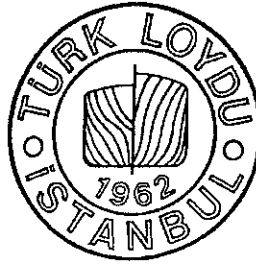


TÜRK LOYDU

ELEKTRİK TEÇHİZATININ ELEKTROMANYETİK UYUMLULUĞU
İLE İLGİLİ KURALLAR

*REGULATIONS FOR ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY
OF ELECTRICAL EQUIPMENT*



EKİM 1996
OCTOBER 1996

Machinery

Propellers

Heading Details

Propeller Blade Thickness

Keyless Propellers

Keyed Propeller with Hydraulic Nut

Gearbox

Heading Details

Gear Analysis

Couplings

Heading Details

Shrunk Couplings with Thin Intermediate Sleeve

Two Elements Shrunk Assembly

Ringfeder System Locking Assembly

Tapered Coupling Bolts

Coupling Radial Dowels

Coupling Tap Bolts

Crankshafts

Heading Details

LR Crankshaft with SCFs

TÜRK LOYDU**MERKEZ OFİS / HEAD OFFICE**

Postane Mah. Tersaneler Cad. No:26 81700 Tuzla-İSTANBUL / TÜRKİYE
Tel : (90-216) 446 22 40 (6 hat)
Fax : (90-216) 446 22 46 - 446 19 14 - 395 49 95
Tlx : 36001 VAK TR - 36000 TLVA TR

İRTİBAT BÜROLARI / BRANCH OFFICES

Ankara Ergin Sok. No:39/1, 06580 Tandoğan-ANKARA
Tel-Fax : (90-312) 212 10 99

İzmir 1570 Sk. No:17 35250 Çınaraltı-İZMİR
Tel-Fax : (90-232) 486 73 86

YÖNETİM KURULU / BOARD OF COUNCIL

- Başkan** : **Prof. Dr. İ. Reşat ÖZKAN**
Chairman Gemi İnşa ve Mak. Yük. Müh., T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarı
Naval Arch. & Mech. Eng. M.Sc., T.C. Prime Ministry Undersecretary for Maritime Affairs
- Başkan Yardımcısı** : **Bilgi KONGAR**
Deputy Chairman Ekonomist, Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği Genel Sekreteri
Economist, Gen. Sec. of Assembly of Türkiye Insurance & Reinsurance Co.
- Üyeler** : **Türkan ÇOBAN**
Members Gemi İnşa ve Mak. Yük. Müh., T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşaviri
Naval Arch. & Mech. Eng. M.Sc., Counsellor of T.C. Prime Ministry Undersecretariat for Maritime Affairs
- Ali ESER**
Gemi İnşa ve Mak. Yük. Müh., Eski Parlamenter
Naval Arch. & Mech. Eng. M.Sc., Parliamentarian, Great National Assembly
- Şevki BAKIRCI**
Gemi İnşa ve Mak. Yük. Müh., T.D.İ. D.İ.D.B. Teknik İşler Müdürü
Naval Arch. & Mech. Eng. M.Sc., T.D.İ. D.İ.D.B. Manager of Tech. Affairs
- Taşkın ÇİLLİ**
Gemi İnşa ve Mak. Yük. Müh., Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı İstanbul Denizcilik Ulaştırma Bölge Müdürü
Naval Arch. & Mech. Eng. M.Sc., T.C. Prime Ministry Undersecretariat for Maritime Affairs, Director of District of İstanbul
- Fadıl GÜVENÇ**
Avukat, İnan Sigorta Genel Müdürü
Lawyer, General Manager of İnan Insurance Co.
- Halim METE**
Ekonomist, Armatör, Mete Kardeşler Şirketler Grubu
Economist, Shipowner, Mete Kardeşler Group
- Üzeyir GARİH**
Makina Yük.Müh., ALARKO Holding Yönetim Kurulu Başkanı
Mech. Eng. M.Sc., Chairman of ALARKO Co.

DENETLEME KURULU / CONTROL COMMITTEE**Servet SÖNMEZ**GÜNEŞ Sigorta Genel Müd. Yard. / *Deputy Gen. Manager of GÜNEŞ Insurance Co.***Ali ÖNDER**GÜVEN Sigorta Genel Müd. Yard. / *Deputy Gen. Manager of GÜVEN Insurance Co.***Bülent ŞENER**Türkiye Emlak Bankası Operasyon Müd. / *Operation Manager of Türkiye Emlak Bank***GENEL MÜDÜR**: **Ali Osman ADAK****GENERAL MANAGER**Gemi İnşa ve Mak. Yük. Müh. / *Naval Arch. & Mech. Eng. M.Sc.***TEKNİK DANIŞMA KURULU / TECHNICAL ADVISORY COMMITTEE****Prof. Mesut SAVCI**İ.T.Ü., Gemi İnş. ve Gemi Mak. / *İstanbul Technical University, Naval Arch. and Mech. Eng.***Prof. Dr. Selahattin ANIK**İ.T.Ü., Kaynak / *İstanbul Technical University, Welding***Prof. Dr. Feridun DİKEÇ**İ.T.Ü., Metalurji / *İstanbul Technical University, Metallurgy***HUKUKİ VE MALİ KURUL / LEGAL AND FINANCIAL COMMITTEE****Doç. Dr. Haluk BURCUOĞLU**Avukat / *Lawyer***Nihal DEVELİ**Avukat / *Lawyer***Özden DUMANLI**Avukat / *Lawyer***Faik YILMAZ**Ekonomist / *Economist***TÜRK LOYDU'NUN BÖLÜMLERİ / DIVISIONS OF TÜRK LOYDU****DENİZ ENDÜSTRİSİ BÖLÜMÜ / SHIP DIVISION****Bölüm Başkan Vekili**: **Mustafa ÜNLÜ****Act. Head of Division**Gemi Makina İşl. Müh. / *Mar. C. Eng. B.Sc.***Sörveyörler****Surveyors****Orhan AKIN**

Gemi İnşa ve Mak. Yük. Müh.

*Naval Architech & Mech. Eng. M.Sc.***Mustafa DEMİRDÖĞEN**Makina Müh. / *Mech. Eng. B.Sc.***Ender BOYACIOĞLU***Naval Architech & Mech. Eng. B.Sc.***Mehmet Bediz ÜNSALAN**Gemi Makina İşl. Müh. / *Mar. C. Eng. B.Sc.***İlhan GÜRÇAM**Makina Müh., Gemi Makina İşl. Müh. / *Mech. Eng. B.Sc., Mar. C. Eng. B.Sc.*

MÜMESSİLLİK BÖLÜMÜ / REPRESENTATION DIVISION

Bölüm Başkanı : **Fuat ÇAKMAK**
Head of Division Gemi İnşa ve Mak. Müh. ,
Naval Architect & Mech. Eng. B.Sc.

Sörveyörler : **Orhan YÜCEER**
Elektrik Müh. / *Electrical Eng. B.Sc.*
Z. Sarp ERDEM
Gemi İnşa ve Mak. Müh.
Naval Architect & Mech. Eng. B.Sc.

PLAN KONTROL VE ARAŞTIRMA BÖLÜMÜ / PLAN APPROVAL AND RESEARCH DIVISION

Bölüm Başkanı : **Ercan GÜÇ**
Head of Division Gemi İnşa ve Mak. Yük. Müh.
Naval Architect & Mech. Eng. M.Sc.

Plan Kont. ve Araş. Uzmanları : **Nevzat BARBAROS**
Principal Plan App.&Res. Eng. Gemi İnşa ve Mak. Yük.Müh./*Naval Architect & Mech. Eng. M.Sc.*
Şerafettin ÜNAL
Makina Yük. Müh. / *Mechanical Eng. M.Sc.*
Uğur SAYILGAN
Makina Yük. Müh. / *Mechanical Eng. M.Sc.*

Plan Kont. ve Araş. Müh. : **Mehmet Faruk ELBAN**
Plan App. & Res. Eng. Gemi İnşa ve Mak. Müh.;Gemi İnş.Yük. Müh.
Naval Architect&Mech.Eng.B.Sc.;Naval Arc. M.Sc.
Bülent DURAN
Gemi İnşa ve Mak. Yük. Müh.
Naval Architect and Mech. Eng. M.Sc.
İnci Gündüz BALDOĞAN
Gemi İnşa ve Deniz Tek. Müh.
Naval Architect and Ocean Eng. B.Sc.

KARA ENDÜSTRİ BÖLÜMÜ / LANDBASED INDUSTRY DIVISION

Bölüm Başkanı : **Dr. Türkay BOZKURT**
Head of Division Makina Yük. Müh. / *Mechanical Eng. M.Sc.*

Sörveyörler : **Hasan HABİBOĞLU**
Surveyors Makina Yük. Müh. / *Mechanical Eng. M.Sc.*
Ata ÇETİNOR
Gemi İnşa ve Mak. Müh./*Naval Arch. and Mech. Eng. B.Sc.*
Rıfat PERGEL
Gemi İnşa ve Mak. Yük. Müh./*Naval Arc.& Mech. Eng. M.Sc.*
Zeynel ZİNLER
Yüksek Tekniker / *High Technician*
İdris HOŞBEN
Teknisyen / *Technician*

KALİTE MÜDÜRLÜĞÜ / QUALITY DEPARTMENT

Kalite Mühendisi : **Birol MORGÜL**
Quality Engineer Gemi İnşa ve Mak. Müh; Mak. Yük. Müh.
Naval Architect&Mech.Eng.B.Sc;Mech.Eng. M.Sc.

MUHASEBE BÖLÜMÜ / ACCOUNTING DIVISION

Muhasebe Müdürü : **Şeyda TÜRKEŞİ**
Accounting Manager Ekonomist / *Economist*

Muhasebe Müdür Yard. : **Suphi PEKER**
Asst. Accounting Manager Ekonomist / *Economist*

İRTİBAT BÜROLARI / BRANCH OFFICES

Ankara : **Abdullah EKER**
Makina Yük. Müh., Geçici Sörveyör / *Mechanical Eng. M.Sc., Non-exclusive Surveyor*

İzmir : **Mustafa ÖRMECİ**
Gemi İnşa ve Mak. Müh. / *Naval Architect & Mech. Eng. B.Sc.*

Regulasyon Geliştirme Komisyonu / Comission for Development of this Regulation

Orhan YÜCEER
Mustafa ÜNLÜ
İnci Gündüz BALDOĞAN
Birol MORGÜL

Machinery

Propellers

Heading Details

Propeller Blade Thickness

Keyless Propellers

Keyed Propeller with Hydraulic Nut

Gearbox

Heading Details

Gear Analysis

Couplings

Heading Details

Shrunk Couplings with Thin Intermediate Sleeve

Two Elements Shrunk Assembly

Ringfeder System Locking Assembly

Tapered Coupling Bolts

Coupling Radial Dowels

Coupling Tap Bolts

Crankshafts

Heading Details

LR Crankshaft with SCFs

ELEKTRİK TEÇHİZATININ ELEKTROMANYETİK UYUMLULUĞU İLE İLGİLİ KURALLAR

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
A . Genel Açıklamalar ve Kuralların Kapsamı	1
B. Belgelendirme	3
C. Genel Prensipler	4
1. Birleşme	4
1.1 Kablolar, donatım	4
1.2 Yapısal önlemler	6
1.3 Antenler	8
2. Girişim kaynağı	9
2.1 Radyo girişimini bastırma	9
2.2 Sürekli girişim kaynakları	10
2.3 Geçici gürültüler, sesler	11
3. Girişimleri süzme teçhizatı	12
4. Girişim bastırıcıları	12
5. Bakım	13
EK I	
Türk Loydu Kurallarından alınmıştır	14
EK II	
Kabloların gruplandırılması	16

A . Genel Açıklamalar ve Kuralların Kapsamı

1. Bu kurallar öncelikle gemiler ve denizdeki yapılarla ilgilidir. Uygulanabilirliği olan diğer donatılarda da kullanılabilir.

2. Elektrik teçhizatı, radyo girinimleri üretebilir veya çalışma esnasında elektromanyetik girinim meydana getirebilir.

Elektromanyetik uyumluluk (EMC), çevre üzerine kabul edilmeyen bir etki yapmaksızın kendi elektromanyetik çevresi içinde uygun olarak fonksiyonunu yerine getiren elektrik teçhizatının kapasitesiyle ilgilidir.

3. TL Elektrik Donatımı ile İlgili Kurallarda belirtilen önlemler eksiksiz olarak uygulanmalıdır. Alıntılar Ek I'de belirtilmiştir.

4. Bu kurallar donatım için genel açıklamaları kapsadığı gibi Elektromanyetik uyumluluk problemlerini yok etmek ve önlemek için bir kılavuz olarak tasarlanmıştır.

5. Klaslama, ana teçhizatın Elektromanyetik uyumluluğunun sağlanması isteklerini kapsar. Özel istek üzerine Türk Loydu dizayn aşamasında sistemlerin elektromanyetik uyumluluğuyla ilgili tavsiyelerde ve değerlendirmelerde bulunabilir.

6. Girinim, elektrik devreleri ve/veya iletkenler arasındaki galvanik, endüktif, elektromanyetik ve kapasitif birleşmeler tarafından yayılabilir.

7. Elektromanyetik önlemler, aşağıda belirtilen ve hepside eş oran da önemli olan işlemleri kapsar.

Girinim kaynakları ve girinimleri süzme teçhizatı arasındaki ayırma

Girinim yayan kaynakları azaltma

A. Scope of Regulations and General Remarks

1. These regulations relate primarily to ships and offshore structures. They may also be used for other installations as and where applicable.

2. Electrical equipment may emit radio interference or be exposed to electromagnetic interference in service.

Electromagnetic compatibility (EMC) refers to the capacity of electrical equipment to function satisfactorily in its electromagnetic environment without itself having an inadmissible effect on that environment.

3. The provisions of the TL Rules for Electrical Installations are to be strictly applied. An extract will be found in Appendix I.

4. These regulations contain general instructions for installation and are also intended as a guide to the elimination and avoidance of EMC problems.

5. Classification includes the requirement that the EMC of essential equipment must be assured. On special request, Türk Loydu can give advice and assess the EMC of systems at the design stage.

6. Interference is propagated by galvanic, inductive, electromagnetic and capacitive coupling between electrical circuits and/or conductors.

7. EMC measures, all of equal importance, comprise:

- Decoupling between interference sources and interferences drains

- Abatement at the source of interference emissions

Süzme teçhizatının girinim hassasiyet eşiklerinin arttırılması.

8. Planlama aşamasındaki uygun önlemler, girinime maruz teçhizatın etkilenmemesine, gürültünün kesilmesine ve girinim kaynaklarının bertaraf edilmesine yardım eder.

Girinime maruz teçhizattaki yüksek bir hassasiyet eşiği ve girinim kaynağı tarafından yayılan düşük bir girinim, teçhizat kalitesinin bir göstergesidir.

Girinime maruz teçhizatın hassasiyet eşiği ve girinim kaynaklarındaki gerekli bastırma, ilgili teçhizatın imalatı ve geliştirilmesi esnasında dikkate alınması talep edilen özelliklerdir. Bu, radyo girinimlerini bastırmayla ilgili ulusal kurallar ile klas kuruluşunun kurallarının ilgili bölümlerine uygun olmalıdır (EK 1'e bakınız).

9. Bütün Elektromanyetik uyumluluk önlemleri, aşağıdaki alt bölümlerde belirtildiği gibi alınabilir,

- Koruyucu önlemler, örneğin mümkün olabilecek çalışma aksaklıklarını önceden en aza indirmek için düzenli olarak planlama ve geliştirme aşamalarında bu Elektromanyetik uyumluluk parametrelerinin dikkate alınması,
- Tespit edilen çalışma aksaklıklarının üstesinden gelmek için teçhizatın donatımı veya montajından sonra istenen önlemler.

10. Elektromanyetik uyumluluk özel isteklere tabi değilse, sonraki koruyucu önlemlerin başlangıçta dikkate alınmasıyla maliyetler genellikle en aza indirilir.

11. Elektromanyetik uyumluluk önlemleri sistem içinde daima bir müdahaleyi gerektirir. Dolaylı önlemler, örneğin birleşmeyi önlemek, tercih edilmelidir. Filtre bağlanması gibi ilave elemanlar gerektiren doğrudan müdahaleler faydalı sinyalleri

- Increasing the interference sensitivity threshold of drains equipment

8. Suitable measures at the planning stage help to decouple interference sources and victim equipment and cut down noise.

Low emissions by an interference source and a high sensitivity threshold in victim equipment are indicators of equipment quality.

The necessary suppression in sources of interference and the sensitivity threshold of victim equipment are features requiring attention during the development and manufacture of the equipment concerned. This should be dealt with in compliance with national regulations for the suppression of radio interference and with the relevant sections of the society's Rules of Construction (see Appendix I).

9. All EMC measures can be subdivided into:

- Preventive measures, i.e. those taking EMC into account in the planning and development stages in order to minimize in advance the possibility of operating disturbances.
- Measures required after the mounting or installation of equipment to overcome detected operating disturbances.

10. Where EMC is not subject to specific requirements, costs will usually be minimized by making some preliminary allowance for later preventive measures.

11. EMC measures always involve an intervention in the system. Indirect measures such as those aimed at decoupling are to be preferred. Direct interventions such as the fitting of filters require additional devices and may

çarpılabilir veya güvenilirliği azaltabilir.

distort the useful signals or reduce reliability.

B. Belgelendirme

Türk Loydu tarafından Elektromanyetik uyumluluğun değerlendirilmesi için gerekli dokümanlarla ilgili olarak mutabakat istenir.

Bu ana donatımların özelliklerini ve açıklamalarını kapsar, örneğin:

1. - Ana sevk ünitesinin izlenmesi ve kontrolü ile ilgili teçhizat,
 - Radyo haberleşme ve seyir teçhizatı,
 - Dahili haberleşme teçhizatı.
2. Bunların çalışmasıyla ilgili dahili bağlantıları ve diğer donatılara bağlantılarını gösteren elektrik donatımları ve teçhizatın blok diyagramları ve ana devre diyagramları.
3. Düzenleme planları, örneğin makina dairesi, makina kontrol odası, köprü ve radyo odasının. Planlar kontrol konsollarının ve ana teçhizatın düzenlenmesini göstermelidir.
4. Kablo tipleriyle birlikte önemli donatım ve teçhizatın elektrik güç beslemesini gösteren projeler.
5. Kabloların ve teçhizatın şilti (korunması) ve bunların topraklanmasının nasıl yapıldığını belirten veriler.
6. Kablo planı ve döşenme mesafelerini gösteren kablo diyagramları.
7. Filtre tipleri ve özelliklerini de gösteren sistemlerinin düzenlenme planları.

B. Documentation

The assessment of EMC by Türk Loydu requires agreement as to the necessary documentation. This may comprise:

Specifications and descriptions of essential installations such as:

1. - Equipment for controlling and monitoring the main propulsion plant,
 - Radio communication and navigation equipment,
 - Internal communication equipment.
2. Basic circuit diagrams and block diagrams of electrical installations and equipment showing their functional interconnections and their connections to other installations.
3. Arrangement plans, e.g. for the engine room, engine control room, bridge and radio room. The plans must show arrangement of control consoles, and essential equipment.
4. Drawings showing the electrical power supply of essential installations and equipment with indication of cable types.
5. Data on the shielding of cables and equipment and their earthing.
6. Wiring diagrams showing the cable layout and laying distances.
7. Arrangement plans of filter systems with indication of filter types and data.

8. Radyo donatımları, radyo yön bulma teçhizatı, radar teçhizatı ve diğer donatımların planları.

9. Mevcut ise girinim yayan teçhizat ve teçhizatın hassasiyet eşiğinin detayları.

C. Genel Prensipler

1. Birleşme

1.1 Kablolar, donatım

1.1.1 Gemi bünyesinden dönüşsüz ve nötrü topraksız gemi sistemleri elektromanyetik gürültünün üretilmesini azaltma anlamına gelir.

1.1.2 Kablo sistemlerindeki elektromanyetik enerjinin birleşmesi şiltli kabloların kullanılmasıyla azaltılabilir. Şilt olarak metal tüplerde kullanılabilir. Şiltin verimi iletkenliğine, kalınlığına ve geçirgenliğine bağlıdır.

1.1.3 Radyo frekans sinyalleri mümkün olduğu sürece homojen dielektrikli bir koaksiyel kablo ile gönderilmelidir. Koaksiyel kablonun şiltleme etkisi, giriş ve çıkışların her ikisinde uygun karakteristik empedanslı klemenslerle bağlanırsa tam etkili olur.

Prensip olarak sinyal iletim hatlarının gürültü bağışıklığıyla ilgili olarak özel istekler konmuş ise radyo dalgaları ayrılır. Bu maksatla yüksek kopma mukavemetli ve uygun koruyucu kılıflı radyo dalga kabloları kullanılmalıdır.

1.1.4 Açık güverte üzerine döşenen güç devresi kabloları, kablo kanalları veya metal tüpler içinde döşenmezse aynı metal tüpün ağırlığının en az %90'ına eşit ağırlıkta bir yoğunluğu olan örgü şilte sahip olmalıdır (IEC 92-3'e uygun olarak).

8. Layout plans for radio installations, radio direction-finding equipment, radar equipment and other installations.

9. Details of the interference emission and sensitivity threshold of equipment, where available.

C. General Principles

1. Coupling

1.1 Cables, installation

1.1.1 Ships' mains without hull return and without neutral earth are means of reducing the propagation of electromagnetic noise.

1.1.2 The coupling of electromagnetic energy through the cable system can be reduced by the use of shielded cables. Metal tubes may also be used as shields. The efficiency of a shield depends on its conductivity, thickness and permeability.

1.1.3 Radio frequency signals are transmitted, wherever possible, by coaxial cables with a homogeneous dielectric. The shielding effect of coaxial cables becomes fully effective only if their inlets and outlets are both terminated with characteristic impedances.

Where special requirements are laid down for the noise immunity of signal transmission lines, the use of beam waveguides is appropriate. For this purpose beam waveguide cables with high tensile strength and suitable protective sheathing are to be used.

1.1.4 Unless laid in metal tubes or cable ducts, power line cables on the open deck shall have shielding braid of a density such that its weight equals at least 90 % of the weight of a tube of the same metal (in accordance with IEC 92-3).

Makina daireleri içindeki özel gürültü yoğunluğu olan donatılarda örneğin sürekli metal tüpler içinde döşenen yarı iletken konverter sistemleri yeterli zayıflatmayı sağlar.

1.1.5 Tek damarlı kablolar kullanılırsa luplardan ve kısmi luplardan kaçınılmalıdır. Gidiş ve dönüş devreleri, yüksek gürültü yoğunluğu veya hassasiyetine sahip ise müşterek ilave bir şilt temin edilmeli ve birbirlerine doğrudan doğruya bitişik döşenmelidir.

1.1.6 Özel Elektromanyetik uyumluluk istekleri şart koşulmuş ise çiftler halinde bükülmüş damarlı haberleşme kabloları kullanmak daha pratiktir. Şiltlemeler ise kabloların kendi şiltleriyle sağlanmalıdır.

1.1.7 Kablo şiltleri ve yedek damarlar, düşük empedanslı bağlantılarla bağlanan teçhizatın muhafazasına irtibatlandırılmalıdır.

Bütün metal kablo şiltlerinin sürekli iletkenlik bağlantıları, özellikle teçhizatın içindeki irtibatlandırma ve bağlantı kutuları için önlem alınmalıdır.

1.1.8 Kablo şiltlerinin topraklanması için genel geçerli kuralları vermek mümkün değildir. Önlemler çalışma frekansı, gürültü frekansı tayfı, kablo boyu, klemens empedansı ve fiziksel şartlara bağlı olarak alınmalıdır.

Bir kural olarak güç kablolarının şiltleri, zırları ve örgüleri gemi bünyesine mümkün mertebe çok noktadan düşük empedanslı bağlantılarla yapılmalıdır. Fakat en az her bir sonda, bağlanmış olan cihazın metal muhafazasının giriş ve çıkışında bu işlem yapılmalıdır.

In installation of special noise intensity in the machinery area such as semiconductor converter systems laying in continuous metal tubes provides sufficient attenuation.

1.1.5 Where single-core cables have to be used, loops and partial loops should be avoided. Outgoing and return lines are to be laid immediately adjacent to each other and are to be provided with a common additional shield if they belong to systems with high noise intensity or sensitivity.

1.1.6 Where special EMC requirements are laid down it is good practice to use communication cables with cores twisted in pairs and, where appropriate, provided with their own shielding.

1.1.7 Cable shields and spare cores are to be linked by low-impedance connections to the enclosure of the connected equipment.

Provision must be made for the continuous conductive connection of all metal cable sheaths, especially inside cable junction and connection boxes.

1.1.8 It is not possible to give generally valid rules for the earthing of cable shields, as the measures to be taken for earthing depend on the service frequency, the noise frequency spectrum, the cable length, the terminal impedances and the physical circumstances.

As a rule metal cable sheaths, armoring and shields of power line cables are to be fitted with low-impedance connections to the hull at as many points as possible, but at least at each end, where appropriate through the metal enclosure of the connected appliance.

Tek damarlı kabloların kullanılması halinde metal şiltler veya diğer metal şiltler bir diğerine karşı ve bütün boyları üzerinde gemi bünyesine karşı izole edilmelidir. Bu kablolar sadece bir noktadan topraklanmalı ve 1.1.5'de belirtilen önlemler de yerine getirilmelidir.

1.1.9 Bir kural olarak örgülü sinyal kabloları sadece bir tarafından topraklanmalıdır. Bunlar için kablo şiltleri referans olarak veya koaksiyal kablo kullanılması halinde dönüş iletkeni olarak görev yapmamalıdır.

Mümkün olduğu takdirde bütün kablo şiltleri ve bütün referans iletkenleri, radyal olarak bir noktaya bağlanmalıdır. Topraklanmış referans potansiyelli (elektronik toprak) donatılarda bu nokta aynı zamanda ortak topraklama noktasıdır. Topraklama noktası, kontrol için kolay ulaşılabilir ve en kısa yoldan metal muhafazaya bağlanmış olmalıdır.

1.1.10 Özellikle hassas sistemler ve kablolar için özel Elektromanyetik uyumluluk planlaması istenmiş ise donatım kategoriler şeklinde düzenlenmelidir. Standart kablo kategorileri Ek II'de gösterilmiştir.

1.1.11 Ses frekanslarının yayılması için kullanılan kablolar, düşük dirençli ses frekans devreleri için fleksibil kablolar da dahil, örneğin mikروفon devreleri özellikle yüksele girinime sebep olan devrelerden yaklaşık olarak 50 cm mesafede döşenmelidir. Bu mesafe donatım boyunca sağlanamaz ise kablolar tüp veya metal kanallar içinde döşenmelidir.

Kablolar iletken olmayan harici şilte sahip olmalıdır.

1.2 Yapısal önlemler

1.2.1 Çelik gemiler etkili şiltleme için iyi şartları temin eder.

In the case of single-core cables, metal sheaths or other metal shields are to be insulated against each other and against the hull over their entire length. They are to be earthed at one point only, and in other respects the provisions of 1.1.5 are to be followed.

1.1.9 As a rule, signal cables with a shielding braid are to be earthed on one side only. For these, cable shields shall not serve as reference or return conductors except in the case of coaxial cables.

Wherever possible, all cable shields and all reference conductors are to be radially connected to one point. In installations with earthed reference potential (electronic earth) this point is simultaneously the common earthing point. It is to be easily accessible for checking, connected to the metal enclosure via the shortest possible route.

1.1.10 Where special EMC planning is required for particularly sensitive systems, the cables are to be arranged and laid in categories. Standard cable categories are shown in Appendix II.

1.1.11 Cables for the propagation of audio frequencies, including flexible lines for low-resistance audio-frequency circuits, e.g. microphone circuits, are to be laid at a distance of approximately 50 cm from lines causing particularly high interference. Where this distance cannot be maintained, the cables should be laid in tubes or metal coverings.

The cables are to have a non-conductive external sheath.

1.2 Structural measures

1.2.1 Steel ships provide good conditions for effective shielding.

Metal şiltler (örneğin, perdeler ve güverteler), girinim kaynakları ve girinime maruz kalan teçhizat arasına yerleştirilirse yayılmadan dolayı girinim ortaya çıkabilir ve yeterli zayıflama olmalıdır.

Bu amaçla tekne ve üst binaların metal parçaları bir diğeri ile iyi elektriksel temas sağlayacak şekilde bağlanmalıdır. Kaynaklı veya perçinli bağlantılar uygun iletkenliği sağlayan bağlantılar olarak kabul edilir.

Her kablo geçişine özel dikkat gösterilmelidir.

Elektromanyetik uyumluluk daha katı kaidelere tabi ise kablo geçişlerinde yarı iletken dolgu maddeleri ve dolgu elemanları kullanılmalıdır.

1.2.2 Bir donatım mahalli içindeki gürültüye hassas elektrik cihazları ile girinim kaynakları arasındaki ayırmayı yeterli derecede sağlamak için o elektrik cihazlarının yüksek şiltleme özelliğine sahip metal muhafazalar içine konulması tavsiye edilir. Güvenlik için muhafazalar topraklanmalıdır. İyi koruyucu topraklama, gerekli iyi bir yüksek frekans topraklaması anlamına gelmez. Özellikle etkili yüksek frekans şiltlemesi kapı menteşelerinde özel yüksek frekans contaları ile tamamlanabilir.

1.2.3 Elektrik ve elektronik teçhizatın metal muhafazaları mümkün olan en düşük yüksek frekans empedansı ile topraklanmalıdır. Bu geniş metal tel veya şeritlerle mümkün olan en kısa yoldan tekneye doğrudan bağlantı ile tamamlanır. Bütün topraklama bağlantıları korozyon ve mekanik hasarlara karşı korunmalıdır.

1.2.4 Alüminyum üst binalar, ilave olarak yüksek elektrik iletkenliği olan korozyona dayanıklı iletkenlerle çeşitli noktalardan gemi bünyesine bağlanmalıdır.

Where metal shields (e.g. bulkheads or decks) are located between interference sources and victim equipment, the interference due to radiation is likely to be sufficiently attenuated.

For this purpose metal parts of the hull and the superstructures are to be connected as to form good electrical contact with each other. Welded or riveted connections are regarded as being suitably conductive.

Special attention should be paid to any cable penetrations.

Where EMC is subject to stringent requirements, semiconductive filler compounds or packings should be used at cable penetrations.

1.2.2 To obtain sufficient decoupling between interference sources and noise-sensitive electrical appliances within an installation space it is recommended that appliances should be encased in metal enclosures with high shielding action. For safety, the enclosures must be earthed. Good "protective" earthing does not necessarily imply a good high-frequency earth. Particularly effective high-frequency shielding is achieved by special HF seals at door hinges.

1.2.3 Metal enclosures for electrical and electronic equipment should be earthed with the lowest possible high-frequency impedance. This is achieved by wide metal strands or strips directly connected to the hull by shortest possible route. All earthing connections are to be protected against corrosion and mechanical damage.

1.2.4 Aluminium superstructures are to be connected to the hull at several points by additional corrosion-resistant conductors of high electrical conductivity.

1.2.5 Yük donanımının bütün parçaları, örneğin tel halat destekleri v.s. gemi bünyesine iletkenlik sağlayacak şekilde bağlanmalı veya izole edilmelidir. Destekler, tel halat destekleri, v.s. en az 16 mm² kesitinde bükülmüş bakır iletkenle mekanik emniyetli ve elektrik iletkenliği tam olarak sağlayacak şekilde tekne bünyesine her iki ucundan da bağlanmalıdır.

Bütün diğer destekler özellikle yön bulucudan 10m yarıçapı içinde yerleştirilenler gemi bünyesinden izole edilmelidir. Aynı ayrı izole edilen parçaların boyu 6 m'yi aşmamalıdır.

1.2.6 Patlama tehlikesine maruz alanlardaki bütün metal parçalar gönderici antenlerin yeterli genişlikte radyasyon alanları içine yerleştirildiğinde etkili yüksek frekans topraklaması sağlanmalıdır.

1.3 Antenler

1.3.1 Antenler gönderici ve alıcı antenler arasındaki mümkün olan en fazla mesafede ve maksimum uygun yükseklikte yerleştirilmelidir. Antenler, diğer antenler ve/veya üst binaların etkilerini en aza indirecek şekilde yerleştirilmelidir.

1.3.2 Uzun tel antenler besleme izolatöründen en uç noktasına kadar sürekli bir boyda tek parça olarak monte edilmelidir.

1.3.3 Çok yüksek frekans (UHF) antenleri diğer dikey kablolardan bir dalga boyundan daha fazla bir mesafeye yerleştirilmelidir. Arka destek ve bağlama tesis elemanları destek izolatörleri ile elektrikselsel olarak kısa parçalar halinde ayrılmalıdır.

1.3.4 Anten besleme hatları için yıldırımdan korunma sağlanmalıdır.

1.2.5 All parts of the rigging, such as wire braces etc., are to be either conductively connected to the hull or insulated from it. Stays, wire braces etc., are to be provided at both ends with a mechanically secure electrically conductive hull connection in the form of a stranded copper conductor of at least 16 mm².

All other stays, including especially those located within a 10 m radius from the direction finder frame, are to be insulated from the hull. The length of the individual insulated sections shall not exceed 6 m.

1.2.6 All metal parts in areas subject to explosion hazard which are located within a sufficiently large radiation field of transmitting aeriels are to be provided with effective high-frequency earthing.

1.3 Aerials

1.3.1 Aerials are to be located at the maximum height compatible with the greatest possible distance between transmitting and receiving aeriels. They are to be sited in such a way as to minimize the effects of other aeriels and/or superstructures.

1.3.2 Long-wire antennas are to be mounted in an continuous length from the feed-through insulator to the extreme end.

1.3.3 UHF antennas are to be located at a distance of more than one wavelength from other vertical cables. Back stay and fastening devices are to be divided into electrically short sections by mounting insulators.

1.3.4 Aerial feed-lines are to be provided with lightning protection.

Machinery

Propellers

Heading Details

Propeller Blade Thickness

Keyless Propellers

Keyed Propeller with Hydraulic Nut

Gearbox

Heading Details

Gear Analysis

Couplings

Heading Details

Shrunk Couplings with Thin Intermediate Sleeve

Two Elements Shrunk Assembly

Ringfeder System Locking Assembly

Tapered Coupling Bolts

Coupling Radial Dowels

Coupling Tap Bolts

Crankshafts

Heading Details

LR Crankshaft with SCFs

1.3.5 Mükün olduğunda radyo alıcıları ve TV setleri için müşterek antenler sağlanmalıdır. Radyo ve/veya TV yayını alma sistemi ve/veya müşterek anten sistemleri için antenler yön bulma teçizatından ve geminin radyo sistemlerine ait gönderici ve alıcı antenlerden mümkün olduğu ölçüde uzağa yerleştirilmelidir.

Etkili araçlar vasıtasıyla radyo odasından müşterek alıcı sistemlerini kapama olanağı sağlanmalıdır, örneğin müşterek anten sistemini devreden ayırma.

2. Girişim kaynağı

2.1 Radyo girişimini bastırma

2.1.1 Haberleşme ve seyir için göndericiler ve alıcılar yüksek frekans aralığında dar band sinyalleri ile çalışır. Gönderilen sinyaller diğer elektronik teçizatlar tarafından engellendiği gibi girişim, gelen sinyalleri de etkileyebilir.

2.1.2 Ulusal yasalara göre, elektrik teçizatı tarafından yayılan yüksek frekanslı gürültü, belirtilen bir girişim seviyesini aşmamalıdır.

Kabul edilebilir girişim seviyelerini, bu amaç için kullanılan ölçü aletlerini ve bunların ölçülmesini ulusal kurallar belirler.

2.1.3 500 W'dan büyük güçlü radyo göndericilere sahip gemilerde radyo odasının diğer elektronik teçizatın uygun çalışmasını sağlayacak metal bir perde ile ayrılması tavsiye edilir. Eğer radyo odası, köprü güvertenin bir parçası olarak zaten her tarafı metal yüzeylerden oluşmakta ise ve perdeleme, kapılarıyla birlikte radyo odasının bakır folyo ile kaplanmasıyla tamamlanır. Folyodaki bütün birleşmeler devamlı olarak lehimlenmeli ve her bir duvarda folyo, gemi bünyesindeki hareketsiz bir yere en az bir noktadan bağlanmalıdır. Kapılar üzerindeki metal folyo bitişik

1.3.5 Wherever possible, collective aeriars should be provided for radio receivers and TV sets. The aerial for the broadcast and/or TV reception system and/or the collective aerial system must be located as far as possible from the transmitting and receiving aeriars of the ship's radio system and from the direction finder frame.

Effective means must be provided for interrupting the collective receiving system from the radio room, e.g. by disconnecting the collective aerial system.

2. Sources of interference

2.1 Radio interference suppression

2.1.1 Transmitters and receivers for communication and navigation operate with narrow-band signals in the high-frequency range. Interference may affect incoming signals, while transmitted signals may interfere with other electronic equipment.

2.1.2 According to national legislation, the high-frequency noise emitted by electrical equipment may not exceed a specified interference level.

The admissible interference levels, their measurement and the instruments used for this purpose are governed by national regulations.

2.1.3 For ships with radio transmitters having a power of more than 500 W metal screening of the radio room is recommended to ensure that the radio communication installation is compatible with other electronic equipment. Unless the radio room, as part of the bridge structure, is already enclosed by metal surfaces on all sides, screening can be achieved by lining the radio room - including its doors - with copper foil. All joints in the foil must be continuously soldered, and on each wall the foil must be connected at least one point to the rest of the

çelik perdeye veya iletken kaplamaya fleksibil bağlantılarla irtibatlandırılmalıdır.

Perdeleme yüzeyi üzerindeki her iki nokta arasındaki elektriksel direnç 0,01 ohm'ü aşmamalıdır.

2.1.4 Radyo odasına sadece buraya yerleştirilmiş teçhizat için gerekli olan kablolar döşenebilir. Kablo geçişlerindeki girinim bastırıcıları ayırma ile daha iyi hale getirilebilir.

Kabloların radyo odası içinden geçecek şekilde döşenmesi gerektiğinde, bunlar giriş ve çıkış noktalarından topraklanmış sürekli metal tüp veya kanallar içinde döşenmelidir.

2.1.5 Radyo odası dışına bir konverter ünitesi yerleştirilmişse, konverter ve radyo odası arasındaki kablolar radyo odasına ait olmayan diğer kablolardan ayrı olarak döşenmelidir. Radyo teçhizatı ve diğer elektrik cihazları müşterek bir devreden besleniyorlarsa, bunlar sargılar arasında topraklanmış perdeli bir izolasyon transformatörü ile ayrılabilir. "Döner tip konverterlerle bir doğru akım gerilim besleme seperasyonu tavsiye edilir".

2.2 Sürekli girinim kaynakları

2.2.1 Sürekli girinim kaynakları dar veya geniş bant frekans tayflı bir gürültü yayarlar. Böyle tip kaynaklara; kollektörlü motorlar, yarı iletken konverterler ve floresan armatürler örnek olarak gösterilebilir.

2.2.2 Sürekli girinim üreten teçhizatın dizaynında ve yapısında istenen girinim seviyesine uygun olarak önlemler alınmamışsa, bu tip teçhizat girinim bastırıcılara sahip olmalıdır. Gemideki diğer ana devrelerin de kabul edilmeyen girinimlere maruz kalmaması için uygun önlemler alınmalıdır.

ship's structure. The metal foil on the doors must be connected by flexible joints to the adjacent metal wall or its conductive lining.

The electrical resistance between any two points on the screening surface shall not exceed a value of 0,01 ohm.

2.1.4 In the radio room only those cables may be laid which are required for the equipment installed there. Interference suppressors at the cable penetration can improve decoupling.

Where cables have to be led through a radio room, they are to be laid in a continuous metal tube or duct which is earthed at the point of entry and exit.

2.1.5 Where a converter plant is located outside the radio room, the cables between the converter and the radio room must be laid separately from other cables not belonging to the radio installation. Where radio equipment and other electrical appliances are fed from a common mains supply, they can be decoupled by an isolating transformer with an earthed screen between the windings. For a d.c. voltage supply separation by rotary converters is advisable.

2.2 Continuous interference sources

2.2.1 Continuous interference sources emit persistent noise with a narrow or wideband frequency spectrum. Such sources include collector motors, semiconductor converters and fluorescent lamps.

2.2.2 Where the construction and design of such equipment does not ensure compliance with the required interference level, it is to be fitted with interference suppressors. Suitable measures are to be taken to ensure that other shipboard mains circuits are also not subjected to inadmissible interference.

2.2.3 Ana devre bastırma düşük-frekans gürültüsü ve konverterlerle paralel olarak bağlanmış veya yarı iletken konverterlerin girinim harmoniklerine göre ayarlanmış filtre devreleri. Burada gemi ana devresinin özellikle frekans değişikliklerine maruz olduğu hatırlanmalıdır. Kapasitörler, örneğin kompanse kapasitörleri yalnızca besleme tarafından kısılacak şekilde çalıştırılabilir.

2.2.4 Yarı iletken konverterler tarafından üretilen harmonikler kompanzasyon sargılı komitasyon tıkaçları tarafından bastırılabilir.

2.3 Geçici gürültüler, sesler

2.3.1 Endüktif tüketicilerin devreye alınması ve devreden ayrılmasında kısa süreli aşırı gerilim ve aşırı akım meydana gelebilir. Bu şartlarda yüksek hızlı binari elemanlı elektronik devrelerin hatalı cevap vermeleri muhtemeldir.

2.3.2 Türk Loydu Kurallarında güç besleme jeneratörlerinin genel dinamik işleyişleri için istekler tanımlanmıştır. Bu kurallara uygun olmasına rağmen yine de girinim meydana geliyorsa, asıl önem etkilenen elektrik ve elektronik teçhizatlarla ilgili tedbirler almaya verilmelidir. Örneğin dengeli gerilim besleme.

2.3.3 Teçhizatın (örneğin echo-sunderler) düşük frekans girinim impulslarından etkilenmesi ihtimali varsa, kablolar kablo şiltlerine ilave olarak kalın etli çelik tüplerle şiltlenmelidir. Kablolar mümkün olduğunca kısa döşenmeli ve bu kablolar diğer kablolardan mümkün olduğunca uzakta olmalıdır.

2.3.4 Girinim kaynaklarının klemenslerine doğrudan bağlanan düşük geçiş filtreleri gürültü yayılmasını etkili bir şekilde azaltabilir. Filtre seçiminde basit filtrelerin çalışmasının küçük gürültüler yüzünden görev yapmasının genellikle sınırlı olduğu hatırlanmalıdır.

2.2.3 Filter circuits adjusted to the interference harmonics of semiconductor converters and connected in parallel with converter and mains damp low-frequency noise. It must be remembered here that ship's mains are subject to particularly marked frequency variations. Capacitors, e.g. compensating capacitors, may only be operated with chokes on the supply side.

2.2.4 Harmonics produced by semiconductor converters can be damped by commutation chokes with compensation winding.

2.3 Transients, clicks

2.3.1 The connection and disconnection of inductive consumers can give rise to short-time overcurrents and overvoltage. Electronic circuits with high-speed binary elements are specially liable to respond incorrectly in these circumstances.

2.3.2 The Türk Loydu Rules define the requirements for the general dynamic behavior of the power supply generators. Where interference occurs in spite of compliance with these Rules, prime consideration is to be given to measures relating to the affected electrical and electronic equipment, e.g. stabilized voltage supply.

2.3.3 Where equipment (e.g. echo-sounders) is liable to be affected by low-frequency interference impulses, the cables are to be shielded by thick-walled iron tubes in addition to the cable shielding. The distances over which the cables are laid are to be as short as possible, and they shall be kept as far as possible from other cables.

2.3.4 Low-pass filters fitted directly at the terminals of the interference source can effectively reduce noise emission. When selecting the filter it must be remembered that the operation of ordinary filters is usually severely limited by actuation due to clicks. If the

Özellikle düşük-frekans aralığında olağanüstü girinimler olursa gürültüye hassas cihazlar için ayrı besleme devresi sağlamak gerekli olabilir. Örneğin kullanılan döner tip (dinamik) konverterler.

3. Girinimleri süzme teçhizatı

3.1 Veri izleme ve proses sistemleri gemide geniş alanları, kapsar. Bunlar girinime hassas olmalarından dolayı çok düşük sinyal seviyelerinde özel bir yöntemle çalışmalıdır.

Sistemler talep edilen minimum sinyal band genişliği için dizayn edilmelidir. Pratik olursa düşük proses hızları ve yüksek sinyal seviyeli sistemler tercih edilmelidir.

3.2 Giriş ve çıkış devreleri minimum empedansa sahip olmalıdır.

3.3 Sinyal proses ünitesinden (örneğin kullanılan optokuplerler) çevrenin elektriksel olarak ayrılması girinim taşınmasını önler. Mümkünse izolasyon transformatörleriyle geminin ana devresinden ayrılma etkili olur. Primer tarafına girinim bastırıcılar donatılmasıyla ilave ayrılma tamamlanabilir.

3.4 Elektronik teçhizata ait güç besleme üniteleri sinyal proses ünitesinin yakınına yerleştirilmelidir.

3.5 Sinyal devreleri, güç besleme ve kontrol devrelerinden minimum 10 cm mesafede döşenmeli ve uzun mesafelerde paralel devre çekilmemelidir. Her tip sinyal için ayrı şiltli kablolar kullanılmalıdır.

4. Girinim bastırıcılar

4.1 Girinim bastırıcıları IEC rapor 533'e veya diğer tanınmış standartlara uygun olmalıdır (örneğin, VDE standartları).

interference phenomena in the low-frequency range are particularly marked, it may be necessary to provide separate mains for noise-sensitive appliances, e.g. using rotary converters.

3. Interference drain equipment

3.1 Data monitoring and processing systems extend over large areas. They have to process very low signal levels and are therefore sensitive to interference.

The systems are to be designed for the minimum required signal bandwidth. Where practicable, systems with high signal levels and low processing speeds are preferable.

3.2 Input and output circuits are to have minimal impedance.

3.3 Electrical separation of the peripherals from the signal processing unit (e.g. using optocouplers) prevents the carry-over of coupled-in interference. Separation from the mains is to be effected, where possible, by isolating transformers. Additional decoupling can be achieved by fitting interference suppressors on the primary side.

3.4 Power supply units for electronic equipment are to be located in the immediate vicinity of the signal processing unit.

3.5 Signal lines are to run at a minimum distance of approximately 10 cm from power supply and control lines and shall not lie parallel to these over long distance. Separate shielded cables are to be used for each kind of signal.

4. Interference suppressors

4.1 Interference suppressors must conform to IEC Report 533 or other recognized specifications, e.g. VDE specifications.

Çevre ve çalışma parametrelerine, özel referanslı çalışma şartlarına dikkat edilmelidir. Teçhizat ve makinalara bağlanmış olan girinim bastırıcılar bağlı oldukları teçhizatın yükselmiş sıcaklıklarında da çalışmaya uygun olmalıdır.

5. Bakım

5.1 Elektrik cihazlarının bakımı ve uygun olarak muhafazası elektromanyetik girinimlerin artmasını önleyebilir. Döner tip elektrik makinalarının fırçaları, slip-ringleri ve komütatörleri düzenli olarak aşınmaya karşı kontrol edilmelidir. Aynı uygulama klemens ara bağlantıları, fiş bağlantıları ve kablo gerginlikleri için de yapılmalıdır.

5.2 Rutin muayene esnasında girinim bastırıcılar korozyon ve mekanik hasarlar için kontrol edilmelidir. Girinim bastırıcıları yenilenirse bağlantı devrelerinin boyu ve yeri mümkün olduğu kadar az değiştirilmelidir.

Attention is to paid to the working conditions with special reference to operating parameters and the environment. Interference suppressors fitted to equipment and machines must be suitable for service at the elevated temperatures concerned.

5. Maintenance

5.1 The proper care and maintenance of electrical appliances can prevent increased electromagnetic interference over their service life. The bushes, slip-rings and commutators of rotating electrical machines should be regularly checked for wear. The same applies to the condition of contracts, plug connections and terminal strips.

5.2 During routine inspection, interference suppressors should be examined for corrosion and mechanical damage. Where interference suppressors are replaced, the location and length of the connecting lines should be changed as little as possible.

EK - I

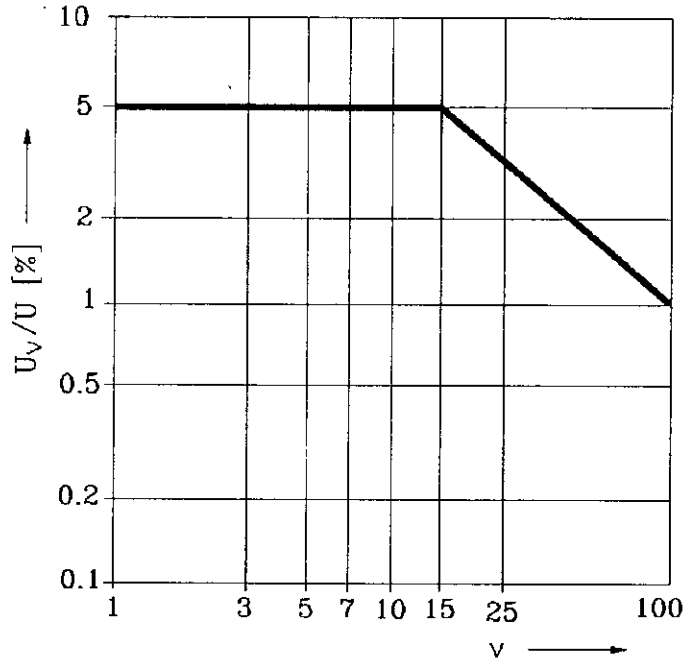
TL Elektrik Kuralları

Cilt B, Kısım 5 Bölüm 1 ve 6'dan alınmıştır

1. Teçhizatın dizaynı Bölüm 1, E'de belirtilen ortam koşulları ve Bölüm 1, F'deki çalışma koşulları esas alınarak yapılmalıdır.

Ayrıntılı sistem dizaynında elektronik güç teçhizatının kaçınılmaz fiziksel reaksiyonlarının etkileri göz önüne alınmalıdır. Diğer elektrik teçhizatının geminin ana besleme devresindeki elektronik güç teçhizatı ile birlikte çalışması söz konusu ise en az Şekil 1.2'de gösterilen besleme gerilimi harmonikleri muafiyet sınırına uyulmalıdır.

Diğer değerler için mutabakat sağlanabilir.



Şekil 1.2 Besleme gerilimi tek harmonikleri muafiyet sınırı

$U_v = v$. inci sıranın harmoniklerinin r.m.s. değeridir.

APPENDIX - I

Extract from TL Rules for Electrical Installations
Part B Chapter 5, Section 1 and 6

1. Equipment design is to be based on the ambient conditions stated in Section 1, E and the operating conditions in Section 1, F.

In the design of the overall system account is to be taken of the physically unavoidable effects of power electronics facilities. Other electrical appliances used in ship's power supply systems in conjunction with power electronics facilities shall as a minimum requirement exhibit the resistance to harmonics in the supply voltage shown in Fig. 1.2

Other values may be agreed.

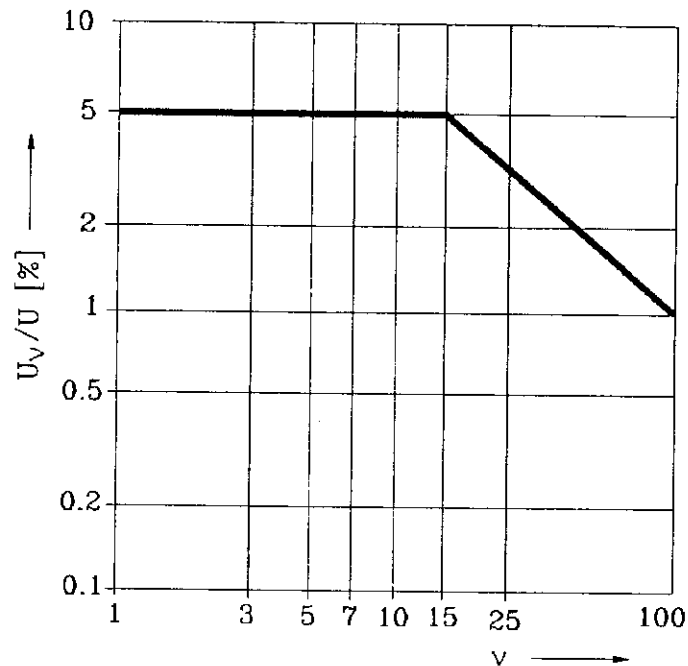


Fig. 1.2 Limit value for the single harmonics in the supply voltage.

U_v = r.m.s. value of v -order harmonics.

EK - II

APPENDIX - II

Kabloların Sınıflandırılması**Categorization of Cables**

Her kablo aşağıda belirtilen sınıfların birine göre tayin edilebilir (alttaki örneklere bakınız).

Every cable can be assigned to one of the following categories (see examples below):

Sınıf 1 a - Hassas olmayan kablolar

Güç ve besleme kabloları, genel kumanda kabloları ve aydınlatma devresi kabloları

Category 1 a - Non-sensitive

Power and supply cables, general control cables and cables for lighting systems

Sınıf 1 b - Az girinime sebep olan kablolar

Güç elektronik haricindeki güç ve besleme kabloları

Category 1 b - Causing little interference

Power and supply cables without power electronics

Sınıf 2 - Önemsiz kablolar

Telefon kabloları, haberleşme ve sinyal kabloları, senkronizasyon bağlantı kabloları, gerilim, frekans ve fazlarla ilgili sinyal veri kabloları, makina alarm sistemleri

Category 2 - Indifferent

Telephone cables, communication and signal cables, cables for synchronizing connections, cables for voltage, frequency and phase related signal data, machinery alarm systems

Sınıf 3 - Hassas kablolar

Video sinyal kabloları, düşük güçlü senkronizasyon impuls kabloları, örneğin digital veri iletim kabloları

Category 3 - Sensitive

Cables for video signals, low-power synchronizing and impulse cables, e.g. cables for digital data transmission

Sınıf 4 - Çok hassas kablolar

Yüksek empedans girişli ölçü aletleri kabloları, alıcı anten kabloları, mikrofon devreleri

Category 4 - Very sensitive

Cable for instruments with high-impedance inputs, receiving aerial cables, microphone lines

Sınıf 5 - Aktif girinim kaynakları

Yüksek güç pulsları gönderen kablolar; örneğin, echo-sounder kabloları, güç elektronik tesis elemanları, gönderici antenler.

Category 5 - Active interference sources

Cables transmitting high-power pulses, e.g. cables for echosounders, power electronics devices and transmitting aerials.