

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1225**

Première édition
First edition
1993-05

**Centrales nucléaires –
Systèmes d'instrumentation et
de contrôle-commande pour la sûreté –
Prescriptions pour les alimentations électriques**

**Nuclear power plants –
Instrumentation and control systems
important for safety –
Requirements for electrical supplies**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1225: 1993

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1225**

Première édition
First edition
1993-05

**Centrales nucléaires –
Systèmes d'instrumentation et
de contrôle-commande pour la sûreté –
Prescriptions pour les alimentations électriques**

**Nuclear power plants –
Instrumentation and control systems
important for safety –
Requirements for electrical supplies**

© CEI 1993 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 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives.....	8
3 Définitions	8
4 Prescriptions du système.....	10
4.1 Fonction et description.....	10
4.2 Divisions du système.....	10
4.3 Limites du système	10
5 Exigences en matière d'indépendance, de séparation physique et de redondance.....	12
5.1 Généralités.....	12
5.2 Redondance	12
5.3 Indépendance.....	12
5.4 Séparation physique.....	12
5.5 Fiabilité.....	12
6 Prescriptions fonctionnelles pour les alimentations électriques I&C	12
6.1 Source d'alimentation.....	12
6.2 Batteries et chargeurs.....	14
6.3 Onduleurs et convertisseurs.....	16
7 Prescriptions pour la conception du système de distribution	16
7.1 Aspect du système	16
7.2 Attribution des charges	16
7.3 Aspects électriques	18
8 Effets des conditions d'influence	18
8.1 Interférences électromagnétiques	18
8.2 Transitoires.....	18
8.3 Courant de charge	20
8.4 Charges importantes pour la sûreté et charges non importantes pour la sûreté.....	20
9 Caractéristiques des alimentations fournies aux charges individuelles.....	20
9.1 Alimentations en c.c.....	20
9.2 Alimentations en c.a.....	20
10 Surveillance et protection	22
10.1 Surveillance.....	22
10.2 Protection	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	9
4 System requirements	11
4.1 Function and description.....	11
4.2 System divisions.....	11
4.3 System boundaries.....	11
5 Requirements for independence, physical separation and redundancy	13
5.1 General	13
5.2 Redundancy.....	13
5.3 Independence.....	13
5.4 Physical separation	13
5.5 Reliability.....	13
6 Functional requirements for I&C power supplies.....	13
6.1 Power source	13
6.2 Batteries and chargers.....	15
6.3 Inverters and converters.....	17
7 Requirements for distribution system design.....	17
7.1 System aspects	17
7.2 Load allocation.....	17
7.3 Electrical aspects	19
8 Effects of influence conditions	19
8.1 Electromagnetic interference.....	19
8.2 Transients	19
8.3 Load current.....	21
8.4 Loads important to safety and loads not important to safety	21
9 Characteristics of supplies given to individual loads.....	21
9.1 DC supplies	21
9.2 AC supplies.....	21
10 Monitoring and protection.....	23
10.1 Monitoring.....	23
10.2 Protection	23

Articles	Pages
11 Qualification du matériel	22
12 Essais	24
13 Maintenance.....	24
Figures:	
1 Limite du système	26
2 Système d'alimentation c.c.....	28
3 Système d'alimentation c.a. non interruptible	30
4 Une division du système I&C d'alimentation.....	32
5 Exemple de système I&C d'alimentation c.a. non interruptible	34
6 Alimentation c.c. typique.....	36
Annexe A - Exemples de spécifications	38

Withdrawn

Clause	Page
11 Qualification of equipment	23
12 Testing	25
13 Maintenance	25
Figures:	
1 System boundary	27
2 DC power system	29
3 Non-interruptible a.c. power system	31
4 One division of the I&C power supply system	33
5 Example of I&C non-interruptible a.c. power system	35
6 Example of d.c. system	37
Annex A - Examples of specifications	39

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Centrales nucléaires - Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande pour la sûreté - Prescriptions pour les alimentations électriques

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure du possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 1225 a été établie par le sous-comité 45A: Instrumentation des réacteurs, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
45A(BC)126/126A	45A(BC)131

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**Nuclear power plants -
Instrumentation and control systems important for safety -
Requirements for electrical supplies**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a world-wide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Standardization Organization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subject dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 1225 has been prepared by sub-committee 45A: Reactor instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

The text of this standard is based upon the following documents:

DIS	Report on Voting
45A(CO)126/126A	45A(CO)131

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Report indicated in the above table.

Annex A is for information only.

Centrales nucléaires - Systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande pour la sûreté - Prescriptions pour les alimentations électriques

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale établit les performances et les caractéristiques fonctionnelles des systèmes d'alimentation électrique requis pour les systèmes d'instrumentation et de contrôle-commande (I&C) importants pour la sûreté d'une centrale nucléaire. Elle sert également de guide pour une éventuelle utilisation de ces alimentations dans d'autres systèmes I&C.

Ces alimentations doivent provenir de sources primaires, de redondance et de fiabilité appropriées, de manière à atteindre de façon satisfaisante les objectifs fonctionnels et de sûreté du système I&C.

Cette norme définit les méthodes d'application des Guides de sûreté de l'AIEA 50-SG-D3, 50-SG-D7 et 50-SG-D8.

Les prescriptions spécifiques de conception concernant les composants des systèmes d'alimentation des I&C n'entrent pas dans le domaine d'application de cette norme.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication de cette norme, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 38:1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 146-2:1974, *Convertisseurs à semiconducteurs - Deuxième partie: Convertisseurs autocommutés à semiconducteurs*

CEI 146-4:1986, *Convertisseurs à semiconducteurs - Quatrième partie: Méthode de spécification des performances et procédures d'essais des alimentations sans interruption*

CEI 293:1968, *Tensions d'alimentation pour appareils nucléaires à transistors*

CEI 478, *Alimentations stabilisées à sorties en courant continu*

CEI 557:1982, *Terminologie CEI sur les réacteurs nucléaires*

CEI 639:1979, *Réacteurs nucléaires - Utilisation du système de protection à d'autres fins que la sécurité*

CEI 686:1980, *Alimentations stabilisées à sortie en courant alternatif*

CEI 709:1981, *Séparation dans le système de protection des réacteurs*

CEI 780:1984, *Qualification des constituants électriques du système de sûreté des centrales électronucléaires*

CEI 801, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels*

CEI 896, *Batteries stationnaires au plomb - Prescriptions générales et méthodes d'essai*

CEI 980:1989, *Pratiques recommandées pour la qualification sismique du matériel électrique du système de sûreté dans les centrales électronucléaires*

AIEA Guide de sûreté 50-SG-D3: 1980, *Système de protection et dispositifs associés dans les centrales nucléaires*

AIEA Guide de sûreté 50-SG-D7 Rév.1: 1991, *Systèmes d'énergie électrique de secours dans les centrales nucléaires*

AIEA Guide de sûreté 50-SG-D8: 1984, *Sûreté du système d'instrumentation et de commande des centrales nucléaires*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables:

systèmes I&C importants pour la sûreté: Voir le guide de l'AIEA 50-SG-D8.

systèmes de sûreté: Voir la CEI 557.

systèmes I&C liés à la sûreté: Voir le guide de l'AIEA 50-SG-D8.

séparation dans le système de protection du réacteur: Voir la CEI 709.

dispositifs auxiliaires des systèmes de sûreté: Voir la CEI 557.

systèmes I&C d'alimentation électrique non interruptibles: Systèmes dont la perte ne peut être due uniquement à la perte de sources extérieures ou intérieures au site (voir figures 1 et 3).

batteries stationnaires plomb: Voir la CEI 896.

Nuclear power plants - Instrumentation and control systems important for safety - Requirements for electrical supplies

1 Scope

This International Standard specifies the performance and the functional characteristics of the electrical supply systems required for the instrumentation and control (I&C) systems important to safety of a nuclear power plant. Guidance is also given on the possible use of these supplies for other I&C systems.

These supplies are required to be fed from primary sources of suitable redundancy and reliability, such that the safety and functional objective of the I&C system can be adequately achieved.

This standard defines the methods of application of IAEA Safety Guides 50-SG-D3, 50-SG-D7 and 50-SG-D8.

The specific design requirements for the components of the I&C power supply system are outside the scope of this standard.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 38:1983, *IEC standard voltages*
IEC 146-2:1974, *Semiconductor convertors - Part 2: Semiconductor self-commutated convertors*
IEC 146-4:1986, *Semiconductor convertors - Part 4: Method of specifying the performance and test requirements of uninterruptible power systems*
IEC 293:1968, *Supply voltages for transistorized nuclear instruments*
IEC 478, *Stabilized power supplies, d.c. output*
IEC 557:1982, *IEC terminology in the nuclear reactor field*
IEC 639:1979, *Nuclear reactors - Use of the protection system for non-safety purposes*
IEC 686:1980, *Stabilized power supplies, a.c. output*
IEC 709:1981, *Separation within the reactor protection system*
IEC 780:1984, *Qualification of electrical items of the safety system for nuclear power generating stations*
IEC 801, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment*
IEC 896, *Stationary lead acid batteries - General requirements and methods of test*
IEC 980:1989, *Recommended practices for seismic qualification of electrical equipment of the safety system for nuclear generating stations*
IAEA Safety guide 50-SG-D3: 1980, *Protection system and related featuring in nuclear power plants*
IAEA Safety guide 50-SG-D7 Rev. 1: 1991, *Emergency power system of nuclear power plants*
IAEA Safety guide 50-SG-D8: 1984, *Safety related instrumentation and control system for nuclear power plants*

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply:

I&C systems important to safety: See Guide of IAEA 50-SG-D8.

safety systems: See IEC 557.

I&C safety related systems: See Guide of IAEA 50-SG-D8

separation within the reactor protection system: See IEC 709

safety system support features (power supplies): See IEC 557

I&C non-interruptible electrical power supply systems: Systems which will not be lost solely as a result of loss of off-site and on-site power sources (see figures 1 and 3).

stationary lead acid batteries: See IEC 896.

D'autres termes non définis ci-dessus font l'objet d'une définition dans le Guide de sûreté de l'AIEA 50-SG-D7.

4 Prescriptions du système

4.1 Fonction et description

Les alimentations électriques des systèmes I&C sont généralement constituées des systèmes non interruptibles suivants (voir figure 1):

- d'un système d'alimentation en c.c. avec des batteries alimentant des charges en c.c.;
- d'un système d'alimentation en c.a. avec des batteries internes alimentant des charges en c.a.

Le système d'alimentation en c.c. doit alimenter les charges en c.c., y compris le contrôle-commande, la surveillance, la protection, la commutation et les alimentations auxiliaires pendant le fonctionnement normal, les incidents de fonctionnement prévus et les situations accidentelles.

Dans le cas où des charges importantes pour la sûreté nécessitent une alimentation permanente en c.a., un système d'alimentation en c.a. non interruptible doit être prévu à cet effet.

4.2 Divisions du système

Le système d'alimentation en c.c. et le système en c.a. non interruptible doivent être prévus sous forme de divisions redondantes et indépendantes, conformément à l'article 5 de cette norme.

Chaque division du système d'alimentation en c.c. doit être composée d'au moins une alimentation batterie, un chargeur de batterie et un système de distribution (figure 2).

Chaque division du système en c.a. non interruptible doit être composée d'au moins une alimentation à partir d'un système en c.c., un onduleur c.c.-c.a. et un système de distribution. Il convient de prévoir également une autre alimentation en c.a. et un dispositif de commutation (permutation) automatique (figures 3 et 4).

4.3 Limites du système

Les limites du système d'alimentation électrique couvert par cette norme se situent entre les bornes d'entrée des disjoncteurs alimentés par les jeux de barre basse tension en c.a. des alimentations électriques de secours (EPS) et les artères d'alimentation dont la fonction est d'alimenter chaque système, matériel et/ou composant individuel (voir figure 1).

Pour des raisons de sécurité, les charges seront réparties en divisions distinctes; chacune d'elles devra être alimentée par des sources redondantes distinctes.

Chaque système peut, dans les limites spécifiées ci-dessus, être composé de matériels tels que transformateurs, convertisseurs, groupes convertisseurs, onduleurs, câbles, dispositifs d'isolation, tableaux de répartition, matériels de permutation, accumulateurs centraux et locaux, équipements de connexion, de surveillance et de protection.

Les matériels destinés, dans les systèmes I&C, à fournir des alimentations spécifiques n'entrent pas dans le domaine d'application de cette norme.

Other terms not defined above are defined in IAEA Safety Guide 50-SG-D7.

4 System requirements

4.1 Function and description

I&C electrical supplies generally consist of the following non-interruptible systems (see figure 1):

- a d.c. power system with batteries, supplying d.c. loads;
- an a.c. power system with internal batteries, supplying a.c. loads.

The d.c. power system shall supply the d.c. loads, including control, monitoring, protection, switching and auxiliary power, during normal operation, anticipated operational occurrences and accident conditions.

If loads important for safety require continuous a.c. power, a non-interruptible a.c. power system shall be provided to supply such loads.

4.2 System divisions

The d.c. power system and the non-interruptible a.c. power system shall be divided into redundant and independent divisions in accordance with clause 5 of this standard.

Each division of the d.c. power system shall consist of at least a battery supply, a battery charger and a distribution system (figure 2).

Each division of the non-interruptible a.c. power system shall consist of at least a supply from a d.c. power system, a d.c.-a.c. inverter and a distribution system. Another a.c. back-up power supply and an automatic switch-over device should also be provided (figures 3 and 4).

4.3 System boundaries

The boundaries of the electrical supply system covered by this standard are from the incoming terminals of the breakers fed by the a.c. low-voltage power busbar of the Electrical Emergency Power Supplies (Electrical EPS) up to the feeders dedicated to provide power to each individual load system, equipment and/or component (see figure 1).

For safety reasons, the loads will be divided into several separate divisions; each of these divisions shall be supplied from separate redundant supplies.

Within the limits specified above, each system may include equipment such as transformers, converters, motor generator sets, inverters, cables, isolation devices, distribution boards, change-over devices, central and local batteries, switching, monitoring and protection equipment.

Any equipment within an I&C system needed to provide specific power supplies is not within the scope of the I&C power supply system covered by this standard.

5 Exigences en matière d'indépendance, de séparation physique et de redondance

5.1 Généralités

Les systèmes d'alimentation I&C couverts par la présente norme assurent le fonctionnement des systèmes I&C généralement conçus en fonction du critère de défaillance unique. Les critères de conception suivants doivent être au minimum satisfaits.

5.2 Redondance

La redondance d'un système d'alimentation I&C couvert par cette norme doit être déterminée par les critères de conception de la centrale s'appliquant à ces systèmes.

5.3 Indépendance

Les systèmes I&C se composent généralement de divisions redondantes sans interconnexions (voir CEI 709). Chaque division doit avoir ses propres alimentations, batteries et chargeurs, tableaux de commutation, chemins de câbles et équipements auxiliaires, de manière à pouvoir fonctionner indépendamment et être physiquement séparée des autres divisions (voir exemple figure 3).

Dans le cas où une double alimentation serait nécessaire, soit du côté des charges du consommateur (par exemple via un découplage à diode) soit du côté chargeur, les connexions entre les alimentations redondantes doivent être conçues de manière que toute défaillance éventuelle compatible avec le critère de défaillance unique tel que défini dans la CEI 709, n'affecte pas plus d'un système redondant à la fois (voir figure 5).

Quand des diodes sont utilisées, un moyen de contrôle de leur fonctionnement doit être prévu.

5.4 Séparation physique

Les parties redondantes des systèmes d'alimentation I&C doivent être séparées conformément à la CEI 709.

Un événement initiateur hypothétique ne doit pas entraîner la défaillance de plus d'un système redondant.

Pour un système central utilisant des batteries regroupées de capacité importante, il convient que celles-ci soient, pour chaque système redondant, installées dans une pièce indépendante, ventilée de façon satisfaisante, en particulier si des accumulateurs Planté sont utilisés. Tout système de ventilation doit être prévu à partir de la même division que celle de la batterie concernée.

5.5 Fiabilité

La disponibilité de l'alimentation doit être en rapport avec les prescriptions du système I&C alimenté.

Pour augmenter la fiabilité de chaque système redondant d'alimentation, il convient de porter une attention particulière à la redondance ou aux diverses conceptions de ses composants, à leur fiabilité, à la maintenance et aux procédures d'essais.

6 Prescriptions fonctionnelles pour les alimentations électriques I&C

6.1 Source d'alimentation

Les systèmes I&C sont alimentés par des jeux de barres dont l'énergie provient, en situation normale, de l'alternateur principal, des connections au réseau et des alimentations différentes. En cas de perte de source normale de puissance, les jeux de barres doivent être alimentés par les alimentations internes de secours.

5 Requirements for independence, physical separation and redundancy

5.1 General

The I&C power supply systems covered by this standard support the operation of the I&C systems that are in general designed in accordance with the single failure criterion. The following design criteria shall be followed as a minimum.

5.2 Redundancy

The redundancy of an I&C power supply system covered by this standard shall be determined by the plant design criteria which apply to the I&C systems which are fed from it.

5.3 Independence

In general, the I&C power systems consist of redundant divisions without interconnection (see IEC 709). Each division shall have its own feeds and supplies, batteries and chargers, switchboards, raceways and auxiliary facilities so as to be functionally independent and physically separate from the other divisions (see example figure 3).

Should double-feeding be necessary, either for the load side (e.g. via diode-decoupling) or for the charger side, the connections between the redundant supplies shall be designed such that any fault which might occur consistent with the single failure criterion as applied in IEC 709 does not adversely affect more than one redundant supply system (see example figure 5).

Where diodes are used, a means for checking that they can perform their function shall be provided.

5.4 Physical separation

The redundant parts of the I&C power supply systems shall be separated according to IEC 709.

A single postulated initiating event shall not lead to the failure of more than one redundant system.

In the case of a design using large centralized batteries, the batteries of each redundant supply system should be installed in a separate room with adequate ventilation, particularly where Planté cells are used. Any ventilation system shall be supplied from the same division of the power supply system as the battery concerned.

5.5 Reliability

The availability of the supply shall be commensurate with the requirements of the I&C system to be fed.

To increase the reliability of each redundant supply system, attention should be paid to the redundant or diverse design of its components, to component reliability, to maintenance and to test procedures.

6 Functional requirements for I&C power supplies

6.1 Power source

I&C systems are supplied from busbars, whose normal power source originates from the main generator, grid connections and alternative supplies. In the event of loss of normal power, these busbars shall be fed by emergency on-site power supplies.