
**Petits navires — Installations
électriques — Installations à courant
alternatif et continu**

*Small craft — Electrical systems — Alternating and direct current
installations*

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 13297:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/75377652-8b62-4bcc-ab8d-ecb2039096c3/iso-13297-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/75377652-8b62-4bcc-ab8d-ecb2039096c3/iso-13297-2020>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 13297:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/75377652-8b62-4bcc-ab8d-ecb2039096c3/iso-13297-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/75377652-8b62-4bcc-ab8d-ecb2039096c3/iso-13297-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Exigences générales pour les circuits, d.c. et a.c.	6
5 Exigences générales pour les circuits d.c.	6
6 Exigences générales pour les circuits a.c.	7
7 Marquage, circuits a.c.	9
8 Batteries d'accumulateurs, circuits d.c.	10
9 Interrupteur-sectionneur «oupe-batterie», circuits d.c.	11
10 Choix des sources d'alimentation, circuits a.c.	12
11 Convertisseurs et convertisseurs/chargeurs, circuits a.c.	12
12 Protection contre les surintensités, circuits d.c.	14
13 Protection contre les surintensités, circuits a.c.	14
13.1 Exigences générales.....	14
13.2 Circuits d'alimentation.....	15
13.3 Circuits divisionnaires.....	15
14 Protection contre les défauts d'isolement/fuites à la terre, circuits a.c.	15
15 Tableaux de distribution (tableaux électriques) circuits d.c. et a.c.	16
16 Tableaux de distribution (tableaux électriques) circuits a.c.	16
17 Conducteurs, circuits a.c. et d.c.	16
18 Conducteurs, circuits d.c.	17
19 Conducteurs, circuits a.c.	17
20 Systèmes de câblage, circuits d.c. et a.c.	18
21 Systèmes de câblage, circuits d.c.	20
22 Socles de prises de courant, circuits d.c.	20
23 Socles de prises de courant, circuits a.c.	20
24 Appareils et équipements, circuits a.c.	21
25 Protection contre les risques d'inflammation, circuits d.c. et a.c.	21
26 Manuel du propriétaire	21
Annexe A (normative) Exigences relatives aux conducteurs	22
Annexe B (normative) Instructions à inclure dans le manuel du propriétaire	24
Annexe C (informative) Essais du circuit recommandés	25
Annexe D (informative) Schémas a.c. typiques	26
Annexe E (informative) Options de positionnement des dispositifs de protection contre les surintensités	33
Bibliographie	35

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 188, *Petits navires*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 464, *Petits navires*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

La présente cinquième édition de l'ISO 13297 annule et remplace l'ISO 13297:2014 et l'ISO 10133:2012 qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- combinaison de la norme pour le courant alternatif (ISO 13297:2014) et de la norme pour le courant continu (ISO 10133:2012) en une seule norme électrique pour usage marin.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/members.html.

Petits navires — Installations électriques — Installations à courant alternatif et continu

IMPORTANT — Les couleurs représentées dans le fichier électronique du présent document ne peuvent être vues à l'écran ni imprimées comme des représentations réelles. Pour les besoins de la correspondance des couleurs, voir l'ISO 3864-4, qui fournit des propriétés colorimétriques et photométriques ainsi que, à titre indicatif, des références à partir de systèmes d'ordre des couleurs.

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences concernant la conception, la construction et les installations des types suivants d'installations électriques à courants d.c et a.c. réalisées individuellement ou en combinaison sur les petits navires:

- a) les installations électriques à courant continu à très basse tension (d.c.) qui fonctionnent à des tensions nominales inférieures ou égales à 50 V d.c.;
- b) les installations électriques à courant alternatif (a.c.) monophasé qui fonctionnent à une tension nominale ne dépassant pas 250 V a.c.

Le présent document ne couvre pas les éléments suivants:

- les installations électriques de propulsion à courant continu inférieur à 1 500 V d.c., à courant alternatif monophasé jusqu'à 1 000 V a.c. et à courant alternatif triphasé jusqu'à 1 000 V a.c. qui sont traités par l'ISO 16315;
- tout conducteur qui fait partie d'un ensemble de moteur hors-bord et qui ne s'étend pas au-delà du capot fourni par le fabricant du moteur hors-bord;
- les installations électriques triphasées a.c. fonctionnant à une tension nominale ne dépassant pas 500 V c.a. qui sont traitées par l'IEC 60092-507.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements)

ISO 7010:2019, *Symboles graphiques — Couleurs de sécurité et signaux de sécurité — Signaux de sécurité enregistrés*

ISO 8846:1990, *Navires de plaisance — Équipements électriques — Protection contre l'inflammation des gaz inflammables environnants*

ISO 10240:2019, *Petits navires — Manuel du propriétaire*

IEC 60309-2:1999, *Prises de courant pour usages industriels — Partie 2: Règles d'interchangeabilité dimensionnelle pour les appareils à broches et alvéoles*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de ce document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC gèrent des bases de données terminologiques à utiliser pour la normalisation aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

3.1

masse/terre du bateau

masse de protection

connexion apportée dans un but de sécurité et établie par une connexion électrique reliée à la masse/terre commune (potentiel de la surface de la terre)

3.2

conducteur de liaison équipotentielle

liaison électrique normalement non active mettant plusieurs *masses* (3.15) d'une installation à courant continu et des *parties conductrices étrangères* (3.33) à un même potentiel ou des potentiels voisins

3.3

borne négative du moteur

borne du moteur, démarreur ou solénoïde sur laquelle le câble négatif de la batterie est connecté

3.4

borne principale de masse/terre

barre principale de masse/terre

borne ou barre principale assurant une connexion pour le conducteur négatif de l'installation d.c., pour le *conducteur de protection* a.c. (3.10) et pour le conducteur de liaison à la masse du bateau, établie par une connexion conductrice (prévue ou accidentelle) avec la masse commune (potentiel de la surface de la terre)

Note 1 à l'article: Cela peut comprendre toute partie conductrice de la surface mouillée de la coque en contact permanent avec l'eau, en fonction de la conception générale du système.

3.5

dispositif de protection contre les surintensités

dispositif conçu pour interrompre le circuit lorsque le courant est supérieur à une valeur prédéterminée pendant une durée prédéterminée

EXEMPLE Un *fusible* (3.29) ou un disjoncteur.

3.6

dispositif différentiel résiduel

DDR

dispositif électromécanique de coupure ou ensemble de dispositifs conçus pour établir, supporter et interrompre des courants dans les conditions de service normales et à provoquer l'ouverture des contacts quand le courant différentiel résiduel atteint, dans des conditions spécifiées, une valeur donnée

Note 1 à l'article: Le DDR est destiné à réduire les risques de blessure des personnes par choc électrique, et l'endommagement des équipements par des courants de fuite vers la terre ou d'autres circuits.

3.7

transformateur de polarisation

transformateur qui oriente automatiquement le conducteur neutre et les *conducteurs actifs (phase)* (3.12) du réseau dans le même sens de polarité que celui du *réseau électrique polarisé* (3.17) du bateau

3.8**transformateur d'isolement**

transformateur installé sur le circuit d'alimentation depuis le quai d'un bateau et destiné à isoler électriquement les *conducteurs* normalement *actifs* (3.11) et le *conducteur de protection* (3.10) du bateau du réseau d'alimentation a.c. depuis le quai

3.9**conducteur neutre**

conducteur maintenu intentionnellement au potentiel de la masse et pouvant contribuer au transport de l'énergie électrique

3.10**conducteur de protection****conducteur de mise à la masse**

conducteur ne transportant normalement pas de courant et utilisé dans certaines mesures de protection contre les chocs électriques et destiné à relier électriquement les parties suivantes des appareils électriques à la masse/terre du bateau et au conducteur a.c. de mise à la masse via la ligne d'alimentation du quai:

- a) les *parties conductrices exposées* (3.15) d'appareils électriques (masses);
- b) les *parties conductrices étrangères* (3.33);
- c) la borne principale de mise à la masse (terre);
- d) les électrode(s) de terre;
- e) la borne de mise à la terre d'une source, ou un neutre artificiel

3.11**conducteur actif**

conducteur affecté à la transmission de l'énergie électrique, y compris un *conducteur neutre* (3.9)

3.12**conducteur actif (de phase)**

conducteur maintenu à une différence de potentiel avec le *conducteur neutre* (3.9) ou le *conducteur de protection* (3.10)

Note 1 à l'article: Dans un circuit qui n'a pas de conducteur neutre ou de conducteur de protection, tous les conducteurs sont considérés comme actifs.

3.13**protégé contre l'inflammation**

<appareil/dispositif > conçu et fabriqué pour fournir une protection contre l'inflammation des gaz inflammables environnants

Note 1 à l'article: La protection contre l'inflammation des gaz inflammables environnants est couverte par l'ISO 8846:1990.

3.14**tension de l'installation**

tension nominale fournie au bateau depuis une source d'énergie électrique

3.15**partie conductrice exposée**

partie conductrice d'un appareil électrique, susceptible d'être touchée, et qui n'est pas normalement sous tension, mais peut le devenir lorsque l'isolation principale est défectueuse

3.16

tableau de distribution tableau électrique

ensemble de dispositifs destinés à réguler et/ou à distribuer l'énergie électrique

Note 1 à l'article: Cela peut comprendre des dispositifs tels que des disjoncteurs, des *fusibles* (3.29), commutateurs, instruments et indicateurs.

3.17

circuit polarisé

circuit dans lequel les *conducteurs actifs* (3.11) (phase et neutre) sont reliés dans la même relation avec toutes les bornes sur les appareils ou les récepteurs (socles de connexion) d'un circuit

3.18

schéma de distribution d.c. bipolaire totalement isolé

schéma dans lequel les deux pôles, positif et négatif sont isolés de la masse (terre), c'est-à-dire non connectés à l'eau par l'intermédiaire d'une coque métallique, du système de propulsion ni reliés à la terre par le *conducteur de protection a.c.* (3.10)

Note 1 à l'article: Certains schémas peuvent utiliser une liaison à la masse momentanée pour le démarrage du moteur et peuvent rester isolés.

3.19

autolimitant

dispositif dont la puissance maximale est limitée à une valeur spécifiée par ses caractéristiques magnétiques ou électriques

3.20

schéma de distribution d.c. bipolaire à masse négative

schéma dans lequel le pôle négatif du schéma d.c. est connecté à la masse

3.21

socle de connecteur pour l'alimentation de quai

socle de connecteur conçu pour être monté sur un bateau, de type mâle étanche avec capuchon protecteur, pour le raccordement de la prise mobile (femelle) située, à l'extrémité du câble d'alimentation depuis le quai et destiné à établir le raccordement pour la transmission de l'énergie électrique

3.22

disjoncteur à déclenchement libre

appareil mécanique de connexion capable d'établir, de supporter et d'interrompre le courant dans des conditions normales du circuit, ainsi que d'établir, de supporter pendant une durée spécifiée et d'interrompre le courant dans des conditions anormales de circuit spécifiées comme celles d'une surcharge ou d'un court-circuit, et conçu de manière à ne pas pouvoir être remis en marche en outrepassant le mécanisme d'interruption du courant

3.23

accessible

que l'on peut atteindre pour l'inspection, le démontage ou la maintenance sans avoir à démonter un élément permanent de la structure du bateau

3.24

facilement accessible

que l'on peut atteindre rapidement et en toute sécurité, sans l'utilisation d'outils

3.25

gaine

revêtement de protection continu, uniforme, de forme tubulaire, en matériau métallique ou non métallique, enveloppant un ou plusieurs conducteurs isolés

Note 1 à l'article: Des exemples de matériaux appropriés comprennent le caoutchouc moulé, le plastique moulé, une gaine tissée ou un tube flexible.

3.26**conduit**

élément d'un système de canalisation fermé de section droite circulaire ou non, destiné à la mise en place et/ou au remplacement, par tirage, de conducteurs et/ou de câbles isolés dans les installations électriques

3.27**goulotte**

ensemble d'enveloppes fermées, munie d'un fond avec un couvercle amovible et destiné à la protection complète de conducteurs, câbles ou cordons isolés, ainsi qu'au logement d'autres appareils électriques

3.28**disjoncteur bipolaire**

dispositif destiné à interrompre simultanément le *conducteur neutre* (3.9) et le *conducteur actif (de phase)* (3.12) dans un circuit, en cas de dépassement du courant assigné pendant une période prédéterminée

3.29**fusible**

dispositif de protection qui interrompt le circuit de manière irréversible lorsque le courant atteint une valeur spécifique pendant un temps spécifique

[SOURCE: ISO 8820-1:2014, 3.2, modifiée – La Note 1 à l'article a été supprimée.]

3.30**isolateur galvanique**

dispositif pouvant être monté en série avec le *conducteur de protection a.c.* (3.10) du câble de la ligne d'alimentation de quai afin de bloquer le courant galvanique d.c. à basse tension, mais permettant le passage du courant a.c. normalement associé au conducteur de protection

3.31**convertisseur**

dispositif alimenté par une source d.c. principalement conçu pour fournir un courant a.c. sous une tension et une fréquence requise

3.32**convertisseur/chargeur**

dispositif conçu soit pour un courant a.c. au circuit électrique du bateau ou pour utiliser le circuit a.c. de distribution électrique du bateau afin de charger ou entretenir une ou plusieurs batteries d'accumulateurs fournissant du courant d.c.

3.33**partie conductrice étrangère**

partie conductrice pouvant introduire une tension, généralement celle de la masse/terre, et ne faisant pas partie de l'installation électrique

3.34**plaque de masse**

dispositif destiné à conduire le courant électrique depuis un élément conducteur du bateau jusqu'à l'eau

3.35**bateau****petit navire**

bateau de plaisance, et autre bateau utilisant un équipement similaire, et d'une longueur de coque (L_H) inférieure ou égale à 24 m

Note 1 à l'article: La méthodologie de mesurage de la longueur de coque est définie dans l'ISO 8666.

[SOURCE: ISO 8666:2020, 3.15, modifié – La Note 1 à l'article a été ajoutée.]

4 Exigences générales pour les circuits, d.c. et a.c

4.1 La coque d'un bateau métallique ne doit pas être utilisée comme un conducteur du circuit.

4.2 Les bateaux équipés à la fois de circuits d.c. et a.c. doivent avoir des circuits de distribution comportant des tableaux électriques séparés, ou un tableau électrique commun avec un cloisonnement ou tout autre moyen positif permettant de séparer clairement les circuits a.c. et d.c. l'un de l'autre, lesquels doivent être clairement identifiés.

4.3 Des schémas électriques permettant d'identifier les circuits, les composants et les conducteurs doivent être fournis avec le bateau.

Après avoir finalisé une installation a.c., il est recommandé d'effectuer un essai du circuit conformément à l'[Annexe C](#).

4.4 Les commutateurs et commandes doivent porter un marquage indiquant leur usage, sauf si le but du commutateur est évident et si son utilisation ne peut pas, en conditions normales, créer une condition dangereuse.

5 Exigences générales pour les circuits d.c

5.1 Le schéma de distribution doit être soit un schéma d.c. bipolaire totalement isolé, soit un schéma d.c. bipolaire à masse négative. Les parties de câblage fixés sur le moteur peuvent utiliser le bloc moteur comme conducteur de mise à la masse.

Pour les schémas d.c. avec masse négative, la borne principale de mise à la masse/terre doit être:

- a) la borne négative du moteur; ou
- b) une barre principale de mise à la masse d'un courant admissible suffisant.

Les schémas ayant des bancs de batteries multiples doivent avoir une borne négative commune. Les exceptions à cette exigence sont les circuits électriques dédiés isolés du circuit du bateau, par exemple les systèmes de propulsion électriques clairement identifiés comme faisant partie du circuit isolé.

5.2 Un conducteur de liaison équipotentielle, si installé, doit être raccordé à la borne principale de masse/terre du bateau.

5.3 Des dispositifs de protection, comme des disjoncteurs à déclenchement libre ou des fusibles, doivent être installés à la source d'électricité, par exemple au niveau du tableau de distribution (tableau électrique), afin d'interrompre toutes les surintensités dans les conducteurs du circuit avant que la chaleur n'endommage l'isolant des conducteurs, les raccordements ou les bornes du circuit de câblage.

5.3.1 La sélection, la disposition et les caractéristiques de performance des équipements électriques doivent garantir:

- a) une continuité maximale du service des circuits vitaux en cas de défaut de fonctionnement dans les autres circuits par l'utilisation sélective des divers dispositifs de protection; et
- b) la protection des équipements électriques et des circuits contre les dommages dus aux surintensités par coordination des caractéristiques électriques du circuit ou du dispositif et des caractéristiques de disjonction des dispositifs de protection.

5.4 Tous les équipements d.c. doivent pouvoir fonctionner dans les plages de tension aux bornes de la batterie allant de 75 % à 133 % de la tension nominale aux bornes de la batterie, par exemple:

- pour un schéma 12 V: de 9 V à 16 V;
- pour un schéma 24 V: de 18 V à 32 V;
- pour un schéma 48 V: de 36 V à 64 V.

EXCEPTION Lorsque le circuit comporte des équipements nécessitant une tension minimale plus élevée, la tension minimale donnée doit être utilisée pour le calcul de la section des conducteurs conformément à l'[Annexe A](#).

5.5 La longueur et la section des conducteurs de chaque circuit doivent être telles que la chute de tension calculée ne dépasse pas 10 % de la tension nominale.

5.6 Les appareils essentiels à la sécurité pour lesquels la chute de tension est critique, doivent être alimentés sous la tension appropriée pour atteindre la performance assignée.

NOTE 1 Voir l'[Annexe A](#) pour le calcul de la chute de tension.

NOTE 2 Une chute de tension de 3 % est acceptable pour ce type d'installation.

NOTE 3 Des exemples d'installations qui peuvent dépendre d'une chute de tension minimale comprennent:

- a) les conducteurs principaux du tableau de distribution/tableau électrique;
- b) les feux de navigation;
- c) les ventilateurs de cale; et
- d) les pompes de cale.

6 Exigences générales pour les circuits a.c.

6.1 L'isolant du conducteur de protection doit être de couleur verte ou verte à bande jaune. Aucune de ces deux couleurs ne doit être utilisée pour des conducteurs actifs.

NOTE Le conducteur de liaison équipotentielle de l'installation électrique d.c. comporte également un isolant de couleur verte ou verte à bandes jaunes et il est raccordé à diverses parties accessibles exposées des appareils électriques d.c., à d'autres éléments conducteurs étrangers et à la masse/terre du pôle négatif de l'installation d.c.

6.2 Pour un bateau ayant un circuit d.c. complètement isolé, le conducteur de protection a.c. doit être relié à:

- a) la coque, pour un bateau à coque métallique;
- b) la plaque de masse/terre extérieure du bateau, pour un bateau à coque non conductrice.

6.3 Le ou les conducteurs de protection du circuit a.c. doivent comporter une borne finale (unique) de connexion à la coque pour les bateaux à coque métallique, ou être raccordés à la borne principale de terre/masse du bateau pour les bateaux à coque non métallique.

6.4 Sur les coques métalliques, la borne de connexion du conducteur de protection doit être située au-dessus du niveau prévisible de toute d'accumulation d'eau.

6.5 Les enveloppes ou boîtiers métalliques contenant des appareils électriques a.c. installés à demeure doivent être reliés la borne principale de terre/masse par un conducteur de protection équipotentiel (PE).

6.6 Les différents circuits ne doivent pas pouvoir être alimentés par plus d'une source d'alimentation électrique à la fois. Chaque alimentation, de quai, générateur ou convertisseur est une source distincte d'énergie électrique. Le transfert d'un circuit d'une source d'alimentation vers une autre doit s'effectuer avec un dispositif qui ouvre (coupe) tous les conducteurs, le conducteur actif (de phase) et le neutre, avant de fermer le circuit de l'autre source, de façon à éviter tout amorçage d'arc entre les contacts, et il convient de comporter un verrouillage par des moyens mécaniques ou électromécaniques. On doit utiliser un dispositif qui coupe simultanément les deux conducteurs parcourus par un courant, le conducteur actif (de phase) et le neutre lors du changement de source d'alimentation.

Les exigences concernant la protection contre les surintensités sont spécifiées à l'[Article 13](#). On peut utiliser une combinaison de plusieurs de sources d'énergie à condition que:

- a) le dispositif soit construit et soumis à essai conformément à une norme reconnue applicable;
- b) le dispositif comprenne une protection contre les retours de puissance vers l'alimentation depuis le quai;
- c) le dispositif comprenne une protection des personnes contre les retours de puissance; et
- d) l'installation soit effectuée conformément aux instructions du fabricant.

6.7 Les parties sous tension des équipements électriques doivent être protégées contre tout contact accidentel au moyen d'enveloppes ayant au moins un degré de protection IEC 60529:1989-IP 2X ou d'autres moyens de protection qui ne doivent pas être utilisés pour des équipements non électriques. L'accès aux parties sous tension du circuit électrique doit nécessiter l'utilisation d'outils à main, ou présenter, sauf spécifications contraires, au moins un degré de protection IP 2X. Un panneau d'avertissement approprié doit être affiché (voir le [7.2](#)).

6.8 Le conducteur neutre doit être relié à la masse (terre) uniquement au niveau de la source d'alimentation, c'est-à-dire au niveau du générateur de bord, du circuit secondaire du transformateur d'isolement ou de polarisation, de l'entrée d'alimentation de quai ou du convertisseur. Le conducteur neutre de l'alimentation de quai doit être mis à la masse (à la terre) par l'intermédiaire du câble d'alimentation de la ligne de quai et ne doit pas être mis à la masse (terre) du bateau, ou bien:

- a) pour les circuits utilisant un transformateur d'isolement ou un transformateur de polarisation, le neutre du générateur ou du convertisseur et le neutre du secondaire du transformateur peuvent être tous deux reliés à la masse via la barre principale de terre/masse du circuit a.c. au lieu d'être reliés au niveau des circuits secondaires du générateur, du convertisseur ou du transformateur;
- b) pour les circuits utilisant un transformateur d'isolement ou un transformateur de polarisation, ou aucune alimentation de quai, le neutre du générateur ou du convertisseur et le neutre secondaire du transformateur peuvent tous deux ne pas être relié à la terre/masse à condition de comporter une protection bipolaire et un commutateur bipolaire.

6.9 Lorsqu'un isolateur galvanique est installé sur le conducteur de protection, un défaut de l'isolateur ne doit pas résulter en un circuit ouvert.

6.10 Si la polarité de l'installation doit être maintenue pour le bon fonctionnement des appareils électriques, des dispositifs d'indication d'inversion de polarité fournissant un signal continu visible ou audible doivent être installés sur les circuits d'alimentation de quai et doivent répondre à l'inversion du conducteur actif (phase) et du conducteur neutre. Sinon, un circuit de dérivation disposant d'une protection contre les surintensités uniquement dans le conducteur actif (phase) doit être installé.

Les dispositifs d'indication d'inversion de polarité ne sont pas requis sur les bateaux utilisant:

- a) des circuits non polarisés utilisant un dispositif de protection bipolaire;
- b) des transformateurs de polarisation ou d'isolement qui établissent la polarité à bord.