısının 1,2 katı ile;

4.3.8.5 Değişken devirli motorlarda, boştaki maksimum devir sayısının 1,2 katı ile;

4.3.8.6 Seri karakteristikli motorlarda, motorun etiketinde gösterilen maksimum devir sayısının 1,2 katı ile, ancak bu değer nominal devir sayısının en az 1,5 katı olmalıdır.

4.3.8.7 Sincap kafesli motorlar için aşırı hız testi yapılmayabilir.

4.3.9 Sargı yüksek gerilim testi

4.3.9.1 Test gerilimi Tablo 14.4'de gösterildiği şekilde olacaktır. Bu gerilim 1 dakika uygulanacaktır.

Gerilim testi, sargılar ile makina gövdesi arasına uygulanacak, sargılara bağlanmış olan makina gövdesi

teste dahil edilmeyecektir. Bu test, yalnızca yeni ve tüm hareketli parçaları işletme koşullarındaki şekilde monte edilmiş makinalara uygulanır.

Test gerilimi, AC sinüzoidal ve sistem frekansında olacaktır.

Test geriliminin belirlenmesinde, öngörülen maksimum boşta çalışma gerilimi veya sistemin maksimum gerilimi esas alınmalıdır.

4.3.9.2 Gerekli olabilecek her gerilim testi tekrarı, Tablo 14.4'de belirtilen nominal test geriliminin yalnızca %80'inde yapılmalıdır.

4.3.9.3 Bölüm 8'de belirtilen gerilim değerlerindeki elektrik makinaları için IEC 60034-15'e göre darbe dayanım deneyi yapılmalıdır. Test rastgele seçilen sınırlarda yapılabilir.

4.3.10 İzolasyon direncinin belirlenmesi

İzolasyon direnci ölçümü, eğer mümkün ise, makina işletme sıcaklığında iken, testler tamamlandığında yapılmalıdır.

Ölçüm geriliminin ve izolasyon direncinin minimum değerleri Tablo 14.5'den alınmalıdır.

Öngörülen maksimum boşta çalışma gerilimi veya maksimum sistem gerilimi, nominal gerilim olarak kabul edilmelidir.

4.3.11 Koruma derecesinin kontrolü

Koruma derecesinin testi için Bölüm 1, J.'ye de bakınız.

Eğer makinaların ve sargıların su dolumundan etkilenmemesi isteniyorsa, test prosedürü, belirlenen koruma sınıfına uygun olarak yapılacaktır.

4.3.12 Yatak kontrolü

Sürtünmeli yataklar testten sonra açılmalı ve muayene edilmelidir.

4.3.13 Gerilim regülatörü testi

Gerilim regülatörlerinin testi ile ilgili istekler için Bölüm3, B.3'e bakınız.

Tablo 14.3 45° C ortam sıcaklığında (K olarak) dolaylı olarak hava ile soğutmalı makinaların sıcaklık yükselme sınırları

No	Makinanın kısımları		Ölçme yöntemi (3)	İzolasyon sınıfı				
				A	E	B	F(1)	H(1)
1	Makinaların alternatif akım sargıları		R	55	70	75	100	120
2	Kollektör sargıları		R	55	70	75	100	120
3	4'de belirtilenler hariç, doğru akımla uyarılan doğru akım makinaları ve alternatif akım makinalarının alan sargıları		R	55	70	75	100	120
4	a) Senkron indüksiyon motorları hariç, oluklar içerisine yerleştirilmiş doğru akım uyarma sargılarına sahip silindirik rotorlu senkron makinaların alan sargıları		R	-	-	85	105	125
	b) Birden fazla tabakaya sahip doğru akım makinalarının sabit alan sargıları		R	55	70	75	100	120
	c) Birden fazla tabakaya sahip doğru akım makinalarının kompanzasyon sargıları, doğru akım ve alternatif akım makinalarının düşük dirençli alan sargıları		R Th	55	70	75	95	115
	d) Açık, çıplak yüzeyli veya vernikli metal yüzeyli alternatif akım ve doğru akım makinalarının tek tabakalı sargıları, doğru akım makinalarının tek tabakalı kompanzasyon sargıları		R Th	60	75	85	105	125
5	Sürekli kısa devreli, izoleli sargılar		Th	55	70	75	95	115
6	Sürekli kısa devreli, izolesiz sargılar		Bu kısımlardaki ısınmalar izolasyona veya bitişik kısımlardaki diğer malzemelere veya kendisine zarar vermemelidir.					
7	Sargılarla teması olmayan demir çekirdek ve diğer parçalar							
8	Manyetik çekirdekler ve sargılarla teması olan diğer parçalar		Th	55	70	75	95	115
9	Kollektörler ve bilezikler, açık veya kapalı		Th	55	65	75	85	105
10	Kaymalı yataklar	Durdurmayı takiben alt yatak gövdesinde veya yağ haznesinde ölçülen		45				
11	Sürtünmesiz yataklar	Yağlama nipelinde veya dış taşıma yüzeyi yakınında ölçülen		45				
	Özel yağlı sürtünmesiz yataklar			75				
12	Yüzey sıcaklığı			Referans değer 35 (2)				

(1) Yüksek gerilim alternatif akım sargılarında bu değerlerin değiştirilmesi gerekebilir.

(2) Yüksek ısıya dayanıklı izolasyona sahip elektrik makinalarında daha yüksek sıcaklık artışları görülebilir. Bu tip makinaların herhangi bir parçasına kaza ile temas sonucu yanma riski var ise (>80°C), TL tutamak v.s gibi kaza ile temasları önleyici teçhizatı isteme hakkını saklı tutar.

(3) R = direnç yöntemi, Th = termometre yöntemi

Tablo 14.4 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 4'den 8'e kadar olan maddelerde belirtilenler haricinde, 10.000 kW (kVA)'dan küçük döner makinaların izoleli sargıları	2 U + 1000 V, minimum 1500 V
3	Madde 4'den 8'e kadar belirtilenler haricinde 10.000 kW (kVA) veya daha büyük döner makinaların izoleli sargıları. Nominal gerilim 11.000 V'a kadar	2 U + 1000 V
4	Doğru akım makinalarının ayrı olarak uyarılmış alan sargıları	1000 V + Maksimum nominal devre geriliminin iki katı, minimum 1500 V
5	Senkron jeneratörler, senkron motorlar ve konverterlerin alan sargıları a) Nominal alan gerilimi 500 V'a kadar 500 V'un üstünde b) Makina, kısa devre edilmiş veya sargı direncinin 10 katından daha düşük değerdeki bir direnç ile çapraz bağlı alan sargısı ile start edilmek üzere tasarlandığında c) Makina, sargı direncinin 10 katı veya daha fazla değerdeki bir direnç ile çapraz bağlı alan sargısı ile, bir alan bölücü anahtarlı veya anahtarsız açık devre üzerindeki alan sargılarıyla start edilmek üzere tasarlandığında	Nominal alan geriliminin 10 katı, minimum 1500 V 4000 V + nominal alan geriliminin iki katı Nominal alan gerilimin 10 katı, minimum 1500 V, maksimum 3500 V. 1000 V + belirli çalışma koşullarında, alan sargısının bağlantıları arasında veya bölünmüş alan sargısı olması halinde, herhangi bir kesitin bağlantıları arasında meydana gelebilen r.m.s gerilimin maksimum değerinin iki katı, minimum 1500 V.
6	Sürekli kısa devreli değilse (örneğin; reostal start için tasarlanmış ise) indüksiyon motorları veya senkron indüksiyon motorlarının sekonder (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 sekonder klemesler veya bilezikler arasında ölçülen açık devre geriliminin iki katı 1000 V + Madde 6 a)'da belirtildiği gibi sekonder açık devre gerilimin 4 katı

Tablo 14.4 Sargı yüksek gerilim testi için test gerilimleri (devam)

No	Makinalar veya makinaların kısımları	İlgili sargının nominal gerilimine (U) bağlı olarak test gerilimi (r.m.s)
7	<p>Uyarıcılar (Aşağıda belirtilenler istisnadır)</p> <p>İstisna 1 : Start esnasında alan sargılarından ayrılmış veya toprağa bağlanmış ise senkron motorların (senkron indüksiyon motorları dahil) uyarıcıları</p> <p>İstisna 2 : Uyarıcıların ayrı olarak uyarılmış alan sargıları</p>	<p>Bağlı oldukları sargılar gibi.</p> <p>Nominal uyarıcı geriliminin iki katı + 1000 V, minimum 1500 V</p> <p>Madde 4'de belirtildiği gibi</p>
8	Makinalar ve cihazların birleştirilmiş grupları	<p>Mümkünse yukarıda Madde 1'den 7'ye 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).</p>
<p>(1) Bir veya daha fazla sayıda makinaya ait birkaç sargı bir araya getirilmişse, test geriliminin belirlenmesinde, toprağa göre oluşabilecek maksimum gerilim esas alınır.</p>		

C. Transformatörler ve Reaktörler

1. Genel İstekler

1.1 Soğutma

Gemilerde sadece kuru tip transformatörler kullanılabilir. Cebri soğutmalı transformatörlerde soğutma havası hatalara karşı izlenmelidir.

1.2 Sargılar

Ateşleme transformatörleri ile yol verme transformatörleri haricindeki tüm transformatörler ayrıık sargılı olmalıdır. Ateşleme ve yol verme transformatörleri oto transformatörü tipinde olabilir.

2. Nominal Değerler

2.1 Yük altında gerilim değişimi

Omik yük altında, boşta çalışma ile tam yükte çalışma arasındaki gerilim değişimi %5 i geçmemelidir. Bu kural

kısa devreye dayanıklı transformatörler için geçerli değildir.

2.2 Sıcaklık artışı

Sargılardaki sıcaklık artışı Tablo 14.6'da gösterilen limit değerleri geçmemelidir.

Muhafaza kutularının 80°C'in üzerinde ısınan yüzeyleri kazaen temaslara karşı korumalı olmalıdır.

2.3 Kısa devre dayanımı

Transformatörler, koruma teçhizatlarıyla birlikte dış kısa devrelerin etkilerine hasarsız bir şekilde dayanabilmelidir.

3. Etiket

Transformatörlerin üzerinde korozyona dayanıklı bir etiket bulunmalıdır. Özel düzenleme gerekirse, bu husus Askeri Otorite tarafından belirlenmelidir.

Tablo 14.5 Test gerilimi ve izolasyon direnci için minimum değerler

Nominal gerilim [V]	Test gerilimi [V]	İzolasyon direnci [MΩ]
$U_n \leq 250$	$2 \times U_n$	1
$250 < U_n \leq 1000$	500	1
$1000 < U_n \leq 7200$	1000	$\frac{U_n}{1000}^{+1}$
$7200 < U_n \leq 15000$	5000	$\frac{U_n}{1000}^{+1}$

Tablo 14.6 45°C Ortam sıcaklığında transformatör ve reaktör sargıları için müsaade edilebilir sıcaklık artışları

İzolasyon sınıfı	A	E	B	F	H
Sıcaklık artışı [K]	55	70	75	95	120

4. Testler

4.1 Nominal gücü 50 kVA in üzerinde olan transformatörler bir sorveyör gözetiminde, imalatçının yerinde test edilmeli ve aşağıdaki testlere tabi tutulmalıdır.

4.2 Sıcaklık artış testi

Tablo 14.6'da belirtilen, izin verilen maksimum değerleri geçmemesi gereken sıcaklık artışının belirlenmesi için bir test yapılmalıdır.

Aynı yapıya sahip olan transformatörlerde, 3 yılı geçmemiş olmak kaydıyla, daha önce yapılmış olan sıcaklık artış testleri kabul edilebilir. Bu durumda, ölçülen sıcaklık artışı, Tablo 14.6'da belirtilen değerlerin %10 altında olacaktır.

Aşağıdaki testler, yaklaşık olarak normal çalışma sıcaklıklarında yapılmalıdır.

4.3 Endüklenen aşırı gerilim testi

Spirler arasındaki izolasyonun yeterli olduğunun doğrulanması bakımından sargılar nominal gerilimlerinin

iki katı bir gerilim ve yükseltilmiş frekans ile test edilir.

Test süresi

$$120 \times \frac{\text{anma frekansı}}{\text{test frekansı}} \quad [\text{s}]$$

fakat 15 sn'den az olmamalıdır.

4.4 Kısa devre testi

Kısa devre dayanımının 2.3'e uygunluğu doğrulanmalıdır.

4.5 Sargı testi

Tablo 14.7'de gösterilen test gerilimleri sargıların test edilecek olan bölümleri ile test sırasında gövdeye ve çerçeveye bağlanacak tüm diğer sargılar arasına uygulanır. Test gerilimi 1 dakika süreyle uygulanır.

Tablo 14.7 Transformatör ve reaktör sargıları için test gerilimleri

Maksimum çalışma gerilimi [V]	Dayanma gerilimi (Alternatif) [V]
≤ 1000	3000
3600	10000
7200	20000
12000	28000
17500	38000

4.6 İzolasyon direncinin tayini

Alçak-gerilim transformatörlerinde izolasyon direnci 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.

D. Kondansatörler

1. Uygulama

Bu bölümdeki kurallar reaktif güçleri 0,5 kVAr ve üzerinde olan güç kondansatörlerine uygulanır.

2. Yapı

2.1 Kondansatörler gaz geçirmez çelik gövdeler içinde bulunmalıdır.

Metal gövdeler üzerinde topraklama iletkeninin bağlanabileceği tertibat bulunmalıdır.

Kondansatörlerin boyutları, gövdede bir hasar meydana geldiğinde 10 litreden fazla sıvının dışarı akmamasını sağlayacak şekilde dizayn edilmelidir.

2.2 Dahili arızalar sigortalar ile sınırlandırılmalıdır.

2.3 Devreden çıkarıldıktan sonra 1 dakika içerisinde deşarj dirençleri üzerinden deşarj yapılarak, kondansatör gerilimi 50 Volt'un altına düşürülmelidir.

3. Testler

İstek halinde, kondansatörler için bir tip test raporu sunulmalıdır.

4. Seçim ve Çalıştırma

4.1 Oluşan ısının konveksiyon ve radyasyon ile dağılmasını sağlayan tertibat bulunmalıdır. Ortam sıcaklığı yüksek olan yerlerde, daha yüksek sıcaklık sınıfına sahip kondansatörler seçilmelidir.

4.2 Kondansatörün nominal gerilimi, güç sisteminin gerilimine göre seçilmeli ve kondansatör veya seri bobinlerdeki gerilim yükselmeleri gözönüne alınmalıdır.

4.3 Yüksek seviyede harmonikleri bulunan sistemlerde, kondansatörler aşırı yüklenmeye karşı korunmalıdır.

4.4 Kendilerine özgü kompanzasyonu bulunan motorların kendiliklerinden ikaz almalarını önlemek amacıyla, kompanzasyon gücü, motorun boştaki reaktif gücünün %90'ını geçmemelidir.

E. Akümülatörler ve Şarj Üniteleri

1. Genel İstekler

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.

Besleme süresi sonunda akümülatörlerdeki ve buna bağlı olarak, tüketicilerdeki gerilim, asgari gereklilik olarak, Bölüm 1, F'de belirtilen değerleri sağlamalıdır.

2. Akümülatörler

2.1 Elektrolit olarak seyreltik sülfürik asit kullanılan kurşun asitli ve elektrolit olarak seyreltik potasyum hidroksit kullanılan nikel kadmiyum hücreli çelik akümülatörler kullanılmasına müsaade edilir.

2.2 Gümüş/çinko akümülatörleri veya sızdırmaz kurşun asitli akümülatörler gibi diğer akümülatörler ancak gemide kullanmaya uygun oldukları kanıtlanmış ise kullanılabilir.

2.3 Akümülatörler geminin 22,5° lik eğimlerinde dahi nominal güçlerini verebilecek ve 40° ye kadar olan eğimlerde elektrolit sızıntısı olmayacak şekilde dizayn edilmelidir. Üzeri kapalı olmayan hücrelere müsaade edilmez.

2.4 Akümülatörlerin keysi elektrolitlere, mineral yağlara, temizleme maddelerine ve tuzlu rutubet korozyonuna dayanıklı olmalıdır. Cam ve kolayca alev alabilen malzemeler akümülatör keysi yapımında kullanılamaz.

2.5 Sıvı elektrolit içeren akümülatörlerde elektrolit seviyesinin kontrolü mümkün olmalıdır. Müsaade edilen en üst elektrolit seviyesi işareti bulunmalıdır.

2.6 Taşınabilir en küçük ünitenin ağırlığı 100 kg'ı geçemez.

2.7 Akümülatörlerin nominal değerleri tip etiketinde gösterilmelidir.

2.8 Akümülatörler imalatçının talimatlarına uygun olarak çalıştırılmalı ve bakımı yapılmalıdır.

3. Şarj Üniteleri

3.1 Şarj üniteleri, deşarj olmuş akümülatörleri, 10 saat içerisinde, müsaade edilen maksimum şarj akım değerinin üzerine çıkmadan, nominal kapasitelerinin %80 ine şarj edilebilecek kapasitede olmalıdır.

3.2 Şarj esnasında tüketiciler beslenmeye devam ediyor ise, maksimum şarj gerilimi nominal gerilimin %120'sini geçemez. Şarj ünitesi seçiminde tüketicilerin güçleri gözönüne alınmalıdır.

2 kW'ın üzerinde bir şarj gücüne sahip şarj üniteleri TL sörvyörünün gözetiminde test edilmelidir.

F. Devre Açma-Kapama ve Koruma Elemanları

1. Genel İstekler

1.1 Devre açma-kapama ve koruma elemanları ilgili IEC kurallarına veya TL tarafından tanınan diğer bir standarda uygun olmalıdır.

1.2 Malzeme ve izolasyon için Bölüm 1, I'ya bakınız.

1.3 Zorunlu tip onayına tabi tutulacak teçhizat ve elemanlar için Bölüm 5'e bakınız.

2. Orta-Gerilim Açma-Kapama Elemanları

Orta-gerilim donanımı ile ilgili detaylar için Bölüm 8.'e bakınız.

3. Alçak Gerilim Açma-Kapama Elemanları

3.1 Devre kesicileri

3.1.1 Kumanda (kurma)

- Elektrik enerjisiyle kurulabilen devre kesicilerinde ek bir emercensi elle kurma tertibatı da bulunmalıdır;
- Jeneratörlere ve ana devrelere ait devre kesicileri mekanik kurmalı iseler, mekanik kurma kolları kaybolmayacak şekilde devre kesiciye bağlı olmalıdır;
- Kapama kapasiteleri 10 kA in üzerinde olan devre kesicileri, kurma işlemini, kurma kuvveti ve hızından bağımsız olarak gerçekleştiren bir mekanizma ile kurulmalıdır (Yay hareketi);
- Kapama işlemi ile ilgili koşullar sağlanmamış ise (örneğin; düşük gerilim bobini enerjilenmemiş ise), kapama işleminin yapılması mümkün olmamalıdır.

3.1.2 Kapama ve açma kapasitesi

Kapama ve açma kapasiteleri IEC 60947-2'ye uygun olarak test edilmelidir. Diğer standartlar da kabul edilebilir.

4. Koruma Elemanları

4.1 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.

4.2 Aşırı akım koruması

Aşırı akım rölelerinin çalışması ortam sıcaklığından etkilenmemelidir.

Motor koruması için kullanılan aşırı akım röleleri ayarlanabilir tipten olmalı ve yeniden kapamayı engelleyen bir tertibatı bulunmalıdır.

4.3 Düşük gerilim koruması

Düşük gerilim açtırıcı elemanları, gerilim nominal gerilimin %70-%35'ine düştüğü zaman devre kesicinin açılmasını sağlamalıdır. Jeneratör devre kesicilerinin düşük gerilim açtırıcı elemanı 500 milisaniye'ye kadar gecikmeli olmalıdır.

4.4 Şönt açtırıcı elemanlar

Şönt açtırıcı elemanları, gerilim nominal gerilimin %85'ine düştüğü zaman devre kesicinin açılmasını sağlamalıdır.

4.5 Ters güç koruması

Ters güç koruma elemanı güç faktörüne bağlı olmaksızın sadece aktif güce cevap vermeli ve sadece ters güç halinde faaliyete geçmelidir. Çalışma değeri ve devreyi açma süresi ayarlanabilir olmalıdır.

Ters güç koruma elemanı besleme gerilimi nominal gerilimin %60'ına kadar düşse dahi görev yapmaya devam etmelidir.

4.6 Faz kesilme koruması

Üç fazlı devrelerde tek faz kesilmesi ile harekete geçen koruma elemanları zaman gecikmeli olamaz. Bu nedenle diferansiyel olarak devreyi açan bimetal röleler faz kesilme koruma elemanı olarak kullanılamaz.

4.7 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.

Senkronizatörler, besleme veya ölçme geriliminin kesilmesi veya herhangi bir tesis elemanının arızalanması halinde paralel bağlanmayı engelleyen

tertibatın çalışmaya devam edebilmesini sağlayacak şekilde olmalıdır.

4.8 İzolasyon izleme teçhizatı

İzolasyon izleme teçhizatı, sürekli olarak dağıtım sisteminin izolasyon direncini göstermeli ve izolasyon direncinin, devre geriliminin beher volt'u başına 50 ohm'un altına düşmesi halinde bir alarmı devreye sokmalıdır.

Toprak kaçağı olması halinde ölçme akımı 30 mA'i geçmemelidir.

G. Kablolar ve İzoleli İletkenler

1. Genel İstekler

1.1 Sadece halojensiz malzemelere izin verilir. Özel kablolar için istisna tanınabilir.

1.2 Demet halinde döşendiğinde de kablolar ve iletkenler alev geciktirici ve kendi kendine sönebilen tipten olmalıdır.

Kablolar ve iletkenler IEC 60332-3 kategori A/F'ye göre uygun demet alev testinden geçmiş olmalıdır.

1.3 Yangına dayanıklı kablolar kullanılacaksa, IEC 60331'e göre izolasyon özelliğini sağlayan kabloların (örneğin; 3 saat) kullanımına izin verilir (Bölüm 12, D.14'e de bakınız).

1.4 Kablolar ve iletkenler IEC 60092-3 veya VG 95218'e uygun olmalıdır.

Eşdeğer oldukları kanıtlanan diğer standartlar veya imalatçı standartları kabul edilebilir.

2. İletken Malzeme ve Yapısı

2.1 Kablo iletkenlerinde malzeme olarak 20°C'daki direnci 17.241 (Ohm×mm²/km) yi geçmeyen elektrolit bakır kullanılmalıdır.

2.2 Fleksibl kabloların iletkenleri ince telli olmalıdır. Sabit olarak döşenmiş kablo ve iletkenler

bükülmüş tellerden veya fleksibl bükülmüş tellerden meydana gelmelidir.

Mahal aydınlatmasına ait nihayet devrelerinde ve mahal ısıtma devrelerinde kullanılan 4 mm² ve daha küçük kesitli iletkenler tek telli olabilir. Belirli kablo tipleri için, birkaç damarın ortak siperlenmesi veya kablo kılıfları arasına ikinci bir örgü dahil edilmesi gerekir. Bu durumlarda, örgüler arasına ayırıcı katmanlar konulmalıdır.

3. İzolasyon Malzemeleri ve Et Kalınlıkları

Kullanılan izolasyon malzemeleri, normal çalışma esnasında iletkendeki maksimum müsaade edilen sıcaklığı belirlenmiş standart tiplerden olmalıdır.

4. Koruyucu Örtü, Kılıf ve Örgüler

4.1 Tek damarlı kablolar izolasyon malzemesi üzerinde dolgu malzemesinden uygun bir ayırma katına veya bir folyo katına sahip olmalıdır.

4.2 Çok damarlı kablolar dolgu malzemesi, ortak bir örtüye veya dış kılıf ve sarmal bir tabakaya sahip olmalıdır.

4.3 Metalik olmayan dış kılıflar için ancak standart tip malzeme kullanılabilir. Bütün durumlarda kullanılan tüm bileşimlerin termik stabiliteyi izolasyon malzemesinininkine uygun olmalıdır.

4.4 Örgüler bakır veya bakır alaşımı gibi korozyona dayanıklı malzemeden veya galvanizlenmiş çelik gibi korozyona karşı işlem görmüş malzemeden yapılmalıdır.

4.5 Yüzey teşkil eden metal iletken örgülere izin verilmez.

5. Elektriksel Özellikler

Kabloların elektriksel özellikleri, tesisin ilgili işlevlerinden elde edilmelidir ve bu nedenle burada ele alınmamıştır.

6. İşaretleme

6.1 Her kablo, tipini ve imalatçısını belirten bir

şekilde işaretlenmelidir.

6.2 Tek damarlı ve çok damarlı kabloların damarları kalıcı bir şekilde işaretlenmelidir. Çok damarlı kablo veya iletkenlerde, damarlar konsantrik tabakalar olarak düzenlenmiş ise, her tabakaya isabet eden iki bitişik damar birbirinden ve diğer bütün damarlardan ayrı renkte olmalıdır. Tüm damarlar birbirlerinden başka bir yöntemle ayrılmış ise (örneğin; numara basılarak) ayrı renk kullanmaya gerek yoktur.

6.3 Koruma topraklaması iletkenleri yeşil/sarı renk koduna sahip olmalıdır.

7. Onaylar

7.1 Tüm kablo ve iletkenler TL'nun tip testi sertifikasına sahip olmalıdır. Özel kablo ve iletkenler, tekil olarak test edilebilir.

7.2 İmalatçının fabrikasında, ilgili standarda uygun olarak sürekli imalat yapılan kabloların her makarasının tekil olarak ve örnekleme ile test edildiği imalatçı tarafından verilen bir fabrika test sertifikası ile belirtilmelidir. Standartlardan sapmalar mevcut ise bu raporlarda belirtilmelidir.

7.3 Tip testinden geçmemiş kablo ve iletkenlerin kullanılması TL ile anlaşmaya tabidir. Bu kabloların her makarası için, imalatçının yerinde, tekil olarak ve örnekleme ile testlerin yapılması gereklidir.

8. Testler

8.1 Tip testleri imalatçının yerinde, ilgili standartlara göre ve TL sörveyörünün gözetiminde yapılmalıdır. Testlerin kapsamı için TL ile anlaşma sağlanmalıdır.

8.2 Standartlarda ozon testi belirtilmemiş ise bu testler aşağıdaki şekilde yapılmalıdır:

Doğal veya sentetik kauçuk esaslı malzemeden yapılmış kablo dış kılıflarına uygulanan ozon testleri. Test şartları aşağıdadır:

Ozon konsantrasyonu : 250-300 ppm

Sıcaklık : (25 ± 2)°C

Süre : 24 saat

Testler, IEC 60811-2-1'e göre yapılmalıdır.

Diğer eşdeğer test yöntemlerine izin verilebilir.

Çıplak gözle bakıldığında çatlaklar meydana gelmemişse malzemenin uygun olduğu kabul edilir.

8.3 Tip testinden geçmemiş kablo ve iletkenlerin testi imalatçının yerinde sörveyör gözetiminde yapılmalıdır. Testlerin kapsamı **TL** ile önceden anlaşma sağlanarak tespit edilmeli ve en azından aşağıdaki testleri içermelidir:

- İletken direnci;
- Dielektrik mukavemeti;
- İzolasyon direnci;
- Numunelerin yapısı ve boyutları;
- Numunelerin mekanik mukavemet karakteristikleri.

H. Perde ve Güverte Geçişleri

1. Perde ve güverte geçişlerinde kullanılan sızdırmazlık elemanları tip test sertifikalı olmalıdır.

2. Tip test sertifikasının verilmesi için kablo geçiş malzemeleri imalatçının yerinde **TL** sörveyörü gözetiminde veya bağımsız bir kuruluştaki "Tip Testlerinin Yapılması ile ilgili Kurallar-2, Perde ve Güverte Geçişlerindeki Sızdırmazlık Sistemleri için Test Gereksinimleri"ne uygun olarak test edilmelidir.

I. Donatım Malzemesi

1. Genel İstekler

1.1 Donatım malzemesi IEC yayınlarına uygun

olmalıdır. Diğer eşdeğer standartlar kabul edilebilir.

1.2 Kablo sızdırmazlık kutuları

Koruma sınıfı veya EMC istekleri nedeniyle gerekli ise, kablo sızdırmazlık kutularına, kablo siperlerinin topraklanması için standart parçalar (konik elemanlar) konulmalıdır.

Bu şekilde, kablo siperlerinin topraklama freyminde de bağlantısı yapılmış olur.

2. Kablo Dağıtım Kutuları, Terminaller

Kablo dağıtım kutuları, muhafazanın seçimi ve koruma sınıfı bakımından ilgili montaj durumuna uyarlanacaktır.

Muhafaza içinde, damarların uygun şekilde bağlanmasını sağlamak üzere, terminaller ile kablo kutuları arasında yeterli aralık bulunacaktır.

Terminallerin bükülmüş iletkenlerin bağlantısı için uygun olması sağlanmalıdır. Solid iletkenli sistemler için istisna kabul edilir (örneğin; yaşama mahallerindeki aydınlatma, fiş-prizler ve ısıtma donanımları).

3. Kablo Tırnakları

İletkenlerin terminal pimleri ve terminal vidaları ile bağlantısı için kıvrık bağlantılı kablo tırnakları kullanılacaktır.

4. Kablolar için Bağlantı Malzemesi

4.1 Kabloların bağlantısı için, mümkün olan hallerde metal bağlar kullanılacaktır.

Metal bağlar alev geciktirici ve halojensiz (ya da asgari olarak düşük halojenli) plastikte kaplanmalı veya bu plastikten yapılan ayırıcı tabakalarla birlikte kullanılmalıdır.

Kabloların bağlantısı için, Bölüm 12, D.2'de belirtilen alanlarda ilave metalik bağların kullanılması koşuluyla, plastik kelepçeler / şeritler de kullanılabilir.

4.2 Hafif alaşımlardan yapılan gemi kısımlarında, özellikle korozyondan korunma yönünden, bağlantı

malzemelerinin doğru seçimine dikkat edilmelidir

5. Fiş ve Priz Bağlantıları

Uygulamaya bağlı olarak, fiş ve prizlerin bağlantıları, aşağıdaki kurallara uygun olmalıdır:

- Yaşama mahallerinde, kamaralarda ve hizmet mahallerinde (16 A, 250 V AC'ye kadar), IEC Yayın 60083 ve 60320 (hangisi uygulanabilirse),
- Güç devrelerinde (250 A, 690 V AC'ye kadar) IEC Yayın 60309-1 ve 60309-2,
- Elektronik açma-kapama elemanlarında, IEC Yayınları, örneğin; 60130 ve 60603,
- Konteynerler için Bölüm 7, H.'ye bakınız.

J. Elektrikli Isıtma Donanımı

1. Genel İstekler

1.1 Elektrikli ısıtma teçhizatı ve kazanlar IEC yayınlarına uygun olmalıdır, (örneğin; IEC Yayın 60335, özellikle IEC 60092-307).

1.2 Güç besleme kablolarının uçları, klemensler ve besleme kabloları için müsaade edilenden 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, porselen, cam, dökme plastik veya ahşap kısımlar için 65°C'ı geçemez.

Parmak hareketi ile çalışan kısımlar için 5°C fazlasına müsaade edilebilir.

1.4 Seramik boncuk içine alınmış veya kaplanmış ısıtma elemanlarından başkası kullanılamaz. Infrared radyatörlere emniyetli olarak monte edilmeleri şartıyla izin verilir.

2. Dizayn

2.1 Mahal Isıtıcıları

2.1.1 Isıtıcıların gövde veya muhafazaları, üzerine herhangi bir eşya konulmasının mümkün olmamasını ve havanın ısıtma elemanının etrafında rahatlıkla dolaşımını sağlayacak şekilde dizayn edilmelidir.

2.1.2 Elektrikli mahal ısıtıcılarının dizaynı, 20°C ortam sıcaklığında, dış muhafaza veya kapağın sıcaklığı ile ısıtıcıdan gelen hava sıcaklığının 95°C'ın üzerine çıkmamasını sağlayacak şekilde yapılmalıdır.

2.1.3 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.

2.1.4 Çalıştırma anahtarı bütün akım taşıyan iletkenleri devreden ayırmalıdır. Anahtarlar üzerinde tüm pozisyonlar açık olarak belirtilmelidir.

2.2 Su ısıtıcıları ve boylerler

Su ısıtıcıları ve boylerlerde birbirlerinden bağımsız iki termik koruma elemanı bulunmalıdır. Bunlardan bir tanesi devamlı aynı sıcaklığa ayarlanmış bir emniyet sıcaklık sınırlayıcısı diğeri ise bir termostatik kontrol elemanı olarak görev yapmalıdır.

2.3 Elektrikli kuzineler ve yemek pişirme teçhizatı

2.3.1 Sadece kapalı tipten ocak gözlerinin kullanılmasına müsaade edilir. Elektrik teçhizatına veya kabloların bulunduğu mahalle sıvıların girmesi önlenmelidir.

2.3.2 Tüm ocak gözlerinin ve ısıtma elemanlarının

anahtarları akım taşıyan iletkenleri devre dışı bırakabilmelidir. Anahtarların tüm kademeleri açıkça belirtilmelidir.

2.3.3 İç bağlantılar, yanmaz klemensler ve bağlama telleri ile yapılmalı ve korozyona dayanıklı olmalıdır.

2.4 Fritöz donanımı

Fritöz donanımı, aşağıdaki düzenleme ile yerleştirilecektir:

- Otomatik veya el kumandalı yangın söndürme sistemi,
- Her bir termostatın arızası durumunda kullanıcıyı ikaz eden alarma sahip ana ve yedek termostat,
- Yangın söndürme sisteminin harekete geçmesi durumunda, elektrik enerjisini otomatik olarak kesen düzenlemeler,
- Yangın söndürme sistemini elle çalışma kumandaları.

K. Aydınlatma Armatürleri

1. Genel İstekler

Lambalar, ışıldaklar ve projektörler IEC Yayın 60598 ve 60092-306'ya uygun olmalıdır. Diğer standartlarda TL tarafından kabul edilebilir.

İ'da belirtilen istekler de dikkate alınmalıdır.

2. Dizayn

2.1 Aydınlatma armatürlerinin kolayca dokunulabilen kısımlarının yüzey sıcaklığı 60°C'ı geçmemelidir.

2.2 Yüzey sıcaklıkları yüksek olan yüksek güçlü lambalar, kazaen temaslara karşı ek önlemlerle korunmalıdır.

2.3 Klemenslerde ve kablo bağlantı yerlerinde, kablo ve iletkenler için müsaade edilen değerler üzerinde bir sıcaklık oluşmamalıdır.

Buatlardaki sıcaklık artışı 40 K'yı geçmemelidir.

2.4 Bir armatürün tüm metal kısımları, elektriksel olarak birbiriyle bağlantılı olmalıdır.

2.5 Armatür içindeki iletkenlerin kesiti en az 0,75 mm² olmalıdır. Armatürden geçip devam eden iletken kesitleri de en az 1,5 mm² olmalıdır.

Armatür içi iletkenler ısıya dayanıklı tip olmalıdır.

2.6 Her aydınlatma armatürüne aşağıda belirtilen detaylar kalıcı bir şekilde işaretlenmelidir:

- Müsaade edilen maksimum lamba gücü,
- Aydınlatma armatürünün montajı için istenen minimum mesafe.

BÖLÜM 15**MOTORLU KARA TAŞITLARINI TAŞIYAN GEMİLER İÇİN EK KURALLAR**

	Sayfa
A. KAPSAM	15- 2
B. KORUMA BÖLGELERİ	15- 2
1. Amfibik Savaş Gemileri	
2. Uçuş Operasyonlarının Yapıldığı Gemiler	
C. HAVALANDIRMA	15- 2
D. YANGIN ALARM SİSTEMİ	15- 2
E. BORDA KAPILARI için GÖSTERGE ve İZLEME SİSTEMLERİ	15- 3
1. Baş Kapılar ve İç Kapılar	
2. Borda ve Kıç Taraf Kapıları	
F. AYDINLATMA için EK İSTEKLER	15- 5
1. İlave Emercensi Aydınlatma	
G. KORUMA BÖLGELERİNDEKİ ELEKTRİK DONANIMININ YERLEŞTİRİLMESİ	15- 5
H. İZİN VERİLEN ELEKTRİK DONANIMI	15- 5
1. Koruma Bölgeleri İçinde (1 bölgesine eşdeğer)	
2. Koruma Bölgeleri Üzerinde (2 bölgesine eşdeğer)	

A. Kapsam

Buradaki kurallar; çıkartma gemileri ve diğer askeri araçların alanlarına ve kendi kendilerine gemiye girip çıkabilen ve/veya depolarında yakıt bulunan motorlu taşıtları taşıyan çıkartma ve amfibik savaş gemilerinin elektrik donanımına uygulanır.

B. Koruma Bölgeleri

Koruma bölgeleri (bölge 1), içinde zaman zaman patlayıcı gaz birikmesi olasılığı olan bölgelerdir, Şekil 15.1'e bakınız. Bu bölgeler, parlama noktası 60°C'ı aşmayan yakıtlar kullanılan, aşağıda belirtilenleri içerir:

1. Amfibik Savaş Gemileri

1.1 Perde güvertesinin üzerinde bulunan kapalı (saatte en az on defa hava değişimi) taşıt güvertelerinin 450 mm. yüksekliğe kadar olan kısmı.

Yeterli geçirgenliğe sahip ızgaralı taşıt güvertelerinin üzerindeki mahaller koruma bölgesi olarak değerlendirilmeyecektir.

1.2 Perde güvertesinin altındaki motorlu taşıt güvertelerinin tüm yüksekliği kapsayan bölgeler.

1.3 Çıkartma gemileri, araçlar, vb. için havuz güverteleri.

1.4 Motorlu taşıt ambarları.

1.5 Ambarlar ve araç güvertelerinden çıkan egzost kanalları.

1.6 Tehlikeli alanlar, örneğin; yakıt doldurma, bakım, yakıt depolama, silah veya patlayıcı alanları.

2. Uçuş Operasyonlarının Yapıldığı Gemiler

2.1 Perde güvertesinin 450 mm. üzerine kadar olan hangar güverteleri (saatte en az 10 hava değişimi).

2.2 Perde güvertesi altındaki tüm yüksekliği kapsayan hangar güverteleri.

2.3 Hangar güvertelerinden çıkan egzost kanalları.

C. Havalandırma

1. Motorlu taşıtların yükleme ve boşaltma işlemleri ile taşınmaları esnasında, uygun bir hava değişimini sağlamak amacıyla cebri-emici bir havalandırma sistemi bulunmalıdır. Ayrıntılar için, Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler, Bölüm 11.'e bakınız.

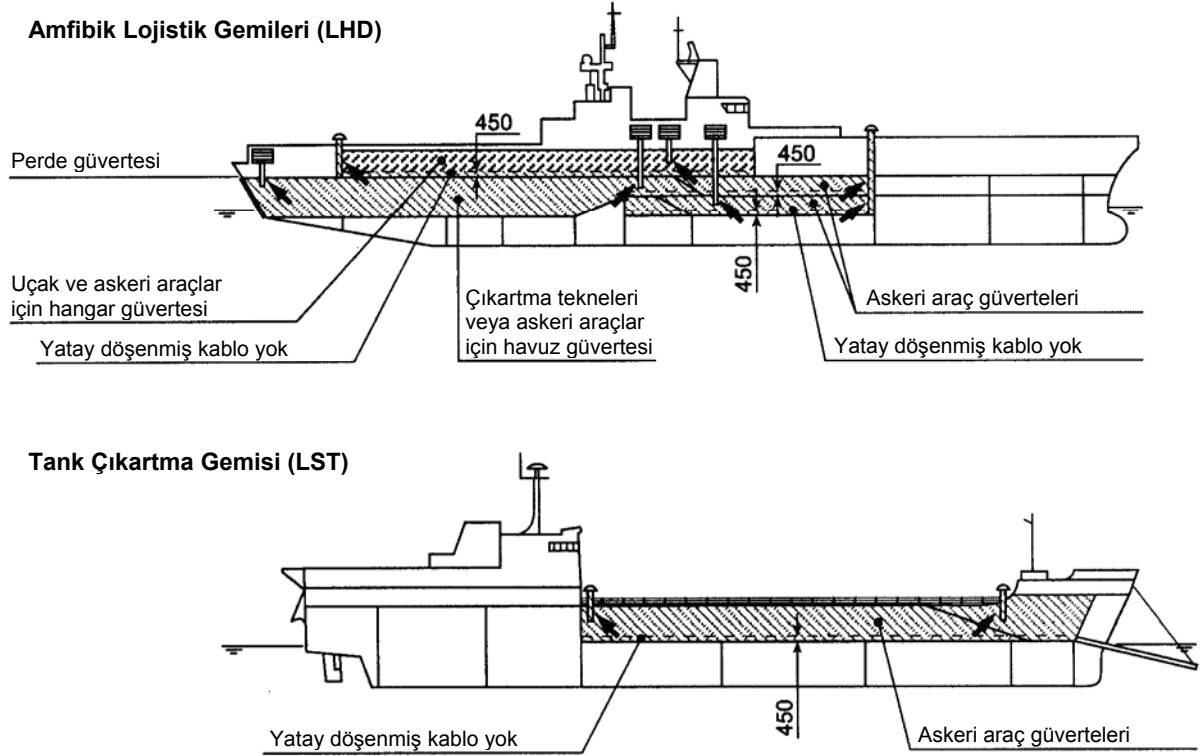
2. Bir fan arızası **(1)** durumunda veya taşıt güvertesi ve ambarlar için belirtilen hava değişiminin sağlanamadığı hallerde, köprü üstünde sesli ve ışıklı alarm verilmelidir.

3. Havalandırma sistemini, havalandırılan taşıt güverteler veya ambarların dışından çalıştırmak ve durdurmak mümkün olmalıdır. Bir yangın esnasında sistemlerin hemen durdurulması ve hava akışının kesilmesini sağlamak için önlemler alınmalıdır.

D. Yangın Alarm Sistemi

1. Kapalı taşıt güverteleri seyir esnasında bir yangın söndürme ekibinin kontrolü altında değil ise, bu bölgelerde otomatik bir yangın alarm sistemi bulunmalıdır. Bu sistemin karakteristikleri Bölüm 9, C ve Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler, Bölüm 9'a uygun olmalıdır.

(1) Motor-fan açma/kapama cihazlarının durumunun izlenmesi yeterlidir.



Bölgeler	Donanım dizaynı
Koruma bölgesi üstü (2 bölgesi)	IP 55 koruma sınıfı ile birlikte saatte 10 hava değişimi
Koruma bölgesi üstü (1 bölgesi)	Sertifikalı güvenli tip donanım

Şekil 15.1 Kendi kendine gemiye girip çıkabilen ve/veya depolarında yakıt bulunan askeri taşıtların taşındığı taşıt güvertelerindeki, uçak hangarlarındaki ve havuz güvertelerindeki koruma bölgeleri örnekleri

2. Yukarıda belirtilen bölgelerde yeterli sayıda el kumandalı yangın ihbar butonu bulunmalıdır. Her çıkış noktası yakınında da bir yangın ihbar butonu bulunmalıdır.

E. Borda Kapıları için Gösterge ve İzleme Sistemleri

Köprü üstünde, aşağıda belirtilen ilave izleme sistemleri ve göstergeler bulunmalıdır (Kısım 101, Tekne Yapısı ve Donanımı, Bölüm 22, B. ve C.'ye de bakınız.

1. Baş Kapılar ve İç Kapılar

1.1 Araç güvertesine giriş sağlayan baş kapılar ve iç kapıların aşağıda belirtilen fonksiyonlarının, fribord güvertesi üzerindeki bir yerden uzaktan kumanda edilebileceği düzenler sağlanacaktır:

- Kapıların kapanması ve açılması, ve
- Her kapının ilgili kilitleme ve güvenlik donanımlarının çalıştırılması.

Her güvenlik ve kilitleme donanımının açık/kapalı durum göstergesi, uzaktan kumanda istasyonunda yer alacaktır. Kapıların çalıştırılması ile ilgili kumanda panellerine yetkili olmayanların girişi önlenecektir. Tüm güvenlik donanımlarının, limandan ayrılmadan önce, kapalı ve kilitli olması hususundaki ikaz levhası her bir kumanda paneline yerleştirilecek ve bu yerlerde uyarı lambaları bulunacaktır.

1.2 Kaptan köşkünde ve kumanda paneli üzerinde, baş kapının ve iç kapının kapalı olduğunu ve bunlara ait güvenlik ve kilitleme donanımlarının uygun konumda bulunduğunu göstermek üzere ayrı gösterge lambaları sağlanacaktır. Doğru kapanma konumundan sapmalar varsa, bunlar sesli ve ışıklı alarmlar ile ikaz edilecektir.

Gösterge panelinde bir lamba test olanağı sağlanacaktır. Gösterge ışıklarının kapatılma olanağı bulunmayacaktır.

1.3 Gösterge sistemi, kendinden-izleme prensibine göre dizayn edilecek ve kapının tam olarak kapanmadığı ve kilitlenmediği veya güvenlik donanımının açık konuma veya kilitleme donanımının güvensiz konuma geldiği hallerde görsel ve sesli düzenlerle alarm verecektir. Gösterge sisteminin güç beslemesi, kapıların çalıştırma ve kapama güç beslemesinden bağımsız olacaktır. Gösterge sisteminin hissedicileri (sensor); sudan, buz birikiminden ve mekanik hasarlardan korunacaktır. Koruma sınıfı, en az IP 56 olacaktır.

1.4 Kaptan köşkündeki gösterge panelinde, "Liman / deniz seyri" seçici şalteri bulunacak ve şalter, geminin baş kapı veya iç kapı kapanmadan ve herhangi bir güvenlik donanımı doğru konumda olmadan limandan ayrılması durumunda alarm verecek şekilde düzenlenecektir.

1.5 Kaptan köşkünde ve makina kontrol merkezinde (MCC) iç kapıdan su sızması ile ilgili bir gösterim sağlayan, sesli alarmlı bir su sızıntı algılama sistemi ve televizyon gözetim sistemi düzenlenecektir.

1.6 Baş kapı ile iç kapı arasına, kaptan köşkünde ve makina kontrol merkezinde birer monitörleri bulunan

televizyon gözetim sistemi konulacaktır. Sistem, kapıların konumlarını ve bunların güvenlik donanımlarının yeterli sayıda olduğunu izlemelidir. Gözlemlenen cisimlerin aydınlatılması ve farklı renklerde olması hususuna özel önem verilecektir.

1.7 Baş kapı ile rampa arasındaki alanda ve rampa ile varsa iç kapı arasındaki alanda bir dreyn sistemi düzenlenecektir. Sistem, bu alanlarda, su düzeyinin araba güvertesinden itibaren 0,5 m. yi aşması halinde, kaptan köşkünde sesli bir alarm verilecek şekilde teçhiz edilecektir.

2. Borda ve Kıç Taraf Kapıları

2.1 Bu maddedeki istekler, çatışma perdesinin gerisinde yer alan borda kapılarına ve kapalı mahallere giriş sağlayan kıç taraf kapılarına uygulanır.

2.2 SOLAS 1974, Chapter II-2, Reg. 3'de belirtildiği üzere, doğrudan özel kategori mahallere veya Ro/Ro mahallerine açılan ve bu mahallere su dolmasına neden olabilecek kapılara, 1.2, 1.3 ve 1.4'deki istekler, benzeşim yoluyla uygulanır.

Bu kurallar 6m²'nin üzerinde açıklığa sahip veya açıklık 6m²'nin altında olmasına rağmen eşji yüklem hattının altında olan borda kapılarına uygulanır.

2.3 Çıkartma gemilerinde, kaptan köşkünde ve makina kontrol merkezinde, kapılardan su sızması ile ilgili bir gösterim sağlayan, sesli alarmlı bir su sızıntı algılama sistemi ve televizyon gözetim sistemi düzenlenecektir.

2.4 Araç güvertelerine açılan tüm kapalı yangın kapıları için köprü üstünde göstergeler bulunmalıdır.

2.5 Özel kategori mahaller ve Ro/Ro kargo mahalleri; gemi seyirde iken, ağır havalarda araçların hareket etmesinin veya yolcuların izinsiz olarak girmesi durumlarının izlenmesi bakımından, ya yangın devriye sistemine dahil edilmeli veya televizyon gözetimi gibi etkin bir yolla izlenmelidir.

F. Aydınlatma için Ek İstekler**1. İlave Emercensi Aydınlatma**

1.1 Emercensi aydınlatmaya ek olarak, gemideki birliklere ait araçlar için öngörülen tüm mahal ve ambarlarda kendi akümülatörlerinden beslenen lambalarla ikinci bir emercensi aydınlatma sağlanmalıdır.

Tüm diğer güç kaynaklarında bir arıza olması halinde kaçış yollarına ulaşılabilecek yön, ışıklı olarak açıkça belirtilmelidir.

1.2 Tüm diğer güç kaynaklarında arıza olması durumunda, bu ikinci emercensi aydınlatma, durumları ne olursa olsun, en az 3 saat görev görmelidirler. Bu aydınlatmanın güç kaynağı, her bir armatüre yerleştirilmiş devamlı olarak şarj edilen bir akümülatör olmalıdır.

Bu akümülatörlerin servis ömürleri, ilgili çalışma koşulları göz önüne alınarak, üretici tarafından belirtilmelidir.

Bir armatürün arızalanması derhal fark edilebilmelidir.

1.3 Alçak düzeyden aydınlatma sağlanmalıdır (Bölüm 14'e bakınız).

G. Koruma Bölgelerindeki Elektrik Donanımının Yerleştirilmesi

1. Yerleştirilen elektrik donanımının kapsamı yeterli çalışma için gerekli minimum donanım ile sınırlı kalmalıdır.

2. Bütün elektrik teçhizatı sabit olarak tesis edilmiş olmalıdır.

3. Fleksibl kabloyla beslenen portatif donanım ancak özel onayla veya gemide araç bulunmadığı zaman kullanılabilir.

4. Kablolar mekanik darbelere karşı korunmuş olmalıdır. Kapalı bir taşıt güverte üzerinde 450 mm. yüksekliğe kadar olan koruma bölgesi içinde yatay kablo döşenmesine müsaade edilmez.

H. İzin Verilen Elektrik Donanımı**1. Koruma Bölgeleri İçinde (1 bölgesine eşdeğer)**

1.1 B.1.1÷B.1.5'de belirtilen alanlardaki elektrik donanımı, patlama grubu IIA ve sıcaklık sınıfı T3 olan, güvenlik sertifikalı tipte olmalıdır.

1.2 B.1.6 ve B.2'de belirtilen alanlar, karakteristik tehlikeler dikkate alınarak donatılacaktır.

1.3 Bölüm 1, J.3.1.3.2'ye uygun güvenlik sertifikalı tipteki teçhizatın kullanımına izin verilir.

2. Koruma Bölgeleri Üzerinde (2 bölgesine eşdeğer)

Bölüm 1, J.3.1.3.2'ye uygun teçhizatın kullanımına izin verilir, yüzey sıcaklığı 200°C'ı geçmemelidir.

BÖLÜM 16

TESTLER

	Sayfa
A. GENEL	16- 2
B. TEKNİK DÖKÜMANLARIN İNCELENMESİ	16- 2
C. ÜRETİCİNİN YERİNDEKİ TESTLER (FAT)	16- 2
1. TL Sörveyörü Nezaretinde Yapılan Testler	
2. Teste Tabi Makinalar, Teçhizat ve Donatımlar	
D. GEMİDEKİ TESTLER	16- 3
1. Genel	
2. Yapım Esnasındaki Testler	
3. Liman Tecrübeleri Esnasındaki Testler (HAT)	
4. Seyir Tecrübesi Esnasındaki Testler (SAT)	
E. TİP TESTLERİ	16- 5
1. Tesisat	
2. Tip Testleri	
3. Referanslar	
4. Teçhizat	
5. Zorunlu Tip Testine Tabi Tutulacak Tesisat, Teçhizat ve Donatımlar	
6. İstisnalar	

A. Genel

1. Aşağıdaki kurallar elektrik ve elektronik tesislerinin, teçhizatının ve cihazlarının testlerine uygulanır.

2. İmalatçılar, genel kalite güvence programlarının yapısına bağlı olarak, ürünlerinin, belirtilen isteklere uygun üretilmelerini sağlamalıdır.

Kalite güvence önlemleri ve testler ile ilgili kayıtlar tutulmalı ve talep edildiğinde TL'na verilmelidir.

3. Bazı donatımlar, teçhizat ve cihazların bir TL sömveyörünün nezaretinde test edilmesi istenir (C, D ve E'ye bakınız).

Aşağıda belirtilen testlerle ilgili madde ve detaylar minimum istekleri meydana getirir.

TL, gemide veya imalatçının yerinde, diğere elemanlarda da test yapılmasını isteme hakkına sahiptir.

4. TL klas notasyonuna sahip bir gemide yeni tip teçhizat ve cihazların ilk defa kullanılması durumunda, yapılacak ek test ve tecrübelerin kapsamı konusunda TL ve imalatçı arasında mutabakat sağlanmalıdır.

5. Testlerin amacı, kurallarda belirtilen isteklere uygunluğun doğrulanması ve teçhizatın özel uygulamalar için uygun olduğunun kontrolüdür.

6. Testler;

- Teknik belgelerin kontrolü (B'ye bakınız),
- İmalatçının yerindeki testler (FAT) (C'ye bakınız),
- Gemideki testler (HAT ve SAT) (D'ye bakınız).
- Tip onay testleri (E'ye bakınız).

FAT, HAT, SAT ve tip onayı test prosedürleri dokümanlarda belirtilecektir ve TL onayına tabidir, Bölüm 1, C.2.11'e bakınız.

B. Teknik Dokümanların İncelenmesi

1. Onaylanması gereken belgelerin listesi Bölüm 1, C'de belirtilmiştir.

2. Kontrol edilmiş ve onaylanmış belgeler talep edildiğinde sömveyöre verilmelidir.

C. Üreticinin Yerindeki Testler (FAT)**1. TL Sömveyörü Nezaretinde Yapılan Testler**

1.1 Testler, onaylanmış projeler ve yapıım kuralları esas alınarak yapılmalıdır. Testler tanınmış standartlara uygun olmalıdır.

1.2 Madde 2'ye göre teste tabi olan makinalar, donanımlar ve sistemler, TL sömveyörünün gözetiminde test edilmelidir.

2. Teste Tabi Makinalar, Teçhizat ve Donatımlar

2.1 Elektrik makinaları'nın testlerinin kapsamı için, Bölüm 14, B.'ye bakınız.

Aşağıda belirtilen makina, donanım ve sistemler teste tabidir:

- Elektrikli tahrik üniteleri için jeneratörler ve motorlar; Bölüm 13, J.'ye bakınız.
- Ana teçhizat için jeneratörler ve motorlar $P \geq 50$ kW/kVA;
- Transformatörler $P \geq 100$ kVA.
- Ototransformatörler $P \geq 100$ kVA.

2.2 Elektronik güç teçhizatı

Testlerin kapsamı için Bölüm 6, G'ya bakınız.

- Elektrikli sevk üniteleri için Bölüm 13, J'ye bakınız;
- Ana teçhizat için $P \geq 50$ kW/kVA.

- Akü şarjı için P≥2 kW

2.7 Önemli sesli haberleşmeler, Bölüm 9, B.4.1'e bakınız.

2.3 Tablolar

Testlerin kapsamı için Bölüm 5, H. ve Bölüm 8, D.'ye bakınız.

Aşağıdaki tablolar teste tabidir:

- Güç istasyonları tabloları,
- Emercensi tablolar;
- Elektrikli sevk ünitelerinin tabloları;
- Ana grupların tabloları;
- Grupların tabloları;
- Önemli donanımların motor starter tabloları;
- Motor kontrol merkezi tabloları,
- Fan grupları tabloları,
- Dümen makinası tesisi tabloları,
- Kazan tesisi tabloları,
- Soğuk su tesisi tabloları,
- Demir ırgatı tabloları,
- Halat vinçleri tabloları,
- Degavzin sistemi tabloları.

2.4 Elektrikli sevk üniteleri

Test kapsamı için Bölüm 13, J.'ye bakınız.

2.5 Bilgisayar sistemleri

Test kapsamı için Bölüm 10, D.'ye bakınız.

2.6 Makina telgraf sistemleri, Bölüm 9, B.1'e bakınız.

2.8 Genel haberleşme sistemi, Bölüm 9, C.2'ye bakınız.

D. Gemideki Testler

1. Genel

Testler;

- Yapım esnasındaki testler,
- Liman tecrübeleri esnasındaki testler (HAT),
- Seyir tecrübeleri esnasındaki testler (SAT) olarak sınıflandırılır.

2. Yapım Esnasındaki Testler

2.1 Geminin inşa periyodu süresince donatımların yapım kuralları ve TL tarafından onaylanmış projelere uygunluğu kontrol edilmelidir.

2.2 Yapılmış olan testlere ait test sertifikaları istek halinde sövveyöre verilmelidir.

2.3 Koruyucu önlemler kontrol edilmelidir.

- Yabancı maddelere ve suya karşı koruma, Bölüm 1, J.'ye bakınız.

- Elektrik çarpmalarına karşı koruma, örneğin; koruma topraklaması, elektrik izolasyonu veya Bölüm 1, J.'de açıklandığı gibi diğer önlemler;

- Patlama koruması önlemleri.

Tasarım, tehlikeli bölgelerde kullanılan elektrikli teçhizatın yapısı için tersanenin onaylanmak üzere sunduğu dökümana uygun olmalıdır, Bölüm 1, J.'ye bakınız.

2.4 Kablo şebekesinin testi

Kabloların ve kablo yollarının test ve kontrolü aşağıda belirtilen maddelere göre yapılmalıdır, Bölüm 12.'ye bakınız:

- Kablo yollarının ulaşılabilirliği;
 - Kablo yollarının ayrılmasına göre,
 - Yangın korumasına göre,
 - Önemli tüketicilerin besleme güvenliğine göre,
 - EMC önlemlerine göre.
- Kabloların seçimi ve yerleştirilmesi;
- Su geçmez ve yangına dayanıklı perde ve güverte geçişlerinin yapısı;
- İzolasyon direnci ölçümü;

Orta gerilim donatımları kablo şebekesi testleri için, Bölüm 8.'e bakınız.

3. Liman Tecrübeleri Esnasındaki Testler (HAT)

3.1 Genel

Ana, yardımcı, kesintisiz ve emercensi güç kaynakları, dümen makinası, manevra teçhizatı ve kurallarda belirtilen diğer tüketicilerin yeterli düzeyde çalıştıkları gösterilmelidir.

Kurallarda belirtilenlerin dışındaki testler hususunda ilgili teçhizatın karakteristikleri de göz önüne alınarak TL sörveyörü ile anlaşmaya varılmalıdır.

3.2 Jeneratörler

Jeneratörler ve mümkün olduğu takdirde şaft alternatörlerinin testleri normal çalışma şartları altında yapılmalıdır.

3.3 Akümülatörler

Aşağıdaki kontroller yapılmalıdır:

- Akümülatörlerin yerleştirilmesi;
- Akümülatör mahallerinin ve kutularının havalandırılması, havalandırma kanallarının kesiti (varsa, patlama korumalı donanım dahil),

- Akümülatör şarj teçhizatı;
- İkaz ve bilgi levhaları.

3.4 Devre açma-kapama teçhizatı

Aşağıdaki kontroller yapılmalıdır:

- Çalıştırma ve bakım için ulaşılabilirlik;
- Tabloların yakınındaki boru ve kanallardan su ve yakıt girişine karşı koruma, yeterli havalandırma;
- Güç istasyonları, ana gruplar ve emercensi tablolar üzerindeki izole tutamaklar, ızgaralar ve izole döşeme kaplamaları;
- Dahili kilitleme ve koruyucu tesis elemanlarının çalışması ve doğru ayarlanması.
- Ortak harici gerilim ve otomasyon sistemlerinden bağımsız olarak manuel çalıştırma (Manuel çalıştırma lokal start/stop ve hız ayarı aynı zamanda gerilim kontrolü, koruma cihazları ve ana tablodan senkronizasyon anlamına gelir.)

TL geminin besleme sisteminin selektif düzenlemesinin ispatlanmasını isteme hakkını saklı tutar.

3.5 Elektronik güç tesisatı

Aşağıdaki kontroller yapılmalıdır:

- Donatılan mahallin havalandırılması;
- Teçhizatın ve koruyucu tesis elemanlarının çalışması.

3.6 Güç tesisleri

Aşağıdaki kontroller yapılmalıdır:

- Ağır işletme koşullarına maruz kalabilecek olan motorların, mümkünse, tahrik edilen makinalarla birlikte kontrolü. Bu test, motorların kısa devre ve aşırı yüklenme korumalarının ayarlarının kontrollerini de içerir.

- Makina dairesi fanları, yakıt pompaları, seperatörler, kazan bloverlerinin, vs emercensi uzaktan durdurma donanımları;
- Kontrol, uzaktan kumanda, otomatik kontrol sistemleri ve bütün elektrikli güvenlik tesis elemanları.

3.7 Kumanda, izleme ve geminin güvenlik teçhizatı

Bu sistemlerin çalışma testleri yapılmalıdır.

3.8 Elektrikli sevk donanımı

Testlerin kapsamı ile ilgili olarak, Bölüm 13, J.'ye bakınız.

3.9 Bilgisayar Sistemleri

Testlerin kapsamı ile ilgili olarak, Bölüm 10, D.'ye bakınız.

4. Seyir Tecrübesi Esnasındaki Testler (SAT)

4.1 Ana, yedek, kesintisiz ve emercensi güç besleme sisteminin nominal değerleri

Seyir tecrübesi esnasında ana, yedek, kesintisiz ve emercensi besleme sisteminin gücünün uygun olduğu ve Bölüm 3, A.'da belirtilen kurallara uygunluğu ve izleme cihazlarının tesis gayelerine göre çalıştığı gösterilmelidir.

4.2 Seyir esnasındaki çalışma güvenliği

4.2.1 Özellikle ana makina ve dümen makinası manevraları esnasında, ana makinanın tüm devirlerinde, silah ve taktik komuta sistemi dahil, elektrik sistemini oluşturan tüm makina, cihaz v.s. nin yeterli çalışmayı yapıp yapmadığı kontrol edilmelidir.

4.2.2 Seyir esnasında, bir karartmadan sonra ana emercensi güç besleme sisteminin yeniden kurulması test edilmelidir.

4.2.3 Yarı iletken konverterlerden beslenen dağıtım sistemleri ile yarı iletken konverterlerden beslenen yüklerin olduğu dağıtım sistemlerinde devrelerin uygunluk testleri yapılmalıdır.

4.2.4 EMC önlemleri kanıtları verilecektir.

4.2.5 Elektrikli sevk donanımı

Testlerin kapsamı ile ilgili olarak, Bölüm 13'ye bakınız.

E. Tip Testleri

1. Madde 5'de belirtilen tesisat, teçhizat ve donatılar tip testine tabi tutulur.

2. Tip testleri TL'nun bir sövreyörünün nezaretinde imalatçının yerinde veya uygun bir enstitüde yapılmalıdır.

3. Tip testleri "Tip Testlerinin Yapılması Kurallarına" ve belirtilen standartlara uygun olarak yapılmalıdır. Şok gerilmesine ilave olarak dikkat edilecektir.

4. Tip testi yapılmış tesisat, teçhizat ve donatılar geçerli yapım kurallarına uygun olarak kullanılabilir. Kullanılış şeklinin uygunluğu sağlanmalıdır.

5. Zorunlu Tip Testine Tabi Tutulacak Tesisat, Teçhizat ve Donatılar

5.1 Elektrik donatıları

5.1.1 Kablolar ve aksesuarları (Bölüm 20, F ve G'ye bakınız)

- Kablolar ve izoleli iletkenler;
- Perde ve güverte geçişlerinde kullanılan sızdırmazlık elemanları ve malzemeleri;
- Kablo onarımlarında kullanılan bağlantı sistemleri.

5.1.2 Devre açma-kapama elemanları (Bölüm 5, H'ye bakınız)

- Güç istasyonu, ana grup, emercensi ve sevk tablolarının dağıtım baralarına sigortasız bağlanan devre elemanları ve ana baraya doğrudan bağlanan güç devre kesicileri, yük altında çalışmayan anahtarlar, izolatörler, anahtarlar ve sigortalar;

- Azaltılmış klerens ve atlama mesafeli olarak seri imal edilmiş standart devre açma-kapama elemanları, Bölüm 5, F.3.2'ye bakınız.

5.1.3 Jeneratör koruyucu tesis elemanları (Bölüm 4, A'ya bakınız)

- Kısa devre koruması;
- Aşırı akım koruması;
- Ters güç koruması;
- Senkronizasyon;
- Düşük frekans koruması;
- Düşük gerilim koruması;
- Diferansiyel koruma.

5.2 Dümen makinası ve dümen-pervane sistemleri

Dümen pervaneler ve dümen sistemleri için Bölüm 7, A'ya bakınız.

5.2.1 Algılama elemanları, örneğin;

- Faz arıza röleleri,
- Seviye sensörleri.

5.2.2 Dümen kontrolünün güvenliği ile ilgili bütün ana elemanlar ve dümen kontrol sistemi:

- Dümen modu seçici anahtarı
- Takipli/takipsiz kontrol cihazları

5.3 Değişken piçli pervane kumanda sistemleri

Bunlar; işleviyle ilgili olarak önemli olan tüm elemanları içerir.

5.4 Makina kumanda sistemleri

Makina kumanda sistemleri için, Bölüm 9, B.'ye bakınız.

- Elektrikli kontrol elemanları ile (ana ve yardımcı) içten yanmalı makinelerin hız ve verimi ile ilgili açık ve kapalı lup kumandaları;
- Emniyet cihazları;
- Emniyet sistemleri.

5.5 Gemi kontrol ve emniyet sistemleri

Gemi kontrol ve emniyet sistemleri için, Bölüm 9, B., C. ve Bölüm 7, G.'ye bakınız.

- Yangın algılama ve alarm sistemleri;
- Emici tip duman algılama sistemleri;
- Gemi emniyeti ile ilgili meyil önleyici sistemlerin kumanda üniteleri,
- Telsiz çağırma sistemi.

5.6 Bilgisayar sistemleri

Bilgisayar sistemleri için, Bölüm 10, D.'ye bakınız.

6. İstisnalar

6.1 TL ile önceden anlaşma yapılması koşuluyla, belirtilen tip testleri yerine uygun bulunan durumlarda, **TL** sövveyörü gözetiminde tekil parça testleri yapılabilir.

6.2 Kablo ve iletkenlerle ilgili tekil testler, Bölüm 14, G.'de belirtilmiştir.

BÖLÜM 17

YEDEK PARÇALAR

Sayfa

A. GENEL İSTEKLER.....	17-2
------------------------	------

A. Genel İstekler

1. Seyir esnasında hasarlanma durumunda, geminin makinalarının çalışmasının ve manevra kapasitesinin tekrar eski konumuna getirilebilmesi için, ana tahrik ünitesi ile önemli yardımcı makinalara ait yedek parçalar, gerekli takımları ile birlikte, gemide bulundurulmalıdır.

2. Yedek parçaların ayrıntılı kapsamı, işletim deneyimleri dikkate alınarak tersane ve Askeri Otorite arasında belirlenecektir. Ayrıca üretici tavsiyeleri de dikkate alınacaktır.

3. Yedek parçaların miktarı dokümante edilecek ve ilgili gemide bulundurulacaktır.