

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Modification N° 2

Août 1974

à la Publication 92-4 (Deuxième édition - 1965)

Installations électriques à bord des navires

Quatrième partie: Appareillage, protection électrique, distribution et appareils de commande

Chapitre XV: Appareils de commande, freins et embrayages magnétiques

Les modifications contenues dans le présent document ont été approuvées suivant la Règle des Six Mois

Les projets de modifications furent discutés par le Comité d'Etudes N° 18 et furent diffusés en juin 1972 pour approbation suivant la Règle des Six Mois

Amendment No 2

August 1974

to Publication 92-4 (Second edition - 1965)

Electrical installations in ships

Part 4: Switchgear, electrical protection, distribution and controlgear

Chapter XV: Controlgear, magnetic brakes and clutches

The amendments contained in this document have been approved under the Six Months' Rule

The draft amendments were discussed by Technical Committee No 18 and were circulated for approval under the Six Months' Rule in June 1972



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique y compris la photocopie et les microfilms sans l'accord écrit de l'éditeur

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means electronic or mechanical including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

CHAPITRE XV — APPAREILS DE COMMANDE, FREINS ET EMBRAYAGES MAGNÉTIQUES

Articles	Pages
15 01 Généralités	4
15 02 Enveloppes	4
15 03 Sens de rotation des volants, etc	6
15 04 Commandes manuelles	6
15 05 Résistances	6
15 06 Raccordement des résistances	8
15 07 Protection contre le crachement d'étincelles	8
15 08 Fermeture et ouverture du circuit	8
15 09 Remplacement des pièces sujettes à usure	8
15 10 Fonctionnement sous une tension supérieure ou inférieure à la normale aux fréquences nominales	8
15 11 Chute de tension dans les bobines en série	10
15 12 Plaques signalétiques et indicatrices	10
15 13 Limites de température	10
15 14 Démarrage des moteurs	10
15 15 Moyens de coupure	12
15 16 Démarreurs éloignés des moteurs	12
15 17 Démarreurs sur les tableaux	12
15 18 Système du démarreur unique	12
15 19 Freins magnétiques	12
15 20 Embayages magnétiques	14
15 21 Emploi des résultats d'essais de type	14
15 22 Essais de fonctionnement	14
15 23 Essais diélectriques	16

CONTENTS

CHAPTER XV — CONTROLGEAR, MAGNETIC BRAKES AND CLUTCHES

Clause	Page
15 01 General	5
15 02 Enclosures	5
15 03 Direction of rotation of handwheels, etc	7
15 04 Manually-operated controls	7
15 05 Resistors	7
15 06 Connections to resistors	9
15 07 Protection against arcing	9
15 08 Making and breaking circuit	9
15 09 Renewal of wearing parts	9
15 10 Operation at voltages above or below normal at rated frequencies	9
15 11 Voltage drop across series coils	11
15 12 Nameplates and labels	11
15 13 Temperature limits	11
15 14 Starting of motors	11
15 15 Means of disconnection	13
15 16 Starters remote from motors	13
15 17 Starters on switchboards	13
15 18 Master-starter system	13
15 19 Magnetic brakes	13
15 20 Magnetic clutches	15
15 21 Use of type-test data	15
15 22 Tests of operation	15
15 23 High-voltage tests	17

**MODIFICATION À LA PUBLICATION 92-4 DE LA CEI:
INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES**

**Quatrième partie: Appareillage, protection électrique, distribution et appareils de commande
(Deuxième édition — 1965)**

CHAPITRE XV — APPAREILS DE COMMANDE, FREINS ET EMBRAYAGES MAGNÉTIQUES

Page 52

Remplacer le chapitre XV existant par le suivant

15 01 Généralités

Tous les appareils de commande, freins et embrayages magnétiques doivent satisfaire aux publications de la CEI applicables (par exemple, Publication 157-1 de la CEI Appareillage à basse tension, Première partie Disjoncteurs, Publication 158-1 de la CEI Appareillage de commande à basse tension à usage industriel, Première partie Contacteurs, Publications 292-1 et 292-2 de la CEI Démarreurs de moteurs à basse tension, Première partie Démarreurs directs (sous pleine tension) en courant alternatif, et Deuxième partie Démarreurs sous tension réduite en courant alternatif Démarreurs étoile-triangle, Publication 337-1 de la CEI Auxiliaires de commande (appareils de connexion à basse tension pour des circuits de commande et des circuits auxiliaires, y compris les contacteurs auxiliaires) Première partie Prescriptions générales) et aussi aux règles comprises dans ce chapitre

Au cas où ce chapitre différerait de toute autre publication, ses prescriptions devaient prévaloir

15 02 Enveloppes

a) Regards

Les regards vitrés des enveloppes doivent être de dimensions aussi réduites que possible dans la mesure correspondant à leur utilisation, au besoin, des dispositions appropriées doivent être prises pour assurer la protection contre une rupture accidentelle de verre

b) Accès non autorisé

Il est recommandé de prévoir un verrouillage des poignées de manœuvre ou portes d'enveloppes ou compartiments lorsqu'il est désirable d'empêcher une manipulation ou un accès par des personnes non autorisées

c) Appareils de commande sur le pont

Les appareils de commande et résistances d'auxiliaires de pont exposés aux intempéries doivent être munis de protections correspondant au moins aux règles de la Publication 144 de la CEI Degrés de protection des enveloppes pour l'appareillage à basse tension, article 4, deuxième chiffre caractéristique 6 (protection contre les paquets de mer) Cependant, et quand les conditions s'y prêtent, des dispositions peuvent être prises pour la ventilation des rhéostats en fonctionnement

**AMENDMENT TO IEC PUBLICATION 92-4:
ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS**

Part 4: Switchgear, electrical protection, distribution and controlgear

(Second edition — 1965)

CHAPTER XV — CONTROLGEAR, MAGNETIC BRAKES AND CLUTCHES

Page 53

Replace the existing Chapter XV by the following

15 01 General

All controlgear, magnetic brakes and clutches shall comply with the relevant IEC publications (e.g. IEC Publication 157-1, Low-voltage Switchgear and Controlgear, Part 1 Circuit-breakers; IEC Publication 158-1, Low-voltage Controlgear for Industrial Use, Part 1 Contactors, IEC Publications 292-1 and 292-2, Low-voltage Motor Starters, Part 1 Direct-on-line (full voltage) A.C. Starters, and Part 2 Reduced Voltage A.C. Starters, Star-delta Starters; IEC Publication 337-1, Control Switches (Low-voltage Switching Devices for Control and Auxiliary Circuits, Including Contactor Relays), Part 1 General Requirements) and also with the requirements included in this chapter.

When this chapter is conflicting with any other publication, this chapter will prevail.

15 02 Enclosures

a) Windows

Glazed windows of enclosing cases shall be as small as possible, consistent with their purpose, and suitable protection shall be arranged where necessary against accidental breakage of the glass.

b) Unauthorized access

The provision of means for locking operating handles or doors of enclosing cases or compartments is recommended where it is desirable to prevent unauthorized manipulation or access.

c) Controlgear for open-deck mounting

Controlgear and resistors for deck machinery, when exposed to the weather, shall have a degree of protection at least conforming to the requirements of IEC Publication 144, Degrees of Protection of Enclosures for Low-voltage Switchgear and Controlgear, Clause 4, Second characteristic numeral 6 (deck watertight equipment). Provision may however be made where conditions are suitable for the ventilation of resistors when they are in use.

15 03 Sens de rotation des volants, etc

Les volants et poignées de démarreurs et de combineurs sans inversion du sens de marche doivent être disposés de façon à tourner en sens d'horloge pour l'opération de démarrage des moteurs

En ce qui concerne la commande de la vitesse des moteurs ou de la tension des génératrices, la rotation doit se faire en sens d'horloge pour l'augmentation de la vitesse ou de la tension. Si le mouvement de la poignée est rectiligne, il doit s'effectuer de bas en haut ou de gauche à droite pour obtenir les effets indiqués ci-dessus

La recommandation ci-dessus ne s'applique pas aux combinaisons de démarreur et régulateur actionnées par une seule poignée, qui tourne en sens d'horloge pour le démarrage d'un moteur à courant continu et en sens inverse pour l'augmentation de la vitesse au moyen du rhéostat de champ

15 04 Commandes manuelles

a) *Résistance mécanique*

Les commandes manuelles telles que leviers et volants doivent être résistantes au point de vue mécanique; leurs mouvements doivent être limités par de robustes butées

b) *Sécurité d'emploi*

Les commandes manuelles doivent être disposées de façon que l'opérateur ne puisse toucher accidentellement des parties métalliques sous tension ni être blessé par un arc provenant de l'appareil

c) *Température des poignées*

L'échauffement des poignées et autres parties qu'il est nécessaire de manipuler en service doit pas dépasser:

- pour les parties métalliques 15 °C,
- pour les parties en matière isolante 25 °C

15 05 Résistances

a) *Supports*

Les résistances et leurs accessoires de fixation doivent former un ensemble rigide se tenant de lui-même ou soutenu sur toute sa longueur par une matière isolante incombustible

b) *Corrosion*

Les éléments de toutes les résistances doivent être, soit:

- i) en un matériau résistant à la corrosion, ou
- ii) traités efficacement contre la corrosion, ou
- iii) enrobés dans un matériau les protégeant contre la corrosion

c) *Connexions internes*

Les connexions entre résistances ou entre résistances et plaques à bornes ne doivent pas comporter de jonction par brasage tendre (à moins que ces jonctions ne soient également assujetties au point de vue mécanique), mais des jonctions par brasage fort au laiton ou au

15 03 Direction of rotation of handwheels, etc

Handwheels and handles of starters and non-reversing controllers shall be arranged to rotate in a clockwise direction to start the motors

For controlling the speed of motors or the voltage of generators, the rotation shall be clockwise to increase speed or voltage. If the movement of the handle is in a straight line, it shall be upwards or to the right to produce the foregoing effects

This recommendation does not apply to combined starter regulators operated by a single handle which is rotated clockwise to start a d.c. motor and anti-clockwise to increase speed by shunt-field control

15 04 Manually-operated controls

a) Mechanical strength

Manually-operated controls such as levers and handwheels shall be mechanically strong and their movements shall be limited by strong mechanical stops

b) Safety in handling

Manually-operated controls shall be so arranged that the operator cannot inadvertently touch live metal or be injured by arcing from the apparatus

c) Temperature of handles

The temperature rises of handles and other parts which it is necessary to handle in use shall not be greater than

- parts of metal: 15 °C,
- parts of insulating material: 25 °C

15 05 Resistors

a) Supports

Resistors and their mountings shall be self-supporting, rigidly fixed or supported throughout their length with incombustible insulating material

b) Corrosion

The elements of all resistors shall be either

- i) of corrosion-resistant material, or
- ii) effectively treated against corrosion, or
- iii) embedded in a material which will protect against corrosion

c) Internal connections

Internal connections between resistors or from resistors to terminal boards shall not include soldered joints (unless such joints are also secured mechanically), but brass or copper brazing or adequate welding may be used. Such connections shall be so supported as to prevent breakage

cuivre, ou par soudage autogène approprié, peuvent être utilisées. Ces connexions doivent être soutenues de façon à empêcher des ruptures du fait des vibrations à bord ou des déplacements susceptibles d'entraîner un contact entre ces conducteurs et des parties métalliques à la masse ou d'autres conducteurs d'un potentiel différent. Elles peuvent être

- i) nues, suffisamment rigides ou fixées à des supports de façon à empêcher un déplacement, ou
- ii) isolées sur toute leur étendue par un matériau incombustible et résistant à l'humidité, ou
- iii) isolées au moyen de perles, en veillant à empêcher les courts-circuits aux croisements en cas de rupture ou de déplacement de perles

15 06 Raccordement des résistances

Le raccordement des résistances aux démarreurs, régulateurs ou combinateurs correspondants doit être effectué de façon à empêcher que ces conducteurs ou leur isolation ne soient exposés à des températures excessives.

La fixation des connexions extérieures de résistances doit être effectuée sur des bornes appropriées, avec des attaches mécaniques ou des cosses qui ne doivent pas être du type soudé à moins qu'il ne soit prévu une plaque à bornes particulière ou un autre dispositif de bornes qui ne soit pas exposé à une température élevée.

15 07 Protection contre le crachement d'étincelles

Toutes les parties de l'enveloppe situées à proximité d'un arc produit par des contacteurs de ligne, un disjoncteur, ou d'autres contacts susceptibles d'amorcer un arc doivent être revêtues intérieurement d'un matériau isolant résistant à l'arc.

15 08 Fermeture et ouverture du circuit

La fermeture et l'ouverture du circuit ou la commutation de la résistance en fonctionnement normal sous la pleine tension d'alimentation doivent avoir lieu sans projection de métal en fusion et sans arc destructeur. Des dispositifs de soufflage et des pare-étincelles remplaçables doivent être installés le cas échéant.

Un certificat d'essai de type présenté par le constructeur, indiquant qu'un démarreur ou combinateur semblable a été essayé conformément aux Publications 157-1 ou 158-1 de la CEI et dans des conditions au moins aussi sévères que celles qui se rencontrent en service normal sans usure excessive, est considéré comme prouvant la conformité à la présente recommandation, à moins qu'il ne soit spécifié des conditions spéciales, par exemple un nombre supérieur de manœuvres pour un appareil destiné au service intensif.

15 09 Remplacement des pièces sujettes à usure

Les contacts et autres pièces sujets à l'arc ou à l'usure doivent pouvoir être facilement remplacés.

15 10 Fonctionnement sous une tension supérieure ou inférieure à la normale aux fréquences nominales

Les contacteurs, relais et autres dispositifs électromagnétiques doivent pouvoir fonctionner de façon satisfaisante, même si la tension d'alimentation est réduite à 85 % de la tension normale aux bornes en courant continu ou de la tension normale à fréquence nominale aux bornes à courant alternatif, la bobine étant à la température atteinte en service normal sous la tension normale d'alimentation.

by shipboard vibration or displacement which might cause contact between such conductors and earthed metal or other conductors of different potential. They may be either

- i) bare connections, sufficiently rigid or supported to prevent movement, or,
- ii) connections insulated with continuous incombustible moisture-resistant material, or,
- iii) connections insulated with beads, care being taken to prevent short-circuiting at crossings in the event of beads breaking or becoming displaced

15 06 Connections to resistors

The connections between resistors and the corresponding starters, regulators or controllers shall be so made as to prevent such conductors or their insulation being subjected to an excessive temperature

The attachments of external connections from resistors shall be made at suitable terminals, with mechanical clamps, or with sockets which shall not be of soldered type unless a separate terminal board or other arrangement of terminals, not subjected to high temperature, is provided

15 07 Protection against arcing

Any parts of the case in proximity to the arc from line contactors, circuit-breaker or other contacts liable to arc, shall be lined with arc-resisting insulating material

15 08 Making and breaking circuit

Making and breaking of the circuit or resistor switching in normal operation at full line voltage shall be ensured without projection of molten metal and without destructive arcing. Blow-outs and renewable arcing contacts shall be provided where required

A maker's type-test certificate showing that a similar starter or controller has been tested in accordance with IEC Publications 157-1 or 158-1 under conditions no less severe than those encountered in normal service without excessive wear, is considered to establish compliance with this recommendation, unless special requirements are specified, e.g. a greater number of operations may be required for apparatus intended for frequent duty

15 09 Renewal of wearing parts

Contacts and other parts subject to arcing or excessive wear shall be readily renewable

15 10 Operation at voltages above or below normal at rated frequencies

Contactors, relays and other electromagnets shall be capable of functioning satisfactorily even when the line voltage falls to 85% of the normal busbar voltage for d.c. equipment, or 85% of the normal voltage at rated frequency for a.c. equipments, when the coil is at the temperature which it will attain under normal service at the normal line voltage

Ils doivent également fonctionner de façon satisfaisante et sans dommage pour leurs bobines si la tension s'élève de 10 % au-dessus de sa valeur normale, et dans le cas du courant alternatif, si la fréquence du réseau diffère jusqu'à 5 % de sa valeur normale pendant une durée prolongée

15 11 Chute de tension dans les bobines en série

La chute de tension dans des bobines en série telles que des bobines de déclenchement à maximum ou des bobines de freinage ne doit pas être telle qu'elle réduise de façon appréciable la tension aux bornes du moteur

15 12 Plaques signalétiques et indicatrices

Une plaque signalétique doit être fixée à demeure sur la partie principale de chaque démarreur, contrôleur, résistance ou régulateur et porter les indications nécessaires pour faciliter la commande des rechanges. Des plaques indicatrices doivent indiquer le but ou l'effet des organes de commande, y compris l'effet produit par la rotation des poignées ou volants, la mise en œuvre des boutons poussoirs et la signification des voyants lumineux

15 13 Limites de température

a) Résistances

Les limites de température en fonctionnement normal doivent satisfaire aux conditions suivantes

L'échauffement de l'air à sa sortie des résistances ventilées ne doit pas dépasser 175 °C lorsqu'on le mesure à une distance de 25 mm (1 in) de l'enveloppe. Toutes les parties de l'enveloppe d'une résistance (ou d'un matériel voisin) dont l'échauffement est susceptible de dépasser 35 °C doivent être situées ou protégées de façon à empêcher un contact accidentel de la main lors des travaux courants

b) Bobines

L'échauffement en fonctionnement normal des bobines de déclenchement, de soufflage, d'excitation et de relais ne doit pas dépasser

Classe d'isolant	°C
A	70
E	85
B	95
F	120
H	145
En supposant une température ambiante de 45 °C et à condition que la mesure soit effectuée par la méthode de variation de résistance	

15 14 Démarrage des moteurs

Chaque moteur doit être muni d'un appareillage de commande assurant un démarrage satisfaisant. Selon la capacité du groupe électrogène de bord ou du réseau de distribution, il peut être nécessaire dans certains cas de limiter le courant de démarrage à une valeur acceptable

They shall also function satisfactorily and without injury to their coils when the voltage rises 10 % above the normal voltage and, on a c supplies, when the frequency of the supply varies up to 5 % from the normal for prolonged periods

15 11 Voltage drop across series coils

The voltage drop across series coils such as overcurrent trip coils and brake solenoids, shall not be such as to reduce materially the voltage at the motor terminals

15 12 Nameplates and labels

A permanent nameplate shall be attached to a principal part of each starter, controller, resistor or regulator, and shall bear the necessary identification marks to facilitate re-ordering. Permanent labels shall be fitted indicating the purpose or effect of controls, including the effect of rotation of handles or handwheels, the operation of push-buttons and the significance of signal lights

15 13 Temperature limits

a) Resistors

The temperature limits under normal working conditions shall satisfy the following requirements

The temperature rise of issuing air from ventilated resistors shall not exceed 175 °C when measured at a point 25 mm (1 in) from the case. Any part of the case of the resistor (or adjacent material), the temperature rise of which is likely to exceed 35 °C, shall be so located or guarded as to prevent accidental contact with the hand in normal routine work

b) Coils

The temperature rise under normal conditions of service of release, blow-out, contactor-operating and relay coils shall not exceed

Class of insulation	°C
A	70
E	85
B	95
F	120
H	145
Assuming 45 °C ambient temperature and subject to measurement by the resistance method	

15 14 Starting of motors

Each motor shall be provided with controlgear ensuring satisfactory starting of the subject motor. Depending on the capacity of the generating plant or the cable network, it may be necessary in certain cases to limit the starting current to an acceptable value

15 15 Moyens de coupure

Des dispositions doivent être prises pour couper la charge totale de tous les pôles sous tension d'alimentation de chaque moteur de puissance nominale égale ou supérieure à 0,5 kW, ainsi que ses appareils de commande. Lorsqu'un démarreur ou un combinateur est monté sur un tableau de distribution principal ou auxiliaire, ou à proximité, on peut utiliser à cette fin un sectionneur placé sur le tableau.

Dans le cas contraire, on doit prévoir un sectionneur placé dans l'enveloppe du démarreur ou du combinateur ou un sectionneur dans un boîtier distinct.

15 16 Démarreurs éloignés des moteurs

Lorsque le démarreur ou tout autre appareil utilisé pour couper complètement l'alimentation du moteur en est éloigné, il est recommandé d'appliquer l'une des mesures suivantes :

- a) verrouillage du sectionneur du circuit en position d'ouverture, ou
- b) installation près du moteur d'un deuxième sectionneur, ou
- c) disposition des coupe-circuit sur chaque pôle ou chaque phase de façon qu'ils puissent être facilement retirés et conservés par le personnel autorisé à avoir accès au moteur.

15 17 Démarreurs sur les tableaux

Lorsque des appareils de commande de moteurs sont montés sur un tableau de distribution ou en font partie, ou lorsque l'appareillage de commande de plusieurs moteurs est monté sous forme de tableau, ils doivent être conformes aux recommandations pour les tableaux de distribution dans la mesure applicable (voir chapitre XII).

15 18 Système du démarreur unique

Lorsqu'on utilise le système du démarreur unique (c'est-à-dire un démarreur qui commande successivement un certain nombre de moteurs), l'appareil doit assurer pour chaque moteur la protection à minimum de tension et à maximum de courant et des moyens de sectionnement au moins aussi efficaces que ceux nécessaires aux systèmes utilisant des démarreurs distincts pour chaque moteur. Lorsque le démarreur unique est du type automatique, on doit prévoir des moyens de remplacement ou de secours pour la commande manuelle. Lorsque le démarreur est utilisé pour le démarrage de moteurs assurant un service essentiel, la partie démarrage doit être en double et des moyens doivent être prévus pour que la commande de doublement soit mise en fonction en cas d'avarie de l'un des démarreurs.

15 19 Freins magnétiques

a) Construction

Les freins à enroulement série et à enroulement compound doivent être desserrés pour le premier échelon du courant de démarrage du moteur, les freins à enroulement shunt doivent rester desserrés dans toutes les conditions de fonctionnement y compris à marche à faible charge. Quand un équipement de desserrage mécanique existe, par exemple une pédale, il n'est pas nécessaire qu'il fonctionne pour le premier échelon de courant de démarrage.

Les freins à enroulement shunt ou compound doivent fonctionner sous des tensions permettant de satisfaire aux prescriptions des paragraphes 15 10 et 15 11.

15 15 Means of disconnection

Means shall be provided for the disconnection of the full load from all live poles of supply of every motor rated at 0.5 kW or above and its controlgear. Where this is mounted on or adjacent to a main or auxiliary distribution switchboard, a disconnecting switch in the switchboard may be used for this purpose.

Otherwise, a disconnecting switch within the controlgear enclosure or a separate enclosed disconnecting switch shall be provided.

15 16 Starters remote from motors

When the starter or any other apparatus for disconnecting the motor is remote from the motor, it is recommended that either

- a) provision should be made for locking the circuit disconnecting switch in the “ off ” position, or
- b) an additional disconnecting switch should be fitted near the motor, or
- c) the fuses in each live pole or phase should be so arranged that they can be readily removed and retained by persons authorized to have access to the motor.

15 17 Starters on switchboards

When motor controlgear is mounted on or forms part of a distribution switchboard or where the controlgear for several motors is mounted in switchboard form, it shall comply with the recommendations for distribution switchboards, so far as they apply (see Chapter XII).

15 18 Master-starter system

When a single master-starter system (i.e. a starter used for controlling a number of motors successively) is used, the apparatus shall provide, for each motor, under-voltage and overcurrent protection and means of disconnection not less effective than that required for systems using a separate starter for each motor. Where the master-starter is of the automatic type, suitable alternative or emergency means shall be provided for manual operation. Where the starter is used for the starting of motors for essential services, the starting portion shall be duplicated and means shall be provided for the duplicate gear to be put into operation in the event of failure of one of the starters.

15 19 Magnetic brakes

a) Construction

Series-wound and compound-wound brakes shall release on first-step starting current of the motor. Shunt-wound brakes shall hold off under all working conditions including light running. Where mechanical hold-off equipment is provided, e.g. pedal operation, the hold-off arrangement need not operate on the first step.

Shunt-wound and compound-wound brakes shall operate at such voltages as will enable the requirements of Sub-clauses 15 10 and 15 11 to be met.

b) Enveloppes

Dans le cas des freins installés sur le pont, les bobines d'excitation doivent être enfermées dans un boîtier étanche avec protection contre les chutes de gouttes d'eau du tambour de frein et des sabots ou du ruban, ou bien l'ensemble du frein doit être dans une enveloppe étanche aux paquets de mer suivant les prescriptions de la Publication 144 de la CEI, article 4, deuxième chiffre caractéristique 6 (Équipement à l'épreuve des paquets de mer). Dans le cas de freins montés sous le pont, les bobines d'excitation doivent être abritées des chutes d'eau. Là où l'on peut penser que la formation de glace peut entraver le fonctionnement du frein, le degré de protection des enveloppes doit être suffisant pour prévenir ce défaut.

c) Échauffement

L'échauffement des bobines, lorsqu'elles sont essayées au régime nominal du frein, ne doit pas dépasser celui des moteurs avec lesquels elles sont utilisées. Lorsque les bobines sont à proximité immédiate des garnitures, les freins doivent être essayés dans des conditions telles qu'il soit tenu compte de tout dégagement de chaleur par les surfaces de frottement. Lorsque le moteur avec lequel le frein est utilisé peut fonctionner à faible charge pendant des périodes plus longues que celles qui correspondent à la pleine charge nominale, les caractéristiques nominales des bobines de freins doivent correspondre à la période de fonctionnement à faible charge.

15 20 Embrayages magnétiques

Les recommandations du paragraphe 15 19 a) pour les freins à enroulement shunt s'appliquent d'une façon générale aux embrayages magnétiques. Lorsque la bobine est alimentée, l'embrayage doit s'effectuer de façon régulière et efficace. L'embrayeur ne doit pas exercer de poussée, la pression entre ses éléments étant équilibrée à l'intérieur de l'embrayeur même. Les embrayeurs magnétiques doivent être équilibrés. On doit prévoir des moyens appropriés pour compenser l'usure des garnitures.

Les bagues collectrices pour l'alimentation de l'embrayeur doivent être en métal résistant à la corrosion. On doit installer de préférence des contacts à double frotteur pour assurer un contact efficace.

15 21 Emploi des résultats d'essais de type

Il n'est pas prévu d'effectuer des essais individuels sur les éléments d'un appareil pour prouver sa conformité aux présentes recommandations, lorsqu'on peut démontrer que l'appareil est semblable à ceux pour lesquels le constructeur peut produire des résultats d'essai de type, sauf dans le cas où des essais individuels sont spécifiés par les paragraphes 15 22 et 15 23.

15 22 Essais de fonctionnement

On doit essayer tous les appareils pour vérifier le fonctionnement de tous les mécanismes et organes de commande, conformément au schéma de commande de tous les électro-aimants, et le fonctionnement, conformément à leur étalonnage, des déclenchements à maximum de courant et autres.

b) Enclosure

For deck-mounted brakes, the operating coils shall be enclosed in a watertight case with drip-proof protection of the brake sheave and shoes or band, or the whole brake shall be enclosed in a deck watertight case according to the requirements of IEC Publication 144, Clause 4, Second characteristic numeral 6 (Deck watertight equipment) For brakes mounted below deck, the operating coils shall have drip-proof protection Where it may be presumed that ice formations hamper the operation of the brake, the degree of protection of the enclosures shall be such as to prevent this disturbance

c) Temperature rise

The temperature rise of coils when tested in accordance with the brake rating shall not exceed that permitted on the motors with which they are being used Where the coils are in close proximity to the linings, the brakes shall be tested under conditions such that any heat transmitted from the friction surfaces is taken into account Where the motor with which the brake is being used can run light for periods in excess of the time of its full-load rating, the rating of the brake coils shall correspond to the light-running period

15 20 Magnetic clutches

The recommendations made in Sub-clause 15 19 a) for shunt-wound brakes apply generally to magnetic clutches When the coil is energized, the clutch shall take up the drive smoothly and positively No end-thrust shall be exerted from the clutch, the pressure between members being balanced within the clutch itself Magnetic clutches shall be balanced Suitable means for taking up wear on the linings shall be provided

Collector rings for current supply to the clutch shall be of non-corrodible material Double brush-contacts shall preferably be fitted to ensure positive contact

15 21 Use of type-test data

It is not intended that routine tests should be made on individual items of apparatus to prove compliance with these recommendations where it can be shown that the apparatus is similar to apparatus for which type-test data can be supplied by the manufacturer, except for such individual tests as are specified in Sub-clauses 15 22 and 15 23

15 22 Tests of operation

All apparatus shall be tested to verify the operation of all mechanisms and controls, the operation, in accordance with the scheme of control, of all electromagnets, and the operation in accordance with their calibration, of overcurrent and other releases

15 23 Essais diélectriques

Tout appareil doit pouvoir satisfaire à un essai diélectrique, la tension étant appliquée entre les parties normalement sous tension et la carcasse ou l'enveloppe mise à la masse, tous les couvercles étant dans leur position normale

La tension d'essai doit être conforme aux publications applicables de la CEI. Pour les appareils au sujet desquels il n'existe pas de publication de la CEI, la tension d'essai sera fixée comme suit

- a) pour une tension d'alimentation inférieure à 60 V, la tension d'essai est de 500 V;
- b) pour des tensions de 60 V à 500 V maximum, la tension d'essai est de 1 000 V plus deux fois la tension nominale

La tension d'essai spécifiée est appliquée pendant 1 min à une fréquence quelconque comprise entre 25 Hz et 100 Hz

Les matériels faisant partie de l'appareillage de commande, mais pour lesquels il est spécifié par une autorité compétente une tension d'essai inférieure à celle indiquée ci-dessus, peuvent être mis hors circuit pendant cet essai et essayés à part sous la tension d'essai inférieure appropriée

(Il est admis, par exemple, d'essayer à 1 000 V les moteurs de puissance nominale fractionnaire égale ou inférieure à 0,5 kW ou les petits appareils de mesure)

Un certificat d'essai présenté par le constructeur est considéré comme preuve de conformité à la présente recommandation