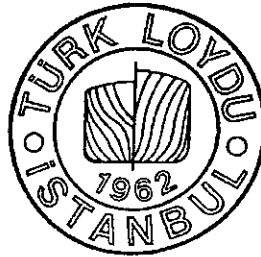


TÜRK LOYDU

AKÜMÜLATÖRLERİN DONATIMI VE HAVALANDIRMASI İLE
AKÜMÜLATÖR ŞARJ ÜNİTELERİNİN
YAPISIYLA İLGİLİ KURALLAR

*REGULATIONS FOR THE INSTALLATION AND VENTILATION OF
STORAGE BATTERIES AND
THE CONSTRUCTION OF BATTERY CHARGERS*



EKİM 1996
OCTOBER 1996

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****Orhan AKIN****Surveyors**

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.*
Rifat PERGEL
 Gemi İnşa ve Mak. Yük. Müh./*Naval Arc.& Mech. Eng. M.Sc.*
Zeynel ZİNLER
 Yüksek Tekniker / *High Technician*
İdris HOŞBEN
 Teknisyen / *Technician*

REGULATIONS FOR THE INSTALLATION AND VENTILATION OF STORAGE BATTERIES AND THE CONSTRUCTION OF BATTERY CHARGERS

CONTENTS

	Page
A. General	
1 - Scope	1
2 - Instructions	1
3 - Explosion Hazard	1
B. Definitions	
1 - Storage Battery, Battery	1
2 - Available Quantity of Electricity	2
3 - Voltages	3
4 - Charging	4
5 - Charging Characteristics	4
6 - Modes of Operation	5
C. Storage Battery Installation	
1 - Location	6
2 - Installation in Battery Rooms, Cabinets or Boxes	7
3- Separate Ventilation System	7
4 - Special Instructions	7
D. Ventilation	
1 - Design and Construction	8
2 - Type of Ventilation	8
3- Instructions for Rating the Ventilation System	9
4 - Cross-Sections of Ventilation Openings	10
E. Selection and Rating of Storage Batteries	
1 - Storage Batteries	11
2 - Rating of Storage Batteries	12
F. Chargers	
1 - Rating	13
2 - Charger Setting for Lead-Acid Batteries	14
3 - Charger Setting for Nickel-Cadmium Batteries	14
4 - Characteristics, Tolerances	14

A - Genel**1. Kapsam**

Bu kurallar, sabit donatılmış deniz tipi akümülatörlere ve onların deniz platformları ve gemilerdeki donatımlarına, akümülatörler ve akümülatör şarj ünitelerinin dizayn ve yapısına, akümülatör kutuları ile kabinlerinin havalandırma sistemlerine uygulanır. Bunlar, çelik teknelerin yapısı ve klaslanması ile ilgili kuralları ve elektrik kurallarını özellikle Bölüm 2,B. ve Bölüm 16,D.'yi tamamlar.

2. Açıklamalar

Tabi havalandırma olması halinde, havalandırma kanalının kesitinin hesaplanması ve havalandırma sisteminin dizaynı DIN-VDE 0510 Kısım 2'de belirtilen özelliklere uygun olmalıdır.

3. Patlama tehlikesi

Akümülatör hücrelerinde ve ayrıca suyun elektrolitikten ayrışmasına sahip olan şarj esnasında hidrojen ve oksijenden oluşan bir gaz karışımından dolayı meydana gelecek patlama tehlikesine karşı özel dikkat gösterilmesi istenir.

B - Tanımlamalar (DIN 40729'a da bakınız)**1. Depolama akümülatörleri, akümülatörler****1.1 Depolama akümülatörleri**

Depolama akümülatörleri, elektrik enerjisine gereksinim olduğu zaman (deşarj) kullanılmak için elektrik enerjisini kimyasal enerji olarak (şarj) depolamaya yarayan tesis elemanlarıdır.

1.2 Hücre

Hücre akümülatörün en küçük ünitesidir. Hücre esas itibariyle pozitif ve negatif elektrotlardan, seperatörlerden, bağlantı ve gruplama için gerekli elemanlardan, hücre kutusundan ve elektrolitten oluşur.

A - General**1. Scope**

These Regulations apply to permanently installed marine storage batteries, their installation in ships or offshore structures, the ventilation of battery boxes and cabinets and the design and construction of batteries and battery chargers. They complement the Rules for the Classification and Construction of Seagoing Steel Ships, Electrical Installations, Part B, Chapter 5, especially Sections 2, B. and 16, D.

2. Instructions

The instructions for the design of ventilation systems and the calculation of ventilator duct cross-sections in case of natural ventilation have been compiled in accordance with the VDE Specifications in DIN-VDE 0510, Part 2.

3. Explosion hazard

As a gas mixture of hydrogen and oxygen is formed in storage battery cells, notably during charging owing to the electrolytic decomposition of water, special precautions are required against the danger of explosion.

B - Definitions (see also DIN 40729)**1. Storage battery, battery****1.1 Storage battery**

The storage battery, commonly referred to simply as "battery", is a device for storing energy which is capable of storing the electrical input as chemical energy (charging) and of delivering it when required as electrical power (discharge).

1.2 Cell

The cell is the smallest unit of battery. It comprises essentially the positive and negative electrodes, the separators, the components needed for assembly and connection, the cell box and the electrolyte.

1.3 Akümülatör

Akümlatör bir diğerine elektriksel olarak bağlanmış bir veya daha fazla hücrelerden oluşur.

1.4 Gemi akümülatörü

Gemi akümülatörü, gemideki elektrikli tüketicilerin enerji gereksinimlerini karşılar.

1.5 İlk hareket akümülatörü

İlk hareket akümülatörü içten yanmalı motorların ilk hareketinde kullanılır (örneğin dizel motorları). İlk hareket akümülatörü makina donatım sistemine sabit olarak bağlanmalıdır.

1.6 Bakımsız akümülatör

Bakım gerektirmeyen akümülatör, normal şartlar altında belirtilen periyotlarda, çalışma periyotları esnasında elektrolit veya su gerektirmeyen akümülatördür.

Not : İmalatçının talimatlarına uyulmalıdır.

1.7 Gaz geçirmez hücre

Bakım gerektirmeyen ve çalışma pozisyonlarına bağlı olmayan servis şartlarında gaz geçirmez hücre kullanılabilir. Gaz geçirmez hücre normal şartlar altında gaz geçirmezdir. Kritik gaz-basınç oluştuğunda bir güvenlik tesis elemanı devreye girebilir.

2. Mevcut elektrik miktarı

2.1 Amper-saat kapasitesi

Bir akümülatörün amper-saat kapasitesi, geçerli olan şartlar altında mevcut elektrik miktarını ifade eder. Amper-saat kapasitesi deşarj akımına, final deşarj gerilimi ve sıcaklığına bağlıdır.

2.2 Nominal kapasite

Nominal kapasite, nominal elektrik miktarıdır. Bu, normal şartlar altında (deşarj akımı ve periyodu, final deşarj gerilimi ve sıcaklığı, elektrolitin yoğunluğu ve seviyesi) deşarj olduğunda bir akümülatörden sağlanabilir. Nominal

1.3 Battery

The battery consists of one or more cells electrically connected to each other.

1.4 Board battery

The board battery supplies energy to the electrical consumers on board. It is a permanently mounted component of the ship's installation.

1.5 Starter battery

The starter battery is used for starting internal combustion engines (e.g. diesel engines). It is permanently connected to the machinery installation.

1.6 Maintenance-free battery

Under normal operating conditions the maintenance-free battery does not require topping up with water or electrolyte during its period of service or specified period.

Note: The manufacturer's instructions are to be followed.

1.7 Gastight sealed cell

The gastight sealed cell is usable during its service life without maintenance and regardless of position. It is gastight under normal operating conditions. When a critical gas pressure is attained a safety device may be tripped.

2. Available quantity of electricity

2.1 Ampere-hour capacity

The ampere-hour capacity of a battery denotes the available quantity of electricity under the prevailing conditions. It is dependent on discharge current, final discharge voltage and temperature.

2.2 Nominal capacity

The nominal capacity is the rated quantity of electricity which can be delivered by a battery when discharged under nominal conditions (discharge current and period, final discharge voltage, temperature, density and level of

kapasite C_N imalatçılar tarafından belirtilmelidir.

electrolyte). The nominal capacity C_N is specified by the manufacturer.

3. Gerilimler

3. Voltages

3.1 Nominal akümülatör gerilimi

3.1 Rated battery voltage

Bir hücrenin nominal gerilimi belirtilmiş olan bir değerdir. Örneğin :

The rated voltage of a cell is a specified value. For instance, it equals:

Kurşun akümülatörler için 2,0 Volt

2,0 V for a lead battery

Nikel-kadmiyum akümülatörler için 1,2 Volt'a eşittir.

1,2 V for a nickel cadmium battery.

Bir akümülatörün nominal gerilimi, bir hücrenin nominal gerilimi ile seri olarak bağlanmış hücrelerin sayısının çarpımıdır.

The rated voltage of a battery is the product of the number of series-connected cells and the rated voltage of one cell.

3.2 Final deşarj gerilimi

3.2 Final discharge voltage

Final deşarj gerilimi sabit bir değerdir, ve bu gerilim belirtilen akımda deşarj esnasında düşmemelidir.

The final discharge voltage is the fixed value below which the voltage may not drop on discharge at the specified current.

3.3 Flot şarj gerilimi

3.3 Float charge voltage

Flot şarj gerilimi, istenen flot şarj akımını sağlamak için düzenli olarak bir akümülatöre uygulanan gerilimdir. Bu gerilim akümülatörün yapısı ve ortam sıcaklığına bağlı olarak dar sınırlar içinde değişebilir ve ;

The float charge voltage is the voltage applied to a battery in order to deliver the required float charge current. It may vary within narrow limits depending on battery construction and ambient temperature and equals

Kurşun akümülatörler için hücre başına $\approx 2,23 \div 2,3$ Volt

$\approx 2,23$ to $2,3$ V per cell for lead batteries

(24 Volt akümülatörler için $\approx 26,8 \div 27,6$ Volt)

(for a 24 V battery: $\approx 26,8 \div 27,6$ V)

Nikel-kadmiyum akümülatörler için hücre başına $\approx 1,4$ Volt'dur.

$\approx 1,4$ V per cell for nickel cadmium batteries

(24 Volt akümülatörler için ≈ 28 Volt)

(for a 24 V battery: ≈ 28 V)

3.4 Nihai şarj gerilimi

3.4 End of charge voltage

Nihai şarj gerilimi, sabit akımda tam şarjin sonundaki sabit gerilim değeridir.

The end of charge voltage is the steady voltage value at the end of full charging at constant current.

3.5 Gaz çıkarma gerilimi

3.5 Gassing voltage

Gaz çıkarma gerilimi, akümülatörün gaz çıkarmaya başlamasının açıkca fark edilmesini sağlayan gerilimin üzerindeki şarj gerilimidir.

The gassing voltage is the charge voltage above which battery gassing becomes clearly perceptible, e.g.

Kurşun akümülatörler için hücre başına $\approx 2,4$ Volt.

$\approx 2,4$ V per cell for lead batteries

Nikel-kadmiyum akümülatörler için hücre başına $\approx 1,55$ Volt'dur.

$\approx 1,55$ V per cell for nickel cadmium batteries.

4. Şarj

4.1 Trikil şarj

Trikil şarj, akümülatörü tam şarjda tutmak için sabit akımda sürekli olarak şarj etmektedir.

4.2 Flot şarj

Flot şarj, akümülatörü tam şarjda tutmak için sabit gerilimde sürekli olarak şarj etmektedir.

4.3 Eşitleme şarjı

Bütün hücrelerdeki aktif malzemelerin tamamının güçlendirilmesini sağlamak için yapılan şarjdır.

4.4 Destekleme şarjı

Destekleme şarjı, sınır şarj karakteristiklerinin maksimum değerlerinde yapılan bir şarjdır. Destekleme şarjı veya hızlı şarj hücre başına 2,5 Volt civarında bir arttırılmış şarj gerilimi ile yapılır (örneğin, 24 Volt akümülatörler için 30 Volt civarında). Bu şartlar altında akümülatörün gaz çıkarma gerilimi aşılır. Bundan dolayı, bu tip şarj sürekli gözetim altında yapılmalı ve maksimum şarj gerilimine ulaşıldığı zaman şarj işlemi sona erdirilmelidir.

4.5 Kendi kendinedeşarj

Kendi kendinedeşarj akümülatör elektrodlarındaki sürekli bir kimyasal reaksiyondur. Dolayısıyla bu tipdeşarj yavaş birdeşarjdır.

4.6 Ayrıntılıdeşarj

Ayrıntılıdeşarj, müsaade edilen akümülatör kapasitesinde akım çekilmesiyle yapılandeşarjdır.

5. Şarj karakteristiği

Şarj karakteristiği, şarj esnasında gerilimin bir fonksiyonu olarak ifade edilen bir akım karakteristiğidir (örneğin, IV-karakteristik, W-karakteristik).

4. Charging

4.1 Trickle charge

Trickle charge is a continuous charge at constant current to keep the battery fully charged.

4.2 Float charge

Float charge is a continuous charge at constant voltage to keep the battery fully charged.

4.3 Equalizing charge

A defined extended charge to ensure the complete restoration of the active materials in all the cells.

4.4 Boost charge

Boost charge is a charge using the maximum values of the limit charging characteristic. A boost charge or rapid charge is performed with an increased charge voltage of about 2,5 V/cell (i.e. about 30 V for a 24 V battery). Under these conditions the gassing voltage of the battery is exceeded. This type of charge may therefore only be carried out under constant supervision of the operation, and the charge is to be terminated when the maximum permissible charge voltage is attained.

4.5 Self-discharge

Self-discharge is a continuous chemical reaction at the battery electrodes. It results in a slow discharge.

4.6 Exhaustive discharge

Exhaustive discharge is a discharge in which more as the permissible battery capacity has been drawn out.

5. Charging characteristic

The charging characteristic is a characteristic denoting the current as a function of the voltage during charging (e.g. IV-characteristic, W-characteristic).

6. Çalışma şekilleri

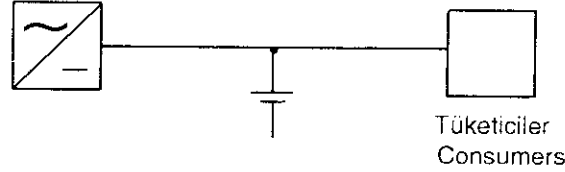
6. Modes of operation

6.1 Paralel çalışma

6.1 Parallel operation

Tüketiciler, doğru akım kaynakları ve akümülatörün sabit olarak paralel bağlandığı çalışma şeklidir (Şekil 1'e bakınız).

Consumers, d.c. source and battery are permanently connected in parallel (see Fig. 1).



Şekil 1. Paralel çalışma (Sürekli akümülatör güç beslemesi/flot çalışma) /
Fig. 1 Parallel operation (Continuous battery power supply/floating operation)

6.1.1 Sürekli akümülatör güç beslemesi

6.1.1 Continuous battery power supply

Doğru akım kaynağı, akümülatör şarj akımı ve maksimum tüketici yüklerinin toplamını bütün şartlarda besleyebilmelidir. Akümülatör tam şarjda olmalı ve doğru akım kaynağının arızalanması halinde gerekli tüketicileri beslemelidir.

The d.c. source is at all times able to supply the sum of the maximum consumer load and the battery charge current. The battery is kept fully charged and supplies current only in case of failure of the d.c. source.

6.1.2 Flot çalışma

6.1.2 Floating operation

Bazen tüketicilerin çektiği akım doğru akım kaynağının nominal akımını aşabilir. Bu periyot esnasında akümülatörden besleme yapılır. Bundan dolayı bütün şartlarda akümülatör tam şarjda olmayabilir. Doğru akım kaynağı devreden çıkarsa tüketiciler akümülatör üzerinden beslenir.

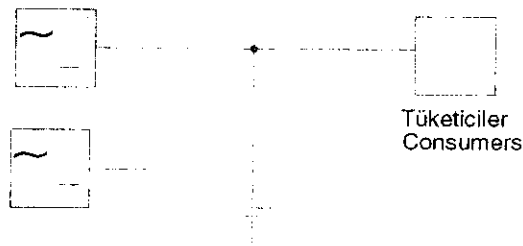
The consumer load sometimes exceeds the rated current of the primary d.c. source. During this period the battery delivers current. It serves to cover peak loads and is not therefore fully charged at all times. If the d.c. source fails, the battery assumes the supply to the consumers.

6.2 Anahtarlı çalışma

6.2 Switch operation

Tüketiciler bir doğru akım kaynağından beslenir. Akümülatör ikinci bir doğru akım kaynağı tarafından şarj edilir ve/veya tam şarjda tutulur. İki devre arasında elektriksel bir bağlantı vardır. Tüketicileri besleyen doğru akım kaynağı devreden çıkarsa anahtar kapatılarak tüketicilerin akümülatör üzerinden beslenmesi sağlanır (Şekil 2'ye bakınız).

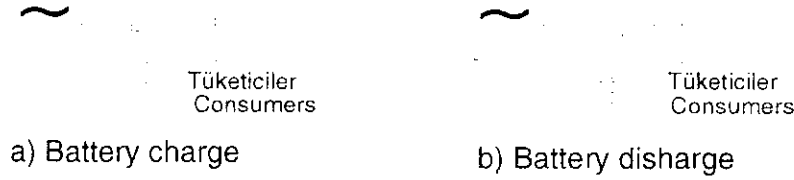
The consumers are supplied by a d.c. source. The battery is charged by a second d.c. source and/or is kept fully charged. Initially there is no conductive link between the two circuits. If the d.c. source supplying the consumers fails, the battery supply is switched to the consumers (see Fig. 2).



Şekil 2. Anahtarlı çalışma / Fig. 2 Switch operation

6.3 Sıra ile çalışma (Şarj / Deşarj çalışma)

Tüketiciler sadece akümülatörden beslenir. Tüketiciler ve doğru akım kaynağı arasında elektriksel bir bağlantı yoktur. Doğru akım kaynağı sadece akümülatörü şarj eder (Şekil 3'e bakınız).



6.3 Cycle operation (Charge/Discharge operation)

The consumers are supplied only from the battery. There is no conductive link between consumers and d.c. source. The d.c. source only charges the battery (see Fig. 3).

Şekil 3. Sıra ile çalışma
Fig. 3 Cycle operation

C - Akümülatörlerin Donatımı

1. Mahal

1.1 Akümülatörler hücrelerin değiştirilebilmesi, kontrolü, testi ve temizlenebilmesi için kolayca ulaşılabilir şekilde donatılmalıdır.

Akümlatörlerin kaymaması için önlemler alınmalıdır. Kullanılan bağ ve destekler havalandırmayı engellememelidir.

1.2 Akümülatörler yaşam mahallerine ve yük ambarlarının içine yerleştirilmemelidir. Sadece gaz geçirmez hücreli akümülatörler bu kuralın dışındadır (örneğin şarj esnasında zararlı gazlar oluşmuyorsa emercensi aydınlatmada kullanılabilir).

1.3 Akümülatörler kabul edilmeyen yüksek veya düşük sıcaklıklara maruz mahallerin içine yerleştirilmemelidir. Akümülatörler çıkan elektrolit buharlarından zarar görecekteki teçhizatların yanında donatılmamalıdır.

1.4 Kurşun-asit akümülatörler ve alkali akümülatörler aynı mahal içine yerleştirilmemelidir.

C - Storage Battery Installation

1. Location

1.1 Storage batteries are to be installed in such a way that they are accessible for cell replacement, inspection, testing, topping-up and cleaning.

Measures are to be taken to prevent storage batteries from shifting. The braces used shall not impede ventilation.

1.2 Storage batteries are not to be installed in living and sleeping quarters or in cargo holds. The only exception being batteries with gastight cells, e.g. those used in emergency lights, in which no harmful vapours occur during charging.

1.3 Storage batteries are not to be installed in locations where they are exposed to unacceptably high or low temperatures, spray or other effects liable to impair their serviceability or reduce their life essentially. They are to be installed in such a way, that adjacent equipment is not damaged by the effects of escaping electrolyte vapours.

1.4 Lead-acid batteries and alkaline storage batteries are not to be installed in the same room or in the immediate vicinity of each other.

1.5 Emercensi güç beslemesinde kullanılan akümülatörlerin yerleştirildiği mahal, emercensi jeneratörün donatımında istenen aynı şartlara uygun olmalıdır.

1.6 Mümkün olduğu takdirde, içten yanmalı dizellerin ilk hareketinde ve ön ısıtmasında kullanılan akümülatörler güç devresindeki gerilim düşümünü en aza indirmek için ilgili makinalara yakın yerleştirilmelidir.

2. Akümülatör odalarının, kabinlerinin ve kutularının donatımı

2.1 Akümülatörler güverte üzerine veya makine dairelerinde her durumda iyi havalandırılmış ve uygun akümülatör odaları, kabinleri ve kutularına yerleştirilmelidir.

Damlamaya ve düşen parçalara karşı etkili koruma yapılmış ve ayrıca her durumda iyi havalandırılmış ve korunmuş açık donatımlara makina dairesinde müsaade edilebilir.

2.2 Kapalı makina kontrol odalarına donatılan akümülatörler, örneğin otomasyon akümülatörleri, makina dairesine ve herhangi bir açıklığa havalandırma devresi yapıldığında kutu içerisine yerleştirilebilir (karmaşık donatımlardaki gaz geçirmez dizaynlar istisnadır).

3. Ayrı havalandırma sistemi

Şarj gücü 2 kW'ın üzerinde olan akümülatörler bütün durumlarda kendi havalandırma sistemi olan özel oda, kabin veya kutuların içine yerleştirilmelidir.

Akümülatörlerin şarj gücü, akümülatörlerin şarj ünitesinin nominal akımı ile akümülatörlerin nominal geriliminden hesap edilmelidir (akım değerleri için paragraf D.3'e de bakınız).

4. Özel açıklamalar

4.1 Akümülatör kutuları üzerinde ve akümülatör odaları girişlerinde patlama tehlikesine dikkat çeken uyarı levhaları konmalıdır. Hücrelerin havalandırma açıklıklarına, akümülatör odalarına ve kutularının havalandırma sistemlerine ait giriş ve çıkışlara 0,5 m mesafedeki alanların patlama tehlikeli alanlar olduğuna dikkat çekilmelidir.

1.5 The location in which storage batteries for the emergency source of electrical power are installed must satisfy the same conditions as apply to the installation of the emergency generator.

1.6 Wherever possible, storage batteries used for starting and preheating internal combustion engines are to be located close to the machines concerned so as to minimize the voltage drop in the power lines.

2. Installation in battery rooms, cabinets or boxes

2.1 Storage batteries are in every case to be installed in well ventilated and suitable battery rooms, cabinets or boxes which may be located on deck or in the engine room area.

Open installation in protected and well ventilated positions in engine rooms is permissible if they are effectively protected against drips, fouling and falling parts.

2.2 Storage batteries installed in closed engine control rooms, e.g. automation batteries, are to be placed in boxes which are vented into the open or into the engine room (except for gastight designs in complex installations).

3. Separate ventilation system

Storage batteries with a charging power over 2 kW shall in all cases be located in a special room, cabinet or box with its own ventilation system.

For this purpose the charging power of the storage batteries is to be calculated from the rated current of the battery charger and the rated voltage of the storage battery (for current values see also para. D.3.).

4. Special instructions

4.1 Warning notices drawing attention to the explosion hazard are to be mounted at the entrances to battery rooms and on battery boxes. Attention shall also be drawn to the danger of explosion within a radius of 0,5 m of the ventilation inlets and outlets of battery rooms or boxes and the venting apertures of the cells.

4.2 Patlama tehlikesinin öneminden dolayı, akümülatörün kutup başlarında sparkların oluşmaması için kabloların akümülatöre bağlanması veya sökülmesinden önce devrelerin enerjisi kesilmelidir.

4.2 Because of the considerable explosion hazard, the circuits are to be disconnected before cables are connected to or disconnected from battery poles to ensure that no parking can occur at the pole terminals.

D - Havalandırma

D - Ventilation

1. Dizayn ve yapı

1. Design and construction

1.1 Bütün akümülatör odaları, kabinleri ve kutuları oluşabilecek tutuşabilir gaz karışımlarının birikmesini önleyecek şekilde havalandırılmalıdır.

1.1 All battery rooms, cabinets and boxes must be ventilated in such a way that an accumulation of ignitable gas mixtures is as far as possible avoided.

Havalandırma giriş ve çıkışları, bütün akümülatörlerin üzerine taze hava akışını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Taze hava akümülatörlerin altından verilmeli, hava emişi üst taraftan yapılmalıdır.

The ventilation inlets and outlets are to be so arranged that fresh air flows over the entire storage battery. The exhaust air is to be let out at the top and the fresh air let in at the bottom.

1.2 Paragraf C.3'de belirtilen bir havalandırma sistemine sahip olan ve alt güvertelerde kabinler veya kutular içine yerleştirilmiş tabi havalandırılmalı akümülatörlerin olması durumunda, emiş havası kanalları mahallin en üst noktasından donatılmalıdır. Bu kanallar, dikeyden 45°'den fazla bir meyil açısı yapmamalıdır. Ayrıca kabin veya kutunun üst köşesinden 1 m'den daha az bir yükseklikte olmamalıdır.

1.2 In the case of naturally ventilated storage batteries placed in cabinets or boxes below deck and having a ventilation system according C.3., the exhaust air ducts must lead from the uppermost part of the space directly into the open and they may at no point be inclined at an angle of more than 45° off vertical. They shall terminate not less than 1 m above the top edge of the cabinet or box.

1.3 Alev tutucular gibi tesis elemanları serbest hava akışını engellememeli, akümülatör odalarının emiş kanallarına ve giriş kanallarına donatılmamalıdır.

1.3 Devices which impede the free flow of air, e.g. flame arresters, shall not be mounted in the inlet and exhaust ducts of battery rooms.

2. Havalandırma tipi

2. Type of ventilation

Akümülatörler sadece paralel çalışmada veya paragraf B.6'ya uygun olarak ana devre ile anahtarlı çalışmada kullanılırsa akümülatör odaları, konteynerler veya kabinler Tablo 1'de şarj akımı için belirtilen müsaade edilen değerler ve şarj gücüne göre tabi olarak havalandırılmalıdır. Fakat bu değerler;

Where batteries are used only in continuous parallel operation or switch operation with the mains in accordance with para. B.6., the battery rooms, containers or cabinets can be naturally ventilated provided that the charging power, allowing for the reference values for the charge current in Table 1, does not exceed;

Kurşun-asit akümülatörler için 3 kW
Nikel-kadmiyum akümülatörler için 2 kW'i
geçemez

3 kW for lead-acid batteries and
2 kW for nickel cadmium batteries

Destekleme şarjı için paragraf B.4.4.'e bakınız.

Güçler belirtilen değerlerin üstünde olursa paragraf 4.2'ye uygun cebri havalandırma sağlanmalıdır.

3. Havalandırma sisteminin nominal değerleri için açıklamalar

Akümülatör odaları, konteynerler veya kabinlerin havalandırmasında gerekli olan hava miktarı en az aşağıdaki formül ile hesaplanan değere eşit olmalıdır.

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

Q = Gerekli olan havanın debisi, m³ / h

n = Akümülatör hücrelerinin sayısı

I = Hidrojen gazının açığa çıkmasını başlatan akım değeri, A

Akümülatörler uygulama ve çalışma şekillerine bağlı olarak şarj edilmelidir. Akümülatör şarj ünitelerinin çalışma karakteristikleri ile ilgili olarak Tablo 1, akım I için referans değerler veya nominal akımlar kullanılmalıdır.

even in the case of boost charges (see para. B.4.4).

If these charging powers are exceeded, artificial ventilation is to be provided in accordance with 4.2.

3. Instructions for rating the ventilation system

The ventilation of battery rooms, containers or cabinets is considered to be sufficient if the air flow Q ensured is at least equal to that calculated by the following equation:

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

where:

Q = flow of ventilation air in m³ / h

n = number of battery cells

I = current in A leading to the liberation of hydrogen.

Depending on the mode of operation, the service and the application of the battery to be charged and the nature of the charging operation (operating characteristic of the battery charger), the reference value for the current I in Table 1 or the rated current of the battery charger is to be used.

Tablo 1. Gemilerde standart çalışma şekillerinde akım I için referans değerler

Çalışma şekli (B.6'ya bakınız)	Şarj karakteristiği Kurşun-asit akümülatörler	Akım I		Şarj karakteristiği NiCd akümülatörler	Akım I	
		100 A.h nominal kapasite başına			100 A.h nominal kapasite başına	
Anahtarlı çalışma	W karakteristiği		1/4 I _N ¹⁾	W karakteristiği		1/4 I _N ¹⁾
Anahtarlı çalışma	IV hücre başına 2,23 volta kadar	1A		IV hücre başına 1,4 volta kadar	1A	
Sürekli akümülatör güç beslemesi	IV hücre başına 2,23 volta kadar	1A		IV 1,4 volta kadar hücre başına	1A	
Flot çalışma	IV hücre başına 2,4 volta kadar	2A		IV hücre başına 1,55 volta kadar	4A	

1) I_N = Kurşun-asit / NiCd akümülatörler için W akümülatör şarj ünitesinin nominal akımı.

Table 1. Reference values for the current I in standard modes of operation on board ship

Mode of operation (cf. para. B.6)	Charging characteristic lead-acid batteries	Current I		Charging characteristic NiCd batteries	Current I	
		per 100 A.h nominal capacity			per 100 A.h nominal capacity	
Switch operation	W characteristic		1/4 I _N ¹⁾	W characteristic		1/4 I _N ¹⁾
Switch operation	IV up to 2,23 V/cell	1A		IV up to 1,4 V/cell	1A	
Continuous battery power supply	IV up to 2,23 V/cell	1A		IV up to 1,4 V/cell	1A	
Floating operation	IV up to 2,4 V/cell	2A		IV up to 1,55 V/cell	4A	

1) I_N = rated current of W battery charger for lead-acid / NiCd batteries.

nikel-kadmiyum hücreli çelik akümülatörlere müsaade edilir.

1.2 Standart dışı yapıya sahip diğer tip akümülatörlerin kullanılmasına (örneğin gümüş/çinko akümülatörler) gemi şartlarında sağlıklı bir şekilde çalıştığı tip testleriyle gösterilirse müsaade edilebilir. Tip testleri, TL Merkez Ofis tarafından yapılmalıdır.

1.3 Akümülatörler 22,5°'ye kadar olan meyillerde nominal kapasitesinde çalışabilecek ve 40°'ye kadar ki meyillerde de elektrolit kaçağı olmayacak şekilde dizayn edilmelidir. Kapalı olmayan hücrelere müsaade edilmez.

1.4 Akümülatör keysleri elektrolitlere, madeni yağlara, temizleme maddelerine ve tuzlu hava korozyonuna dayanıklı olmalıdır. Cam ve tutuşabilir malzemeler akümülatör keysi olarak kullanılamaz.

1.5 Sıvielektrolit içeren akümülatörlerin elektrolit seviyesini kontrol etmek mümkün olmalıdır. Maksimum müsaade edilebilir elektrolit seviyesi işaretlenmelidir. Akümülatörün dizaynından dolayı meydana çıkan aktif maddelerin giderilmesi önlenemiyorsa plakaların altında yeterli büyüklükte bir tortu mahalli sağlanmalıdır.

1.6 Akümülatör veya akümülatör elemanlarının ağırlığı 100 kg'ı aşmamalıdır.

1.7 Akümülatörlerin üzerinde aşağıdaki bilgiler olmalıdır:

- a) İmalatçının adı ve sembolü,
- b) Dizayn tipi ve nominal gerilimi,
- c) Deşarj zamanı ve nominal kapasite,
- d) İmalat tarihi veya hizmete girme tarihi.

2. Akümülatörlerin nominal değerleri

2.1 Akümülatörler nominal kapasitelerinin %80'ine şarj edildiğinde yük analizine uygun olarak istenen periyot süresince tüketicileri besleyecek nominal kapasite de olmalıdır. Nominal kapasitede deşarj periyodu kurşun-asit akümüla-

hydroxide as electrolyte are permitted.

1.2 Other types of storage batteries of non-standard construction, such as silver/ zinc batteries, may be allowed if their suitability for shipboard use has been demonstrated by a type test. The type test is carried out by the Head Office of Türk Loydu.

1.3 Storage batteries must be so designed that they retain their nominal capacity at inclinations of up to 22,5° and no electrolyte leaks out at inclinations of up to 40°. Uncovered cells are not allowed.

1.4 The case must be resistant to electrolytes, mineral oils, cleaning agents and saline mist corrosion. Glass and readily flammable materials may not be used for battery cases.

1.5 With storage batteries containing liquid electrolyte it must be possible to check the electrolyte level. The maximum permissible electrolyte level must be marked. A sufficiently large sludge space must be provided below the plates if the settling of precipitated active material is not prevented by the design of the battery.

1.6 The weight of a battery or battery element shall not exceed 100 kg.

1.7 Storage batteries must be marked with the following details:

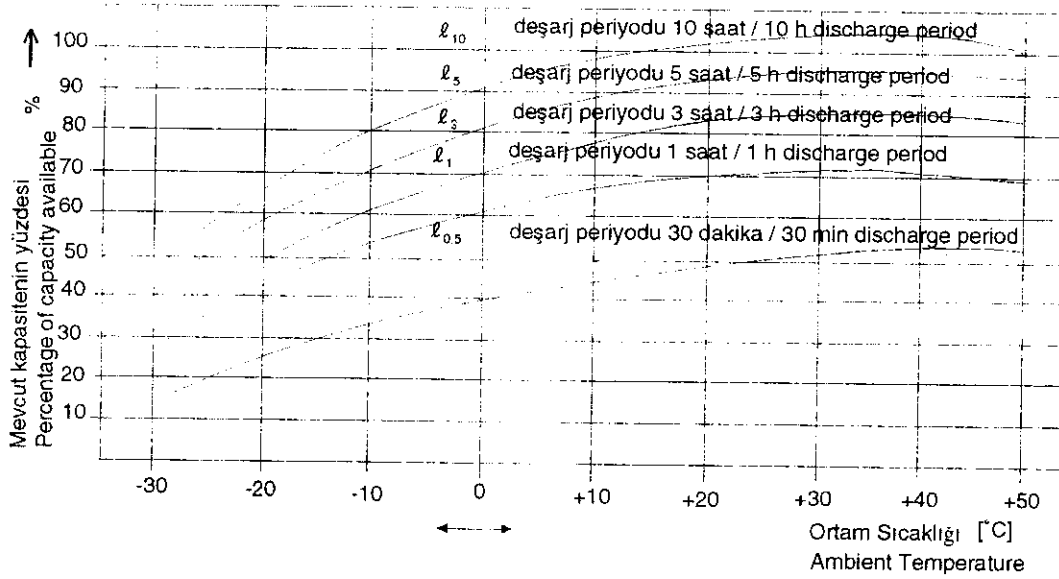
- a) Maker's name or symbol,
- b) Type designation and rated voltage,
- c) Nominal capacity with indication for the corresponding discharge time,
- d) Date of manufacture or placing in service.

2. Rating of storage batteries

2.1 Batteries are to be so rated that they can supply the consumers for the required period in accordance with the energy balance, when charged to 80% of their nominal capacity. With lead-acid storage batteries, the nominal

törler için 10 saat, nikel-kadmiyum akümülatörler için 5 saattir. Bu değerlerin alınması için ortam sıcaklığı $20^{\circ}\text{C} \pm 30^{\circ}\text{C}$ arasında olmalıdır. Mevcut enerji, artan deşarj akımı ve düşen ortam sıcaklığına bağlı olarak azalır. Bu ilişki Şekil 4'de gösterilmiştir.

capacity is normally indicated for a 10-hour discharge period, or for a 5-hour discharge period in the case of nickel-cadmium batteries. The data relate to an ambient temperature of 20°C to 30°C . The available energy drops with increasing discharge current and falling ambient temperatures. These relationships are illustrated in Fig. 4.



Şekil 4. Beş farklı yükleme durumunda ve değişik sıcaklıklarda mevcut kapasitenin yüzdesi, 20°C de şarj edilmiş ve gösterilen sıcaklıklarda deşarj

Fig. 4 Percentage of capacity available at various temperatures under five different loading conditions, charged at 20°C , discharged at temperature shown

F - Şarj Üniteleri

1. Nominal değer

Şarj üniteleri, deşarj olmuş akümülatörleri 15 saat içinde müsaade edilen şarj akımı değerinin üzerine çıkmadan nominal kapasitelerinin %80'ine şarj edecek kapasitede olmalıdır.

Şarj esnasında tüketiciler beslenmeye devam ediyorsa, maksimum şarj gerilimi nominal geriliminin %120'sini geçemez.

Şarj ünitesi seçiminde tüketicilerin güç istekleri göz önüne alınmalıdır.

F - Chargers

1. Rating

Chargers must be so rated that discharged storage batteries can be charged to 80% of their nominal capacity at least within 15 hours without exceeding the maximum permissible charging currents.

If consumers are simultaneously supplied during charging, the maximum charging voltage may not exceed 120% of the rated voltage.

The power requirements of the consumers are to be taken into account when selecting the charger.