

# TÜRK LOYDU



## Kısım 22 – Dinamik Konumlandırma Sistemleri 2003

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 IACS PR No.29'da belirtildiği gibi yapım sözleşmesi tarihi 01 Ocak 2003 veya daha sonra olan gemilere uygulanır.

"Genel Hükümler" in ilgili son sürümü geçerli olacaktır (Klaslama ve Sörveyler Kuralları'na bakınız).

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 [www.turkloydu.org](http://www.turkloydu.org) adresini ziyaret ediniz.

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



## Chapter 22 – Dynamic Positioning Systems 2003

This latest edition incorporates all rule changes. The latest revisions are shown with a vertical line. The section title is framed if the section is revised completely. Changes after the publication of the rule are written in red colour.

Unless otherwise specified, these Rules apply to ships for which the date of contract for construction as defined in IACS PR No.29 is on or after 1<sup>st</sup> of January 2003.

"General Terms and Conditions" of the respective latest edition will be applicable (see Rules for Classification and Surveys).

If there is a difference between the rules in English and in Turkish, the rule in English is to be considered as valid. This publication is available in print and electronic pdf version.

Once downloaded, this document will become UNCONTROLLED. Please check [www.turkloydu.org](http://www.turkloydu.org) for the amended and valid version.

All rights are reserved by Türk Loydu, and content may not be reproduced, disseminated, published, or transferred in any form or by any means, except with the prior written permission of TL.

## **TÜRK LOYDU**

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

### **Bölgesel Ofisler/Regional Offices**

**Ankara** Eskişehir Yolu Mustafa Kemal Mah. 2159. Sokak No : 6/4 Çankaya - ANKARA / TÜRKİYE  
Tel : (90-312) 219 56 34 - 219 68 25  
Fax : (90-312) 219 69 72  
E-mail : [ankara@turkloydu.org](mailto: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](mailto: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](mailto:adana@turkloydu.org)

**Marmaris** Atatürk Cad. 99 Sok. No:1 Ketenbaş Apt. Kat:4 Daire 6 Marmaris - MUĞLA / TÜRKİYE  
Tel : (90- 252) 412 46 55  
Fax : (90- 252) 412 46 54  
E-mail : [marmaris@turkloydu.org](mailto:marmaris@turkloydu.org)

Cilt	Kısım	Başlık
		Klaslama ve Sörveyler
A	1	Çelik Gemileri Klaslama Kuralları – Tekne Yapım Kuralları
A	2	Çelik Gemileri Klaslama Kuralları – Malzeme Kuralları
A	3	Çelik Gemileri Klaslama Kuralları – Tekne Yapımında Kaynak Kuralları
B	4	Çelik Gemileri Klaslama Kuralları – Makina Kuralları
B	4-1	Çelik Gemileri Klaslama Kuralları – Otomasyon
B	5	Çelik Gemileri Klaslama Kuralları – Elektrik Kuralları
C	7	Yüksek Hızlı Tekneler
C	8	Kimyasal Madde Tankerleri
C	9	Yatların Yapımı ve Klaslanmasına İlişkin Kurallar
C	10	Sıvılaştırılmış Gaz Tankerleri
C	11	Yangın Söndürme Gemileri
C	12	Petrol Toplama Gemileri
C	13	Eskort Römorkörleri
C	14	Balıkçı Gemileri
C	15	Soğutma Tesisleri
C	16	Boru Döşeme Gemileri
C	17	İticerler, İtici/Duba Üniteleri
C	18	Sondaj Gemileri
C	19	İç Su / Kıyı Gemileri
C	20	Kablo Döşeme Gemileri
C	21	Seyir Köprüsü Görüşü, Köprü üstü Yerleşim ve Donanımları İçin Kurallar
C	22	Dinamik Konumlandırma Sistemleri
C	23	Fazlalıklı Sevk ve Manevra Sistemleri
C	24	Kimyasal Madde Toplama Gemileri
C	25	Makina Durum İzleme Esasları
C	26	Gemilerde Yakıt Pili Sistemlerinin Kullanımı İle İlgili Esaslar
C	27	Boyları 24 m.'den Küçük Ahşap Yolcu Teknelerinin Yapımı ve Klaslanmasına İlişkin Kurallar
C	28	Havalandırma
C	29	Soğutulmuş Konteynerlerin Gemilerde Taşınması ile İlgili Esaslar
C	30	Ahşap Balıkçı Tekneleri
C	32	Büyük Yelkenli Gemiler için Direk ve Arma Donanımı Kuralları
C	33	Kutup Klaslı Gemilerin Yapımı ile İlgili Esaslar
D	50	Kaldırma Donanımlarının Yapım ve Sörvey Kuralları
D	51	Konteynerlerin Yerleştirilmesi ve Bağlanması
D	52	Dalış Sistemleri
D	53	Sualtı Tekneleri
D	54	Sualtı Donanımı
D	55	Yük Konteynerlerinin Yapımı, Onarımı ve Testlerine Ait Esaslar
D	58	Açık Denizde Yedekleme Esasları
D	67	Deniz Altı Boru Hatları ile İlgili Kurallar
D	70	Çok Noktalı Bağlama Sistemleri ile ilgili Kurallar
D	76	Çevre Koruma Sistemleri ile ilgili Esaslar
D	77	Yüzer Petrol Bariyerlerini Sertifikalandırma Esasları
E	101	Askeri Gemiler - Klaslama ve Sörveyler
E	102	Askeri Gemiler - Tekne Yapısı ve Donanımı Kuralları
E	103	Askeri Gemiler - Malzeme Kuralları
E	104	Askeri Gemiler - Sevk Tesisleri
E	105	Askeri Gemiler - Elektrik
E	106	Askeri Gemiler - Otomasyon
E	107	Askeri Gemiler - Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler
E	111	Askeri Gemiler - Denizaltılar
E	112	Askeri Gemiler - Uzaktan Kumandalı Sualtı Araçları
E	113	Askeri Gemiler - Sualtı Kullanımı için Havadan Bağımsız Güç Sistemlerine Ait Esaslar
F	200	Rüzgar Türbinlerini Sertifikalandırma Esasları
F	201	Açık Deniz Rüzgar Türbinlerini Sertifikalandırma Esasları
F	202	Rüzgar Türbinlerinin Durum İzleme Sistemlerini Sertifikalandırma Esasları

Part	Chapter	Title
		Classification and Surveys
A	1	Rules for Classification of Steel Ships – Hull
A	2	Rules for Classification of Steel Ships – Material
A	3	Rules for Classification of Steel Ships – Welding
B	4	Rules for Classification of Steel Ships – Machinery
B	4-1	Rules for Classification of Steel Ships – Automation
B	5	Rules for Classification of Steel Ships – Electrical Installation
C	7	High Speed Crafts
C	8	Chemical Tankers
C	9	Construction and Classification of Yachts
C	10	Liquefied Gas Tankers
C	11	Fire Fighting Ships
C	12	Oil Recovery Vessels
C	13	Escort Tugs
C	14	Fishing Vessels
C	15	Refrigerating Installations
C	16	Pipe Laying Vessels
C	17	Pusher, Pusher/Barge Units
C	18	Drilling Vessels
C	19	Inland Waterway Vessels
C	20	Cable Laying Vessels
C	21	Navigation Bridge Visibility, Bridge Arrangement and Equipment Rules
C	22	Dynamic Positioning Systems
C	23	Redundant Propulsion and Steering Systems
C	24	Chemical Recovery Vessels
C	25	Machinery Condition Monitoring
C	26	Use of Fuel Cell Systems on Board of Ships and Boats
C	27	Construction of Wooden Passenger Vessels Less than 24 m. in Length
C	28	Ventilation
C	29	Carriage of Refrigerated Containers on Board Ships
C	30	Wooden Fishing Vessels
C	32	Rigging for Large Sailing Ships
C	33	Construction of Polar Class Ships
D	50	Lifting Appliances
D	51	Stowage and Lashing of Containers
D	52	Diving Systems
D	53	Submersibles
D	54	Underwater Equipment
D	55	Construction, Repair and Testing of Freight Containers
D	58	Ocean Towing
D	67	Subsea Pipelines
D	70	Multiple Point Mooring Systems
D	76	Environmental Service System
D	77	Certification of Floating Oil Booms
E	101	Naval Ship Technology, Classification and Surveys
E	102	Naval Ship Technology, Hull Structures and Ship Equipment
E	103	Metallic Materials, Special Materials for Naval Ships
E	104	Naval Ship Technology, Propulsion Plants
E	105	Naval Ship Technology, Electrical Installations
E	106	Naval Ship Technology, Automation
E	107	Naval Ship Technology, Ship Operation Installations and Auxiliary Systems
E	111	Naval Ship Technology, Submarines
E	112	Naval Ship Technology, Remotely Operated Underwater Vehicles
E	113	Naval Ship Technology, Air Independent Power Systems for Underwater Use
F	200	Certification of Wind Turbines
F	201	Certification of Offshore Wind Turbines
F	202	Certification of Condition Monitoring Systems for Wind Turbines

## Dinamik Konumlandırma Sistemleri

	Page
<b>Bölüm 1 - Genel İstekler ve Uyarılar</b>	
A. Genel.....	1- 1
B. Muafiyetler.....	1- 1
C. Ek Klaslama İşaretleri.....	1- 1
D. Tanımlar.....	1- 2
E. Ek Klaslama İşaretleri ile İlgili İstekler.....	1- 4
F. Onay İçin Verilecek Dokümanlar.....	1- 5
<b>Bölüm 2 - DK Sistemi İstekleri</b>	
A. İşlevsel İstekler.....	2- 1
B. Sistemin Yerleşimi.....	2- 2
<b>Section 3 - Environmental Conditions</b>	
A. Fabrika Kabul Testi (FAT).....	3- 1
B. Sörveyler ve Testler.....	3- 1

## Dynamic Positioning Systems

	<b>Page</b>
<b>Section 1 - General Requirements and Instructions</b>	
A. General.....	1- 1
B. Exemptions.....	1- 1
C. Class Notations .....	1- 1
D. Definitions.....	1- 2
E. Requirements for Class Notations .....	1- 4
F. Documents for Approval .....	1- 5
<b>Section 2 - DK System Requirements</b>	
A. Functional Requirements .....	2- 1
B. System Arrangement.....	2- 2
<b>Section 3 - Surveys and Tests</b>	
A. Factory Acceptance Tests (FAT) .....	3- 1
B. Surveys and Tests.....	3- 1

**BÖLÜM 1****GENEL İSTEKLER VE UYARILAR****A. Genel****1. Kapsam**

Bu kurallar, IMO'nun "Guidelines for Vessels With Dynamic Positioning Systems" (MSC/Circ.645)'e göre dinamik olarak konumlandırılan gemilere uygulanır.

**2. İlgili Diğer Kurallar ve Kaideler**

Buradaki kurallarla birlikte, aşağıda belirtilen **TL** kuralları da uygulanır:

Çelik gemileri klaslama kuralları.

- Kısım 4, Makina,
- Kısım 5, Elektrik.

**B. Muafiyetler**

Yeni geliştirilen özelliklere sahip gemiler; araştırma ve geliştirme çalışmalarını engelleyebilecek olması nedeniyle, bu kurallarının hükümlerinin uygulanmasından muaf tutulabilir.

**C. Ek Klaslama İşaretleri**

Buradaki kurallara uygun dinamik konumlandırma sistemi ile teçhiz edilen gemilere, aşağıda belirtilen ek klaslama işaretleri verilir:

- DK 1,
- DK 2, veya
- DK 3.

**SECTION 1****GENERAL REQUIREMENTS AND INSTRUCTIONS****A. General****1. Scope**

These Rules apply to dynamically positioned vessels covered by the IMO "Guidelines for Vessels with Dynamic Positioning Systems" (MSC/Circ. 645).

**2. Reference to Other Rules and Regulations**

The following **TL** Rules shall apply in conjunction with these rules:

Rules for Classification of steel ships.

- Chapter 4, Machinery,
- Chapter 5, Electric.

**B. Exemptions**

Vessels, which embody features of a novel kind, may be exempted from provisions of the rules the application of which might impede research and development of such features.

**C. Class Notations**

Ships equipped with dynamic positioning systems, which comply with these rules, will have the following notations affixed to the character of classification:

- DK 1,
- DK 2, or
- DK 3.



Bu klaslama işaretlerine karşılık gelen tesisler 3 grupta toplanmıştır (Bölüm 1,E) ve Bölüm 2’de belirtilen isteklere uygun olmalıdır.

Installations for these class notations are grouped into three classes (Section 1.E) and must comply with the requirements laid down in Section 2.

## D. Tanımlar

## D. Definitions

### 1. Dinamik Olarak Konumlandırılan Tekne (DK Tekne)

### 1. Dynamically Positioned Vessel (DK Vessel)

Özellikle itici kuvveti yardımıyla konumunu otomatik olarak muhafaza eden (sabit mahal veya önceden belirlenen rota) bir ünite veya teknedir.

A unit or a vessel, which automatically maintains its position (fixed location or predetermined track) exclusively by means of thruster force.

### 2. Dinamik Konumlandırma Sistemi (DK Sistemi)

### 2. Dynamic Positioning System (DK System)

Aşağıda belirtilen alt sistemleri içeren, bir tekneyi dinamik olarak konumlandırmak için gerekli olan komple tesistir:

The complete installation necessary for dynamically positioning a vessel, comprising the sub-systems:

- Güç sistemi,
- İtici sistem, ve
- DK kumanda sistemi.

- Power system,
- Thruster system, and
- DK-control system.

### 3. Konumu Muhafaza

### 3. Position Keeping

Kumanda sisteminin normal hareketi dahilinde ve belirlenen ortam koşullarında istenilen konumun muhafazasıdır.

Maintaining a desired position within the normal excursions of the control system and under the defined environmental conditions.

### 4. Güç Sistemi

### 4. Power System

DK sistemine güç beslemek için gerekli olan tüm elemanlar ve sistemlerdir. Güç sistemi aşağıda belirtilenleri içerir:

All components and system necessary to supply the DK system with power. The power system includes:

- Boru devresi dahil, gerekli yardımcı sistemleri ile birlikte tahrik ünitesi,
- Jeneratörler,
- Tablolar ve,
- Dağıtım sistemi (kablolar ve kablo yolları).

- Prime movers with necessary auxiliary systems including piping,
- Generators,
- Switchboards, and
- Distributing system (cabling and cable routing).

**5. İtici Sistem**

DK sistemine itme kuvveti ve doğrultusu sağlamak için gerekli olan tüm elemanlar ve sistemlerdir. İtici sistem aşağıda belirtilenleri içerir:

- Tahrik sistemi ile birlikte iticiler ve borular dahil gerekli yardımcı sistemler,
- DK sisteminin kumandası altında ise ana pervaneler ve dümenler,
- İtici kumandası elektronik sistemi,
- İtici el kumandaları ve,
- İlgili kablolar ve kablo yolları.

**6. DK Kumanda Sistemi**

Geminin dinamik olarak konumlandırılması için gerekli olan tüm kumanda elemanları, sistemleri, donanımı ve yazılımı. DK kumanda sistemi aşağıda belirtilenleri içerir:

- Bilgisayar sistemi / Joystick sistemi,
- Sensör (hissedici) sistemi,
- Görüntü sistemi (işletim paneli),
- Konum referans sistemi ve,
- İlgili kablolar ve kablo yolları.

**7. Bilgisayar Sistemi**

Yazılımları ve arayüzleri dahil bir veya daha çok bilgisayardan oluşan bir sistem.

**8. Fazlalıklı Sistemler**

Herhangi bir arıza oluşumunda bir elemanın veya sistemin işlevini sürdürmesini veya onarmasını sağlama olanağı. TL'nun "Bilgisayarlar ve Bilgisayar Sistemlerinin Kullanım Kuralları" 'ndaki isteklerden bağımsız olarak, bu olanak; çoklu elemanlar, çoklu sistemler veya bir işlevi görece alternatif düzenler

**5. Thruster System**

All components and systems necessary to supply the DK system with thrust force and thruster direction. The thruster system includes:

- Thrusters with prime moovers and necessary auxiliary systems including piping,
- Main propellers and rudders if these are under the control of the DK-system,
- Thruster control electronics,
- Manual thruster controls, and
- Associated cabling and cable routeing.

**6. DK Control System**

All control components and systems, hardware and software necessary to dynamically position the vessel. The DK control system consists of the following:

- Computer system / joystick system,
- Sensor system,
- Display system (operator panels),
- Position reference system, and
- Associated cabling and cable routeing.

**7. Computer System**

A system consisting of one or several computers including software and their interfaces.

**8. Redundancy**

Ability of a component or system to maintain or restore its function, when a single failure has occurred. Independent of the requirements of TL "Regulations for the Use of Computers and Computers Systems" redundancy can be achieved for instance by installation of multiple components, multiple systems or alternative

konulması suretiyle sağlanabilir.

means of performing a function.

## E. Ek Klaslama İşareti ile İlgili İstekler

## E. Requirements For Class Notations

### 1. Güvenilirlik

### 1. Reliability

DK sistemi, yeterli derecede güvenilir konum muhafaza yeteneği sağlayacak tarzda çalışan elemanlar ve sistemlerden oluşur. Gerekli güvenilirlik, konum muhafaza yeteneği kaybının sonuçlarına göre belirlenir. Daha büyük sonuçlar daha güvenli DK sistemini gerektirir.

A DK system consists of components and systems acting together to achieve sufficient reliable position keeping capability. The necessary reliability is determined by the consequence of a loss of position keeping capability. The larger the consequence, the more reliable the DK system shall be.

Bu nedenle istekler 3 ayrı ek klaslama işareti altında gruplandırılmıştır. Her ek klaslama işareti ile ilgili tekil arıza kriteri aşağıdaki 2. maddede tanımlanmıştır.

Consequently the requirements have been grouped into three class notations. For each class notation the associated single failure criteria shall be defined as in 2. below.

Belirli bir işletim için gerekli olan ek klaslama işareti için, konum kaybı sonuçlarının risk analizi esas alınır.

The class notation of the vessel required for a particular operation based on a risk analysis of the consequence of a loss of position.

### 2. Ek Klaslama İşaretleri

### 2. Class Notations

**2.1** DK 1 ek klaslama işaretinde, konum kaybı, tekil bir arıza durumunda oluşabilir.

**2.1** For class notation DK 1, loss of position may occur in the event of a single fault.

**2.2** DK 2 ek klaslama işaretinde, konum kaybı, herhangi bir aktif eleman veya sistemdeki tekil bir arıza durumunda oluşmaz. Hasarlanmalara karşı yeterli korumanın kanıtlandığı ve güvenilirliğin **TL** tarafından yeterli bulunduğu durumlarda, statik elemanlarda arıza oluşması dikkate alınmaz. Tekil arıza kriteri aşağıda belirtilenlere uygulanır:

**2.2** For class notation DK 2, a loss of position may not to occur in the event of a single fault in any active component or system. Static components will not be considered to fail where adequate protection from damage is demonstrated and reliability is to the satisfaction of the Society. Single failure criteria apply to:

- Herhangi bir aktif eleman veya sistem (jeneratörler, iticiler, tablolar, uzaktan kumandalı valfler, vb.),
- Koruma ve güvenilirlikle ilgili olarak yeterince dokümanite edilmemiş herhangi bir statik eleman (kablolar, borular, el kumandalı valfler, vb.).

- Any active component or systems (generators, thrusters, switchboards, remote controlled valves, etc.),
- Any static component (cables, pipes, manual valves, etc.), which is not properly documented with respect to protection and reliability.

**2.3** DK 3 ek klaslama işaretimde, tekil arıza aşağıda belirtilenlere uygulanır:

**2.3** For class notation DK 3, a single failure applies to:

- Ek klaslama işareti DK 2 için belirtilenler ile normalde, arızalanacağı kabul edilen herhangi bir statik eleman,
- Yangın veya suyla dolma durumunda, herhangi bir su geçirmez bölmedeki tüm elemanlar,
- Yangın veya suyla dolma durumunda, herhangi bir yangın bölmesindeki tüm elemanlar (kablolar için , Bölüm 2, B.5.1'e de bakınız).

**2.4** DK 2 ve DK 3 ek klaslama işaretleri için, eğer yapılması olasılığı varsa, hatalı tekil bir hareket, tekil bir arıza olarak kabul edilecektir.

### 3. En Olumsuz Durum Arızası

**3.1** Madde 2.'de belirtilen tekil arıza tanımları esas alınarak, en olumsuz durum arızası belirlenecek ve sonuç analizlerinde kriter olarak kullanılacaktır (Bölüm 2, B. 4.2.4'e bakınız).

**3.2** Bir DK tekneye, ek klaslama işaretinin verilmesi, DK teknenin, verilen ve daha alt sınıftaki ek klaslama işaretleri çevresindeki tüm DK işlemleri tiplerine uygun olduğu anlamındadır.

#### *Not:*

*DK teknenin, madde 2.'de belirtilen tekil arıza, önemli bir konum kaybına neden olmaksızın, her an oluşabilecek tarzda çalışacağı, kuralların bir koşuludur.*

### F. Onay İçin Verilecek Dokümanlar

Aşağıda madde 1÷5'de belirtilen dokümanlar ve resimler onay için 3 kopya olarak verilecektir. Madde 1.'de belirtilen işletme ve bakım kitapları 1 kopya olarak verilebilir.

#### 1. Genel Dokümanlar

- DK sistemin özellikleri,
- İtici özellikleri,

- Items listed above for class notation DK 2, additionally any normally static component is assumed to fail,
- All components in any one watertight compartment, caused by fire or flooding,
- All components in any one fire or sub-division, caused by fire or flooding (for cables, see also Section 2, B.5.1).

**2.4** For class notations DK 2 and DK 3, a single inadvertent action shall be considered as a single fault, if such an action is reasonably probable.

### 3. Worst Case Failure

**3.1** Based on the single failure definitions as given in 2. the worst case failure shall be determined and used as criterion for the consequence analysis (see Section 2, B.4.2.4).

**3.2** When a DK vessel is assigned to a class notation this means that the DK vessel is suitable for all types of DK operations within the assigned and lower grade of class notations.

#### *Note:*

*It is a provision of the rules that the DK vessel is operated in such a way that a single failure, as determined in 2. may occur at any time without causing a significant loss of position.*

### F. Documents For Approval

The documents and drawings specified in 1. to 5. are to be submitted for approval at least in triplicate. Operation and maintenance manuals specified in 1. may be submitted in a single set.

#### 1. General Documentation

- Description of the DK system characteristics,
- Description of thruster characteristics,

- Rüzgar ve deniz koşulları nedeniyle teknenin konum muhafaza performansının açıklanması,
- İşletimin tanımı, kullanım talimatı, bakım talimatı,
- Varsa, tip onay testleri ile ilgili raporlar veya sertifikalar.

## 2. Kumanda, Güvenlik ve Alarm Sistemleri İle İlgili Dokümanlar

- Kontrol sistem (ler) inin işlevsel blok diyagram (lar) ı,
- Konum referans sistem (ler) inin ve çevre sensör (ler) inin işlevsel blok diyagram (lar) ı,
- Kablo diyagramları,
- Tüm ünitelerin elektrik güç beslemelerini ve dahili güç dağılımını gösterir resimler,
- Kumanda, sensör ve referans sistemlerinin işlevlerini izleme resimleri ve tanımları,
- Genel yerleştirme resimleri, örneğin; kumanda panelleri, kumanda konsolları, kumanda istasyonu yerleri,
- Üreticiyi, tipi, tip onay numarasını ve/veya kuruluşunu belirten donanım listesi,
- Belirli tekil arızalardan sonra, konum muhafaza yeteneğinin esaslarının açıklaması (Bölüm 2, B.4.4'e bakınız),
- Fabrika kabul test programı (FAT),
- Test ve tecrübe programları (Bölüm 3'e bakınız).

## 3. İtici ile İlgili Dokümanlar

- Klaslama ve yapımla ilgili kurallara göre gereken dokümanlar.

- Description of position holding performance of the vessel due to wind and sea conditions,
- Operation description, instruction manual, maintenance manual,
- Reports or certificates due to type approval tests, if applicable.

## 2. Documentation for Control, Safety and Alarm Systems

- Functional block diagram(s) of the control system (s),
- Functional block diagram(s) of the position reference system(s) and the environmental sensor(s),
- Wiring diagram,
- Drawings showing the electrical power supply of all units and the internal power distribution,
- Drawings and descriptions of monitoring functions of control, sensor and reference systems,
- General arrangement drawings, e.g. control panels, control consoles, location of control station,
- List of equipment identifying manufacturer, type, type approval number and/or authority,
- Description of the principle of the ability of maintaining position after specific single failures, (see Section 2, B.4.4)
- Factory Acceptance Test (FAT) program,
- Programs for tests and trials (see Section 3).

## 3. Thruster Documentation

- Documentation according to the relevant rules for classification and construction.

**4. Elektrik Güç Sistemi Dokümanları**

- Klaslama ve yapımla ilgili kurallara göre gereken dokümanlar.

**5. Hata Durumu ve Etki Analizi (HDEA) / Fazlalıklı Sistem Testi**

DK 2 ve DK 3 ek klaslama işaretleri için Hata Durumu ve Etki Analizi (HDEA) yapılarak, DK sisteminin güvenilirliği ve hazır olma durumu ile ilgili dokümanlar. HDEA'ne alternatif olarak, seyir tecrübelerinde doğrulanmak üzere, fazlalıklı sistem test prosedürü şeklinde, fazlalıklı sistem dokümante edilebilir.

**4. Electric Power System Documentation**

- Documentation according to the relevant rules for classification and construction.

**5. Failure Mode and Effect Analysis (HDEA) / Redundancy Test**

Documentation concerning reliability and availability of the DK system shall be provided for the class notations DK 2 and DK 3 by means of a Failure Mode and Effect Analysis (HDEA). As an alternative to a HDEA the redundancy may be documented in a redundancy test procedure, which is to be verified during sea trials.

**BÖLÜM 2****SECTION 2****DK SİSTEMİ İSTEKLERİ****DK SYSTEM REQUIREMENTS****A. İşlevsel İstekler**

1. DK sisteminin tüm elemanları, TL tarafından kabul edilen kural ve kaidelere göre dizayn, imal ve test edilecektir.

2. Bölüm 1, E.2'de verilen tekil arıza kriterlerini sağlamak için, elemanlarda aşağıda belirtilen fazlalık gereklidir:

- DK 2 ek klaslama işareti için, tüm aktif elemanların fazlalığı,
- DK 3 ek klaslama işareti için, tüm elemanların fazlalığı ve elemanların fiziksel olarak ayrılması.

3. DK 3 ek klaslama işareti için tam fazlalık her zaman mümkün olmayabilir (örneğin; ana bilgisayar sisteminden, back-up bilgisayar sistemine tekil bir değiştirme sistemi gerekli olabilir). Güvenlik avantajlarının açıkça gösterilmesi ve güvenilirliğinin Türk Loydu'na kanıtlanması ve dokümanite edilmesi koşuluyla, normalde fazlalıklı olan sistemlerle, ayrılmış sistemler arasındaki fazlalıklı olmayan bağlantılar kabul edilebilir. Bu tür bağlantılar en azda tutulacak ve en güvenilir koşulda çalışacak şekilde yapılacaktır. Bir sistemdeki arıza, hiçbir durumda, diğer fazlalıklı sisteme aktarılmayacaktır.

4. Fazlalıklı elemanlar ve sistemler hazır durumda bulunacak ve DK işleminin, devam etmekte olan işin güvenli olarak sona erdirilmesi için gereken süre kadar sürdürülmesini sağlayacak kapasitede olacaktır. Fazlalıklı elemanlara veya sistemlere aktarım, mümkün olduğunca otomatik olacak ve personelin müdahalesi en azda tutulacaktır. Aktarım kesintisiz ve işletimin kabul edilebilir sınırları içinde olacaktır.

**A. Functional Requirements**

1. All components in a DK system shall be designed, constructed and tested in accordance with TL accepted rules and standards.

2. In order to meet the single failure criteria given in Section 1. E.2, redundancy of components will normally be necessary as follows:

- For class notation DK 2, redundancy of all active components,
- For class notation DK 3, redundancy of all components and physical separation of the components.

3. For class notation DK 3, full redundancy may not always be possible (e.g., there may be a need for a single change-over system from the main computer system to the back-up computer system). Non-redundant connections between usually redundant and separated systems may be accepted, provided that it is shown to give clear safety advantages, and that their reliability can be demonstrated and documented to the satisfaction of the Society. Such connections shall be kept to a minimum and made to fail to the safest condition. Failure in one system shall in no case be transferred to the other redundant system.

4. Redundant components and systems shall be immediately available and with such capacity that the DK operation can be continued for such a period that the work in progress can be terminated safely. The transfer to the redundant component or system shall be automatic as far as possible, and operator intervention shall be kept to a minimum. The transfer shall be smooth and within acceptable limitations of the operation.

**B. Sistemin Yerleşimi****1. Genel**

1.1 Çeşitli ek klaslama işaretleri ile ilgili DK sistemi yerleşim istekleri Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

1.2 Alt sistemler ve elemanlarla ilgili özel istekler, aşağıdaki maddelerde belirtilmektedir. Aksi belirtilmedikçe, istekler tüm ek klaslama işaretlerine uygulanır.

**2. Güç Sistemi**

2.1 Güç sistemi, güç isteği değişimlerine uygun bir tepki süresine sahip olacaktır.

2.2 DK 1 ek klaslama işareti için güç sisteminin fazlalıklı olmasına gerek yoktur.

2.3 DK 2 ek klaslama işaretinde güç sistemi; bir sistemin arızalanması durumunda, en az diğer bir sistem devrede kalacak şekilde, iki veya daha fazla sisteme ayrılabilir olacaktır. Güç sistemi işletim sırasında tek bir sistem olarak çalışabilir, ancak, aşırı yük ve kısa devre durumu dahil olmak üzere, bir sistemden diğerine aktarım yapılabilecek arıza durumunda, otomatik olarak ayırmak üzere bus-tie kesiciler ile teçhiz edilecektir.

2.4 DK 3 ek klaslama işaretinde güç sistemi; bir sistemin arızalanması durumunda, en az diğer bir sistem devrede kalacak şekilde, iki veya daha fazla sisteme ayrılabilir olacaktır. Ayrılmış güç sistemi, A-60 sınıfı bölmelerle ayrılmış ayrı bir mahalde bulunacaktır. Güç sistemi, işletim su hattının altında olacak şekilde yerleştirilmişse, ayırma aynı zamanda su geçirmez olacaktır. Bus-tie kesiciler, A.1'e göre eşdeğer güç işletimi bütünlüğü kabul edilmedikçe, işletim sırasında açık kalacaktır.

2.5 DK 2 ve DK 3 ek klaslama işaretlerinde, konumun muhafazası için mevcut bulunan güç, Bölüm 1, E.2'deki tekil bir arızadan sonra, teknenin konumunu muhafaza etmesine yeterli olacaktır.

**B. System Arrangement****1. General**

1.1 The requirements for the DK-system arrangement for the different class notations are shown in Table 2.1.

1.2 Specific requirements for the subsystems and components are mentioned under the following paragraphs. Unless otherwise stated, the requirements are applicable to all class notations.

**2. Power System**

2.1 The power system shall have an adequate response time to power demand changes.

2.2 For class notation DK 1 the power system need not be redundant.

2.3 For class notation DK 2, the power system shall be divisible into two or more systems such that in the event of failure of one system at least one other system will remain in operation. The power system may be run as one system during operation, but shall be arranged by bus-tie breakers to separate automatically upon failures which could be transferred from one system to another, including overloading and short-circuits.

2.4 For class notation DK 3, the power system shall be divisible into two or more system such that in the event of failure of one system, at least one other system will remain in operation. The divided power system shall be located in different spaces separated by A-60 class divisions. Where the power systems are located below the operational waterline, the separation shall also be watertight. Bus-tie breakers shall be open during operations unless equivalent integrity of power operation can be accepted according to A.1.

2.5 For class notations DK 2 and DK 3, the power available for position keeping shall be sufficient to maintain the vessel in position after a single fault according to Section 1.E.2.



**2.6** Eğer güç yönetim sistemi varsa, yeterli fazlalık veya güvenilirlik kanıtlanacaktır.

### **3. İtici Sistemi**

**3.1** İtici sistemi, boyuna ve yanal doğrultuda yeterli itme ve rota kontrolü için rota sapma momenti sağlayacaktır.

**3.2** DK 2 ve DK 3 ek klaslama işaretleri için itici sistem, güç sistemlerinden birinin ve bu sisteme bağlı iticilerin arızası durumunda dahi, 3.1'de belirtilen istekler sağlanacak tarzda güç sistemine bağlanacaktır.

**3.3** Sonuç analizlerinde kullanılan itici kuvvet değerleri, (4.2.4'e bakınız) iticilerle etkin kuvveti düşürebilecek diğer etkenler arasındaki girişim yönünden düzeltilecektir.

**3.4** Piç, azimut veya devir kontrolü dahil, itici sistemindeki bir arıza, itici yönünü değiştirmeyecek ve/veya piç ve devirin diğer kontrolsüz hareketlerine neden olmayacaktır.

**2.6** If a power management system is installed, adequate redundancy or reliability shall be demonstrated.

### **3. Thruster System**

**3.1** The thruster system shall provide adequate thrust in longitudinal and lateral directions and yawing moment for heading control.

**3.2** For class notations DK 2 and DK 3, the thruster system shall be connected to the power system in such a way that the requirements of 3.1 can be complied with even after failure of one of the constituent power systems and the thrusters connected to that system.

**3.3** The values of thruster force used in the consequence analysis (see 4.2.4) shall be corrected for interference between thrusters and other effects, which would reduce the effective force.

**3.4** A failure of the thruster system, including pitch, azimuth or speed control, shall not make the thruster rotation and/or other uncontrolled operation of pitch and speed.

Tablo 2.1 DK Sistemi Yerleşimi

Alt sistem veya eleman		Ek klaslama işaretleri için minimum istekler				
		DK 1	DK 2	DK 3		
Güç sistemi	Jeneratörler ve tahrik üniteleri	Fazlalıklı olmayan	Fazlalıklı	Fazlalıklı, ayrı bölmeler		
	Ana tablo	1	1	2 Normalde açık bus-tie'lı ayrı bölmelerde		
	Bus-tie kesici	0	1	2		
	Dağıtım sistemi	Fazlalıklı olmayan	Fazlalıklı	Fazlalıklı ayrı bölmeden		
	Güç yöntemi	Yok	Varsa yeterli fazlalıklı	Varsa yeterli fazlalıklı		
İtici sistem	İticilerin yerleşimi	Fazlalıklı olmayan	Fazlalıklı	Fazlalıklı		
DK kumanda sistemi	Otomatik kumanda: Bilgisayar sistemleri adedi	1	2	2+1 Ayrı bölmelerde		
	Elle kumanda: Otomatik rotalı joystik	Var	Var	Var		
UPS		1	2	2+1 Ayrı bölmelerde		
Sensörler	Konum referans sistemi		1	3	3 1'i back-up kumanda sistemine bağlı	
	Geminin sensörleri	Rüzgar	1	2	2	Her birinden bir adedi back-up kumanda sistemine bağlı
		VRS	1	2	2	
		Cayro	1	2 veya 3 (1)	3	
Kablolar ve boru sistemleri		Fazlalıklı olmayan	Fazlalıklı olmayan	Fazlalıklı ayrı bölmeler		
DK' lı olmayan ana sistemler (2)		Fazlalıklı olmayan	Fazlalıklı	Fazlalıklı		
(1) Bölüm 2,B.4.4.2'ye bakınız						
(2) Bölüm 2,B.6'ya bakınız.						

Table 2.1 DK system arrangement

Subsystem or component		Minimum requirements for class notation			
		DK 1	DK 2	DK 3	
Power system	Generators and prime mover	Non-redundant	Redundant	Redundant, separate compartments	
	Main switchboard	1	1	2 With normally open bus-ties in separate compartments	
	Bus-tie breaker	0	1	2	
	Distribution system	Non-redundant	Redundant	Redundant, through separate compartments	
	Power management	No	If installed, adequate redundancy	If installed, adequate redundancy	
Thruster system	Arrangement of thrusters	Non-redundant	Redundant	Redundant	
DK Control system	Auto control; no. of computer systems	1	2	2+1 In separate compartments	
	Manual control; Joystick with auto heading	Yes	Yes	Yes	
UPS		1	2	2+1 In separate compartments	
Sensors	Position reference systems		1	3	3 Whereof 1 connected to back-up control system
	Vessel's sensors	Wind	1	2	2
		VRS	1	2	2
		Gyro	1	2 or 3 <b>(1)</b>	3
Cables and piping system		Non-redundant	Non-redundant	Redundant separate compartments	
Essential non-DK systems <b>(2)</b>		Non-redundant	Redundant	Redundant	
<i>(1) see Section 2.B.4.4.2</i>					
<i>(2) see Section 2.B.6</i>					

**4. DK Kumanda Sistemi****4.1 Genel**

**4.1.1** Genel olarak, DK kumanda sistemi, kullanıcının geminin dış sınırlarını ve çevreyi rahatça görebildiği bir DK kumanda istasyonuna yerleştirilecektir.

**4.1.2** DK kumanda istasyonunda; güç sisteminden, itici sisteminden ve DK kumanda sisteminden gelen bilgiler gösterilecektir. DK sisteminin güvenli olarak işletimi için gereken bilgiler, sürekli olarak izlenebilecektir. Diğer bilgiler kullanıcının isteği halinde izlenebilecektir.

**4.1.3** Görüntüleme sistemi ve özellikle DK kumanda istasyonunda, ergonomik prensipler esas alınacaktır. DK kumanda sisteminde, kumanda durumunun kolayca seçimini sağlayıcı, örneğin iticilerin elle, joystickle veya bilgisayarla kumandası gibi olanaklar bulunacaktır. Aktif durum açık olarak görüntülenecektir.

**4.1.4** DK 2 ve DK 3 ek klaslama işaretlerinde, kullanıcı kumandaları, kullanıcı panelinde yanlışlıkla yapılan tekil bir hareket kritik bir durum oluşturmayacak şekilde dizayn edilecektir.

**4.1.5** DK kumanda sistemi ile irtibatlı olan ve/veya bu istem tarafından kumanda edilen sistemlerdeki arızalarda sesli ve görsel alarm sinyali verilecektir. Alarmın verilmesi ve durumu gerekli açıklamalarla birlikte kaydedilecektir.

**4.1.6** DK kumanda sistemi, bir alt-sistemden diğerine arıza iletimini önleyecektir. Fazlalıklı olan elemanlar, bir elemanda oluşan arıza izole edilecek ve yedek eleman devreye girecek şekilde düzenlenecektir.

**4.1.7** İticiye, DK kumanda sisteminin arızalanması durumunda, ayrı joysticklerle veya ortak bir joystickle elle kumanda edilmesi mümkün olacaktır.

**4.1.8** Konu ile ilgili yazılım, TL'nun "Bilgisayarlar ve Bilgisayar Sistemlerinin Kullanım Kuralları" 'na göre veya TL tarafından tanınan uluslararası bir kalite standardına göre oluşturulacaktır.

**4. DK Control System****4.1 General**

**4.1.1** In general, the DK control system shall be arranged in a DK control station from where the operator has a good view of the vessel's exterior limits and the surrounding areas.

**4.1.2** The DK control station shall display information from the power system, thruster system, and DK control system. Information necessary to operate the DK system safely shall be always visible. Other information shall be available upon operator request.

**4.1.3** Display systems and the DK control station in particular, shall be based on ergonomic principles. The DK control system shall provide means for easy selection of the control mode, i.e. manual, joystick, or computer control of thrusters. The active mode shall be clearly displayed.

**4.1.4** For class notations DK 2 and DK 3, operator controls shall be designed so that no single inadvertent action on the operators' panel may lead to a critical condition.

**4.1.5** Failure of systems interfaced to and/or controlled by the DK control system shall initiate an audible and visual alarm. Their occurrence and status shall be recorded together with any necessary explanations.

**4.1.6** The DK control system shall prevent failures transferred from one sub-system to another. The redundant components shall be so arranged that a failure of one component shall be isolated and the stand-by component shall be activated.

**4.1.7** It shall be possible to control the thrusters manually, by individual joysticks and by a common joystick in the event of failure of the DK-control system.

**4.1.8** The software shall be produced in accordance with the TL "Regulations for the Use of Computers and Computer Systems" or with an appropriate international quality standard recognized by the Society.

## 4.2 Bilgisayar sistemleri

**4.2.1** DK 1 ek klaslama işareti için, DK kumanda sisteminin fazlalıklı olmasına gerek yoktur.

**4.2.2** DK 2 ek klaslama işareti için, DK kumanda sisteminde, birbirinden bağımsız, en az iki bilgisayar sistemi bulunacaktır. Kendinden kontrollü programlar, data aktarım düzenleri ve arakesitler gibi ortak olanaklar, sistemlerde arızalanmaya neden olmayacaktır.

**4.2.3** DK 3 ek klaslama işareti için, DK kumanda sisteminde, kendinden kontrollü ve ayarlama olanaklı, birbirinden bağımsız en az iki bilgisayar sistemi bulunacaktır. Kendinden kontrollü programlar, data aktarım düzenleri ve arakesitler gibi ortak olanaklar, sistemlerde arızalanmaya neden olmayacaktır. Ayrıca, bir back-up DK kumanda sistemi bulunacaktır, 4.2.6'ya bakınız. Herhangi bir bilgisayarda arıza oluşması veya bilgisayarın çalışmaya hazır olmaması durumunda bir alarm sinyali verilecektir.

**4.2.4** DK 2 ve DK 3 ek klaslama işaretlerinde, DK kumanda sisteminde "sonuç analizi (consequence analysis)" olarak bilinen, en olumsuz arıza koşulunda dahi, geminin istenilen konumunu muhafaza edeceğini sürekli olarak doğrulayan bir yazılım bulunacaktır. Bu analiz, en olumsuz arıza koşulunda çalışmaya devam eden iticilerin, arızadan önce gerekli olan bileşke itici kuvvetini ve momentini sağlayabileceğini doğrulayacaktır. Sonuç analizi, en olumsuz arıza koşulunun, ortam koşullarına karşı yeterli itme olmaması nedeniyle konum kaybı oluşturması durumunda, bir alarm sinyali verecektir. Güvenli olarak tamamlanması uzun bir süreyi gerektiren işlemlerde, sonuç analizi, hava koşullarının elle girilmesi esas alınarak, en olumsuz arıza koşulundan sonra kalan itmeyi ve gücü simüle eden bir işlevi içerecektir.

**4.2.5** Fazlalıklı bilgisayar sistemlerinde, bilgisayar sistemlerinden birinde bir arıza algılandığında, kumandanın otomatik olarak aktarımı sağlanacaktır. Bir bilgisayar sisteminden diğerini otomatik kumanda aktarımı düzgün ve kabul edilebilir işletim sınırları içinde olacaktır.

## 4.2 Computer systems

**4.2.1** For class notation DK 1, the DK control system need not be redundant.

**4.2.2** For class notation DK 2, the DK control system shall consist of at least two independent computer systems. Common facilities, such as self-checking routines, data transfer arrangements and interfaces, shall not cause the failure of all systems.

**4.2.3** For class notation DK 3, the DK control system shall consist of at least two independent computer systems with self-checking and alignment facilities. Common facilities, such as self-checking routines, data transfer arrangements and interfaces, shall not cause failure of all systems. In addition, one back-up DK control system shall be arranged, see 4.2.6. An alarm shall be initiated if any computer fails or is not ready for operation.

**4.2.4** For class notations DK 2 and DK 3, the DK control system shall include a software function, normally known as 'consequence analysis', which continuously verifies that the vessel will remain in position even if the worst case failure occurs. This analysis shall verify that the thrusters remaining in operation after the worst case failure can generate the same resultant thruster force and moment as required before the failure. The consequence analysis shall generate an alarm if the occurrence of a worst case failure would lead to a loss of position due to insufficient thrust for the prevailing environmental conditions. For operations which will take a long time to safely terminate, the consequence analysis shall include a function which simulates the thrust and power remaining after the worst case failure, based on manual input of weather conditions.

**4.2.5** Redundant computer systems shall be arranged with automatic transfer of control after a detected failure in one of the computer systems. The automatic transfer of control from one computer system to another shall be smooth and within the acceptable limitations of the operation.

**4.2.6** DK 3 ek klaslama işaretinde, DK kumanda sistemindeki back-up, DK kumanda istasyonundan A-60 sınıfı bölme ile ayrılan ayrı bir odada yer alacaktır. DK işletimi sırasında, bu back-up kumanda sistemi; sensörlerden, konum referans sistemlerinden, itici geri-beslemesinden, vb. nden gelen verilerle sürekli olarak güncelleştirilecek ve kumandayı almaya hazır olacaktır. Kumandanın back-up sistemine aktarımı back-up bilgisayarında bulunan el kumandası ile yapılacak ve ana DK kumanda sistemindeki herhangi bir arızadan etkilenmeyecektir.

**4.2.7** Her DK bilgisayar sistemi için, herhangi bir güç arızasının bir bilgisayardan daha fazlasını etkilemeyeceği şekilde, bir kesintisiz güç beslemesi (UPS) sağlanacaktır. UPS akü kapasitesi, ana güç arızasını takiben en az 30 dakikalık bir çalışma sağlayacak şekilde olacaktır.

### **4.3 Konum referans sistemleri**

**4.3.1** Konum referans sistemleri, gerek kullanım şeklinin neden olduğu sınırlamalar ve gerekse işletme koşullarında öngörülen performans bakımından, işletim istekleri göz önünde tutularak seçilecektir.

**4.3.2** DK 2 ve DK 3 ek klaslama işaretlerinde, en az 3 konum referans sistemi bulunacak ve çalışma sırasında DK kumanda sistemi için aynı anda hazır durumda olacaktır.

**4.3.3** Eğer 2 veya daha fazla konum referans sistemi gerekli ise, bunlar aynı tipte olmayacak, farklı prensiplere dayandırılacak ve işletme koşullarına uygun olacaktır.

**4.3.4** Konum referans sistemleri, öngörülen DK işletimi için yeterli hassasiyette veri sağlayacaktır.

**4.3.5** Her konum referans sisteminin performansı izlenecek ve konum referans sistemindeki sinyaller yanlışsa veya yetersizse, ikazlar verilecektir.

**4.3.6** DK 3 ek klaslama işaretinde, konum referans sistemlerinden en az bir tanesi, doğrudan back-up

**4.2.6** For class notation DK 3, the back-up on DK control system shall be located in a room separated by A-60 class divisions from the main DK control station. During DK operation this back-up control system shall be continuously updated by input from the sensors, position reference systems, thruster feedback, etc., and shall be ready to take over control. The switch-over of control to the back-up system shall be manual, situated on the back-up computer and shall not be affected by any failure of the main DK control system.

**4.2.7** An uninterruptable power supply (UPS) shall be provided for each DK computer system to ensure that any power failure will not affect more than one computer. UPS battery capacity shall provide a minimum of 30 minutes operation following a mains supply failure.

### **4.3 Position reference systems**

**4.3.1** Position reference systems shall be selected with due consideration to operational requirements, both with regard to the restrictions caused by the manner of deployment and expected performance for the operating conditions.

**4.3.2** For class notations DK 2 and DK 3, at least three position reference systems shall be installed and simultaneously available to the DK control system during operation.

**4.3.3** If two or more position reference systems are required, they shall not be of the same type, based on different principles and suitable for the operating conditions.

**4.3.4** The position reference systems shall provide data with adequate accuracy for the intended DK operation.

**4.3.5** The performance of any position reference systems shall be monitored and warnings shall be provided, if the signals from the position reference systems are either incorrect or substantially degraded.

**4.3.6** For class notation DK 3, at least one of the position reference systems shall be connected directly

kumanda sistemine bağlanacak ve diğer konum referans sistemlerinden A-60 sınıfı bölmelere ayrılacaktır.

#### 4.4 Sensör sistemleri

**4.4.1** Geminin sensörleri, asgari olarak; geminin rotasını, gemi hareketlerini, rüzgar hızını ve doğrultusunu ölçecektir.

**4.4.2** DK 2 ve DK 3 ek klaslama işaretleri için, DK kumanda sistemi, geminin sensörlerinden gelecek doğru sinyallere bütünüyle bağlı ise, bu sinyaller, aynı amaca hizmet eden 3 sistemden alınacaktır (örneğin; bu husus en az 3 cayro pusulanın kullanılmasını gerektirir).

**4.4.3** Fazlalıklı sistemlere bağlı, aynı amaca hizmet eden sensörler, birinde oluşacak arıza diğerlerine etki etmeyecek tarzda bağımsız olarak düzenlenecektir.

**4.4.4** DK 3 ek klaslama işareti için, her tipten bir adet sensör doğrudan back-up kumanda sistemine bağlanacak ve diğer sensörlerden A-60 sınıfı bölmelere ayrılacaktır.

#### 5. Kablolar ve Boru Sistemleri

**5.1** DK 3 ek klaslama işaretinde, fazlalıklı donanımın veya sistemlerin kabloları, aynı bölme içinde birlikte düzenlenmeyecektir. Buna olanak yoksa, bu tür kablolar, kabloların kendilerinden kaynaklananlar hariç olmak üzere, tüm yangın tehlikelerine karşı etkin olarak korunmuş olan, uç kısımları dahil, A-60 sınıfı kablo kanalları içinde bir arada bulunabilir. Bu tür kanallarda kablo birleştirme kutularına izin verilmez.

**5.2** DK 2 ek klaslama işaretinde, yakıt, yağlama yağı, hidrolik yağ, soğutma suyu devreleri ve kablolar, yangın tehlikeleri ve mekanik hasarlar dikkate alınacak şekilde düzenlenecektir.

**5.3** DK 3 ek klaslama işaretinde, fazlalıklı boru sistemleri (örneğin; yakıt, soğutma suyu, yağlama yağı, hidrolik yağ, vb. devreleri) aynı bölme içinde birlikte düzenlenmeyecektir. Buna olanak yoksa, bu tür borular, boruların kendilerinden kaynaklananlar hariç olmak üzere, tüm yangın tehlikelerine karşı etkin olarak korunmuş olan, uç kısımları dahil, A-60 sınıfı kanallar içinde bir arada bulunabilirler.

to the back-up control system and separated by A-60 class divisions from the other position reference systems.

#### 4.4 Sensor systems

**4.4.1** Vessel's sensors shall at least measure vessel's heading, vessel's motions, and wind speed and direction.

**4.4.2** If, for a class notation DK 2 or DK 3, the DK control system is fully dependent on correct signals from vessel's sensors, these signals shall be based on three systems serving the same purpose (i.e. this will result in at least three gyro compasses being installed).

**4.4.3** Sensors for the same purpose, connected to redundant systems, shall be arranged independently so that failure of one will not affect the others.

**4.4.4** For class notation DK 3, one of each type of sensors shall be connected directly to the back-up control system and separated by A-60 class division from the other sensors.

#### 5. Cables and Piping Systems

**5.1** For class notation DK 3, cables for redundant equipment or systems shall not be routed together through the same compartments. Where this is not practicable, such cables may run together in cable ducts of A-60 class including duct ends, which are effectively protected from all fire hazards, except those originating from the cables themselves. Cable connection boxes are not allowed in such ducts.

**5.2** For class notation DK 2, piping systems for fuel, lubrication, hydraulic oil, cooling water and cables shall be with due regard to fire hazards and mechanical damage.

**5.3** For class notation DK 3, redundant piping systems (i.e. piping for fuel, cooling water, lubrication oil, hydraulic oil, etc.) shall not be routed together through the same compartments. Where this is not practicable, such pipes may run together in ducts of A-60 class including duct ends, which are effectively protected from all fire hazards, except those originating from the pipes themselves.

**6. Fazlalıklı Olmayan Ana DK Sistemleri ile İlgili İstekler**

DK 2 ve DK 3 ek klaslama işaretlerinde, doğrudan DK sisteminin bir parçası olmayan, fakat arızalanması durumunda DK sisteminde arızalara yol açan sistemler (örneğin, ortak yangın söndürme sistemleri, makina havalandırma sistemleri, kapatma sistemleri, vb.) de bu kuralların ilgili isteklerine uygun olacaktır.

**6. Requirements For Essential Non-DK Systems**

For class notations DK 2 and DK 3, systems not directly part of the DK system but which in the event of failure could cause failure of the DK system (e.g., common fire suppression systems, engine ventilation systems, shut-down systems, etc), shall also comply with the relevant requirements of these Rules.



**BÖLÜM 3****SECTION 3****SÖRVEYLER VE TESTLER****SURVEYS AND TESTS****A. Fabrika Kabul Testi (FAT)**

Yeni bir tesisin B.'de belirtilen şekilde sörveylere ve testlere tabi tutulmasından önce, üretim yerinde fabrika kabul testleri yapılacaktır. Bu testler, Bölüm 1, F.3'de belirtilen onaylı programa göre yapılacaktır.

**B. Sörveyler ve Testler**

1. Buradaki kurallara uygun olması istenilen her DK tekne, aşağıda belirtilen sörvey ve testlere tabi tutulur:

1.1 İlk sörvey, kuralların ilgili kısımlarına tam olarak uygunluğun sağlanması için DK sisteminin bütününde yapılacak sörveyleri içerir:

- Fazlalıklı ve bağımsız sistemlerin doğrulanması (DK 2 ve DK 3 ek klaslama işaretleri için),
- Alarm sisteminin testi ve ölçme sistemi lojisinin kontrolü (sensörler, çevre donanımı ve referans sistemi),
- Herbir iticinin kumanda ve alarm sistemlerinin işlev testleri,
- Kural isteklerine göre elektrik tesisinin testleri (Bölüm 1, A.2),
- Uzaktan itme kontrol sistemi testleri,
- Bütünüyle DK sistemi testleri (tüm işletim durumları, back-up sistemi, alarm sistemi ve elle durdurma).

İlk sörvey; tüm sistemlerin ve elemanların bütünüyle testini ve ilgili ek klaslama işaretine ait tekil bir arızadan sonra ünitenin veya geminin konumunu muhafaza yeteneğinin testini içerir.

**A. Factory Acceptance Tests (FAT)**

Before a new installation is surveyed and tested as specified in B. factory acceptance tests shall be carried out at the manufacturer's work. These tests are to be based on the approved program as required Section 1, F.3.

**B. Surveys and Tests**

1. Each DK vessel, which is required to comply with the rules, is subject to surveys and testing specified below:

1.1 Initial survey, which shall include a complete survey of the DK system to ensure full compliance with the applicable parts of the Rules:

- Verification of redundancy and independence (class notations DK 2 and DK 3),
- Testing of the alarm system and switching logic of the measuring system (sensor, peripheral equipment and reference system),
- Functional tests of control and alarm systems of each thruster,
- Tests of the electrical installations according to the requirements of rules (Section 1, A.2),
- Tests of the remote thrust control,
- Tests of the complete DK system (all operational modes, back-up system, alarm system and manual override).

The initial survey includes a complete test of all systems and components and of the ability of the unit or vessel to keep position after single failures associated with the assigned class notation.

**1.2 Periyodik sörveyler,** kuralların ilgili kısımlarına tam olarak uygunluğun sağlanması için, 5 yılı aşmayan aralıklarla yapılır. Test programı 1.1'de belirtilen şekilde uygulanacaktır.

**1.3 Yıllık sörveyler,** ilk sörveyin yıldönümlerinden 3 ay önce veya 3 ay sonrası arasında yapılacaktır. Yıllık sörveylerle, DK sisteminin kuralların ilgili kısımlarına göre bakımının yapılması ve iyi durumda olması sağlanmış olur. Ayrıca, ilgili ek klaslama işaretine ait tekil bir arızadan sonra DK teknenin konumunu muhafaza yeteneğini dokümanete etmek üzere, tüm önemli sistemlerin ve elemanların yıllık testleri de yapılacaktır.

**1.4 Onarım / değişim sörveyleri,** duruma bağlı olarak genel veya kısmi olarak, bir hata bulunduğu ve giderildiğinde veya DK teknenin güvenliğine etki eden bir kaza olduğunda veya önemli onarımlar veya değişimler yapıldığında gerçekleştirilen sörveylerdir. Böyle bir sörveyden sonra, kuralların ilgili kısımlarına uygunluğun kanıtlanması için gerekli olan testler yapılacaktır.

**2.** Sörveyler ve testler **TL** sörveyörü nezaretinde yapılacaktır. **TL** , yıllık ve küçük onarım sörveylerinin, **TL** tarafından kabul edilen test programına göre, gemi sahibi tarafından yapılmasına izin verebilir.

**3.** Herhangi bir sörvey ve testin tamamlanmasından sonra, onarım veya bakım amacıyla donanım ve fittinglerin doğrudan değiştirilmesi hariç olmak üzere, **TL**'nin onayı olmaksızın DK sisteminde herhangi bir önemli değişiklik yapılamaz.

**1.2 Periodical surveys,** at intervals not exceeding five years, to ensure full compliance with the applicable parts of the Rules. A complete test program shall be carried out as required by 1.1.

**1.3 Annual surveys,** shall be carried out within three months before or after each anniversary date of the initial survey. The annual survey shall ensure that the DK system has been maintained in accordance with the applicable parts of the rules and is in good working order. Further an annual test of all important systems and components shall be carried out to document the ability of the DK vessel to keep position after single failures associated with the assigned class notation.

**1.4 Repair / alteration surveys,** A survey, either general or partial depending on circumstances, shall be made at any time a defect is discovered and corrected or an accident has occurred which affects the safety of the DK vessel, or whenever any significant repairs or alterations are made. After such a survey, tests shall be carried out as necessary to demonstrate full compliance with the applicable provisions of the Rules.

**2.** The surveys and tests shall be carried out in the presence of a **TL** Surveyor. **TL** may entrust the owner of the vessel to carry out annual and minor repair surveys according to a test programme accepted by **TL**.

**3.** After completion of any survey and test, no significant change shall be made to the DK system without the approval of **TL**, except the direct replacement of equipment and fittings for the purpose of repair or maintenance.

