

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
60639**

Première édition
First edition
1979-01

**Réacteurs nucléaires –
Utilisation du système de protection à
d'autres fins que la sécurité**

**Nuclear reactors –
Use of the protection system
for non-safety purposes**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60639: 1979

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

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* (IEV).

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 60000 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
60639**

Première édition
First edition
1979-01

**Réacteurs nucléaires –
Utilisation du système de protection à
d'autres fins que la sécurité**

**Nuclear reactors –
Use of the protection system
for non-safety purposes**

© IEC 1979 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Genève, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

H

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Définition des interconnexions	6
4. Principes	8
5. Prescriptions concernant les équipements relatifs aux signaux fournis ou intérieurs au système de protection	10
6. Prescriptions générales concernant les équipements relatifs aux signaux provenant du système de protection	10
7. Indépendance vis-à-vis des systèmes de conduite	12

Withdawn
IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60639:1979

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Objet	7
3. Definition of interconnections	7
4. Principles	9
5. Requirements for equipment associated with signals into and within the protection system	11
6. General requirements for equipment associated with signals from the protection system	11
7. Independence from control systems	13

Withdawn
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60339-1979

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉACTEURS NUCLÉAIRES
UTILISATION DU SYSTÈME DE PROTECTION
À D'AUTRES FINS QUE LA SÉCURITÉ

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 45A: Instrumentation des réacteurs, du Comité d'Etudes N° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Milan en 1974. A la suite de cette réunion, un projet, document 45A(Bureau Central)29, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1975. Des modifications, document 45A(Bureau Central)47, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en juillet 1977.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne	Pays-Bas
Australie	Pologne
Belgique	Roumanie
Canada	Suède
Egypte	Suisse
Espagne	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
Finlande	Union des Républiques
France	Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie

Autre publication de la CEI citée dans la présente norme:

Publication n° 231A: Premier complément à la Publication 231: Principes généraux de l'instrumentation des réacteurs nucléaires.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

NUCLEAR REACTORS
USE OF THE PROTECTION SYSTEM
FOR NON-SAFETY PURPOSES

FOREWORD

- 1) 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 subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 45A, Reactor Instrumentation, of IEC Technical Committee No. 45, Nuclear Instrumentation.

A first draft was discussed at the meeting held in Milan in 1974. As a result of this meeting, a draft, Document 45A(Central Office)29, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1975. Amendments, Document 45A(Central Office)47, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in July 1977.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Poland
Belgium	Romania
Canada	South Africa (Republic of)
Czechoslovakia	Spain
Egypt	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet
Israel	Socialist Republics
Japan	United States of America
Netherlands	Yugoslavia

Other IEC publication quoted in this standard:

Publication No. 231A: First supplement to Publication 231, General Principles of Nuclear Reactor Instrumentation.

RÉACTEURS NUCLÉAIRES

UTILISATION DU SYSTÈME DE PROTECTION À D'AUTRES FINS QUE LA SÉCURITÉ

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique au système de protection des réacteurs nucléaires et, plus particulièrement, à toutes les interconnexions entre un système de protection d'un réacteur (tel qu'il est défini dans la Publication 231A de la CEI: Premier complément à la Publication 231: Principes généraux de l'instrumentation des réacteurs nucléaires) et tous les autres systèmes et appareils qui ne font *pas* partie du système de protection, à l'exception:

- a) des liaisons physiques entre les capteurs du système de protection et les grandeurs qu'ils contrôlent, par exemple les puits thermométriques, le milieu modérateur pour les capteurs neutroniques, etc.;
- b) des raccordements électriques entre le système de protection et les barres de commande du réacteur ou les autres mécanismes de sécurité;
- c) des connexions électriques ou pneumatiques au réseau d'alimentation et aux alimentations pneumatiques qui fournissent de l'énergie au système de protection.

Bien que beaucoup d'articles se rapportent à tout système de protection de réacteur, cette norme s'applique principalement aux systèmes de protection des réacteurs nucléaires producteurs d'énergie.

2. Objet

Compléter et développer les prescriptions du paragraphe 5.5.1 * de la Publication 231A de la CEI. L'utilisation du système de protection à d'autres fins que la sécurité pourrait conduire à l'extension dudit système, et risquerait d'en diminuer la fiabilité et de rendre l'entretien plus complexe. C'est pourquoi le paragraphe 5.5.1 de la Publication 231A de la CEI implique qu'une telle utilisation ne soit pas généralement adoptée. La présente norme apporte une aide pour faciliter l'application de ce paragraphe.

3. Définition des interconnexions

Dans la présente norme, les fonctions assurées par interconnexions envisagées au domaine d'application (voir article 1) se divisent comme suit:

- 3.1 Transmission de signaux allant de l'extérieur à l'intérieur du système de protection. Les interconnexions de ce type sont traitées au paragraphe 5.1.
- 3.2 Transmission de signaux analogiques ou logiques allant de l'intérieur à l'extérieur du système de protection.

Les signaux ainsi transmis se subdivisent ensuite:

- a) en signaux destinés à alimenter à distance les lampes témoins, les affichages et les dispositifs enregistreurs, y compris les ensembles d'acquisition et de traitement d'information sans fonction de conduite;

* *Paragraphe 5.5.1 ainsi rédigé*: La mesure des grandeurs physiques utilisées pour la sécurité d'un réacteur devrait être séparée des autres mesures et n'être employée pour aucune autre fonction. Au cas où elle ne serait pas séparée, on devra prendre soin, dans la conception, d'éviter que tout défaut dans l'équipement associé avec la fonction secondaire puisse affecter l'action de sécurité. On devrait aussi prendre soin, dans la conception, d'éviter que l'action de sécurité puisse être affectée de toute autre manière.

NUCLEAR REACTORS

USE OF THE PROTECTION SYSTEM FOR NON-SAFETY PURPOSES

1. Scope

This standard applies to the protection system of a nuclear reactor and, more especially, to all interconnections between a reactor protection system (as defined and explained in IEC Publication 231A, First supplement to Publication 231, General Principles of Nuclear Reactor Instrumentation) and all other systems and equipment *not* part of the protection system, except:

- a) the physical connection between sensors of the protection system and the physical variables that they monitor, such as for example, thermowells, moderating medium for neutron sensors, etc.;
- b) the electrical connection between the protection system and the reactor control rods or other safety mechanisms;
- c) the electrical and pneumatic connections to the power distribution system (mains) and pneumatic supplies that supply power to the protection system.

Although many clauses relate to all reactor protection systems, this standard applies mainly to protection systems in nuclear power reactors.

2. Object

To supplement and interpret the requirements of Sub-clause 5.5.1 * of IEC Publication 231A. The use of a protection system for purposes other than safety could lead to the extension of the said system and might reduce the reliability and make maintenance more complex. Therefore Sub-clause 5.5.1 of IEC Publication 231A implies that it should not generally be used in this way. This standard provides assistance in the implementation of this sub-clause.

3. Definition of interconnections

In this standard, interconnections within the scope (see Clause 1) are divided as follows:

- 3.1 Transmission of signals from outside into the protection system. Such interconnections are dealt with in Sub-clause 5.1.
- 3.2 Transmission of analogue or logic signals from within to outside the protection system.

Such interconnections are further subdivided as follows:

- a) signals to remote indicator lights and remote indication and recording devices, including monitoring data-loggers and other computers that have no control functions;

* *Sub-clause 5.5.1 reads*: The measurement of variables used for reactor safety should be separate from other measurements and not used for any other function. If they are not separate, provision shall be made in the design to prevent the safety action from being affected by any failure in the equipment associated with the secondary function. Provision should also be made in the design to prevent the safety action from being affected in any other way.

- b) en signaux destinés à l'équipement de conduite ou de verrouillage (y compris les calculateurs), mais pour lesquels la fonction de conduite ou de verrouillage n'est pas susceptible de créer ou d'entraîner, directement ou indirectement une situation telle que le système de protection du réacteur soit appelé à déclencher une action de sécurité;
- c) en signaux destinés à l'équipement de conduite ou de verrouillage (y compris les calculateurs) qui pourraient créer ou entraîner une situation telle que le système de protection du réacteur soit appelé à déclencher une action de sécurité.

4. Principes

Bien que l'utilisation du système de protection à d'autres fins que la sécurité puisse apporter certains avantages, comme indiqué au paragraphe 4.2, il doit toujours rester présent à l'esprit que le premier objectif de tels systèmes est d'assurer la sécurité.

- 4.1 Des précautions doivent être prises pour éviter que l'utilisation du système de protection à d'autres fins que la sécurité puissent altérer la fonction de protection.

Note. — Les circonstances suivantes peuvent amener des risques potentiels:

- a) l'interaction entre le système de protection et d'autres systèmes lorsque les défauts dans le système de protection peuvent, au travers des autres systèmes, engendrer la nécessité d'une action de protection qui était du ressort de la partie défaillante de l'équipement;
- b) une réduction de la fiabilité du système de protection due aux défauts des équipements et circuits des autres systèmes;
- c) l'optimisation d'une autre fonction que la fonction de sécurité (par exemple augmentant la sensibilité, la précision ou la complexité de l'équipement) dans un sens qui diminue les performances ou la fiabilité de la fonction de sécurité.

- 4.2 Les avantages à retirer de l'utilisation du système de protection à d'autres fins que la sécurité doivent être mis en balance avec les dispositions nécessaires pour éviter les risques potentiels énoncés au paragraphe 4.1.

Note. — Ces avantages sont, en particulier, les suivants:

- a) un gain sur les plans pratique et économique obtenu en réduisant le nombre de capteurs et de sous-ensembles associés par l'emploi de ceux du système de protection;
- b) une capacité accrue à surveiller le système de protection. Cette amélioration peut être obtenue en transmettant les signaux du système de protection à l'équipement de surveillance de la centrale comprenant les calculateurs de traitement;
- c) la possibilité d'utiliser les signaux du système de protection pour protéger l'équipement de la centrale;
- d) la faculté de prévenir une action de protection en engendrant une action corrective moins énergique du système de protection.

- 4.3 Dans certaines conceptions, des signaux sont fournis pour assurer la protection de matériels comme l'ensemble turbine-générateur, même s'il n'existe pas de problème de sécurité.

Les déclenchements d'une action de protection destinée uniquement à protéger le matériel ne doivent pas être trop fréquents pour ne pas compromettre la sûreté du réacteur, par les situations transitoires qu'ils lui imposent, et par une usure excessive du matériel du système de protection.

Bien que les questions de disponibilité de la centrale sortent du cadre de la présente norme, il y a lieu d'en tenir compte lorsqu'on utilise le système de protection pour protéger l'équipement de la centrale.

- b) signals to control or interlock equipment (including computers), but where the control or interlock function is not capable, directly or indirectly, of causing or creating a situation where the reactor protection system would be called upon to initiate a safety action;
- c) signals to control or interlock equipment (including computers) that could cause or create a situation where the reactor protection system could be called upon to initiate a safety action.

4. Principles

Although the use of the protection system for purposes other than safety may confer certain advantages, as mentioned in Sub-clause 4.2, it should always be kept in mind that the primary object of such systems is to ensure the safety function.

- 4.1 Precautions shall be taken to prevent the use of the protection system for non-safety purposes from degrading the protection function.

Note. — The following may be potential hazards:

- a) the interaction between safety and non-safety systems where failures in the protection system may, through the non-safety system, cause a need for the protection afforded by that feature of equipment that failed;
- b) a reduction in protection system reliability caused by failure of non-safety equipment and circuits;
- c) the optimization of a non-safety function (for example increasing sensitivity, precision or complexity of the equipment) in a way that can decrease the performance or reliability of the safety function.

- 4.2 The advantages to be gained from the use of the protection system for non-safety purposes shall be weighed against the provisions for avoiding the potential hazards of Sub-clause 4.1.

Note. — These advantages include:

- a) the practical and economic gain resulting from reducing the number of sensors and their sub-assemblies by using those of the protection system;
- b) increased ability to monitor the protection system. The ability to monitor the performance of the protection system can be increased by transmitting protection system signals to the plant monitoring equipment including process computers;
- c) the ability to use protection system signals for the purposes of protecting plant equipment;
- d) the ability to forestall protection action by initiating less drastic control system corrective action.

- 4.3 In certain designs, signals are provided to initiate protective action to protect equipment such as the turbine-generator set even though no safety problem exists.

Protective action solely to protect plant equipment shall not be required too frequently, since this could lead to reduction of the safety of the reactor by transients and excessive wear of the protection system equipment.

Although plant availability is beyond the scope of this standard, it must be considered in utilizing protective actions to protect plant equipment.

5. Prescriptions concernant les équipements relatifs aux signaux fournis ou intérieurs au système de protection

Tous les capteurs qui, avec leur équipement associé, fournissent des signaux au système de protection doivent faire partie de ce système; ils doivent satisfaire à toutes les prescriptions de la Publication 231A de la C.E.I.

Cette disposition ne doit pas conduire à une extension du système de protection qui risquerait d'en diminuer la fiabilité.

- 5.1 C'est pourquoi, on n'établira pas d'interconnexions du type défini à l'article 3, point a), car il est nécessaire que la source du signal reste à l'intérieur du système de protection.
- 5.2 Les signaux prévus pour déclencher l'action de protection au bénéfice du matériel (voir paragraphe 4.3) doivent être produits par les ensembles de surveillance de sécurité considérés comme faisant partie du système de protection et devant, à tous égards, satisfaire aux prescriptions relatives à ce système. Ces signaux comprennent, par exemple, ceux qui sont produits par les capteurs, les circuits et les matériels de verrouillage, de commutation de mode de fonctionnement, d'inhibition ou d'essai.

6. Prescriptions générales concernant les équipements relatifs aux signaux provenant du système de protection

Quand un signal est employé à la fois à des fins de sécurité et à d'autres fins, tous les équipements qu'il traverse jusque y compris le dispositif d'isolation spécifié ci-dessous doivent être considérés comme faisant partie du système de protection et doivent être conformes aux prescriptions de l'article 5 de la Publication 231A de la C.E.I.

6.1 Indépendance du système de protection vis-à-vis d'autres systèmes

En application des principes du paragraphe 4.1, les prescriptions minimales à observer sont les suivantes:

Si des signaux provenant d'un matériel du système de protection sont envoyés à des éléments extérieurs à ce système, leur transmission doit s'effectuer à travers des dispositifs d'isolement faisant partie du système de protection lui-même. Le dispositif d'isolement doit être conçu de façon que des défaillances ou des conditions spéciales à ses bornes de sortie ne puissent empêcher l'action de sécurité du système ou du sous-système de protection auquel le dispositif d'isolement est raccordé. Les défaillances ou les conditions spéciales contre lesquelles on doit se prémunir comprennent:

- a) les courts-circuits entre bornes ou à la terre;
- b) les circuits ouverts;
- c) l'application de la tension maximale continue ou alternative à laquelle on doit raisonnablement s'attendre à partir des potentiels et des sources électriques présents à la fois dans l'équipement de protection et dans l'équipement extérieur à la protection;
- d) les perturbations électromagnétiques et électrostatiques.

Il convient de prendre des précautions pour réduire le risque qu'un défaut de l'équipement autre que de sécurité puisse provoquer une action intempestive du système de protection.

5. Requirements for equipment associated with signals into and within the protection system

All sensors and associated equipment furnishing signals into the protection system shall be a part of the protection system and shall meet all requirements of I E C Publication 231A.

This provision shall not result in an extension of the protection system liable to diminish its reliability.

- 5.1 Therefore, interconnections of the type described in Clause 3 Item *a*), shall not be made, since the signal source is required to remain within the protection system.
- 5.2 Signals provided to initiate protection action to protect equipment (see Sub-clause 4.3) shall be generated in safety monitoring assemblies as part of the protection system and conforming in every respect to protection system requirements. These signals include, for example, those generated by sensor, interlock, operating mode switch, bypass, or test circuits and equipment.

6. General requirements for equipment associated with signals from the protection system

When a signal is used both for safety and non-safety purposes, all of the equipment through which it passes, up to and including the isolator specified below, shall be considered to be part of the protection system and shall comply with the requirements of Clause 5 of I E C Publication 231A.

6.1 *Independence of the protection system from other systems*

To implement the principles of Sub-clause 4.1, the minimum conditions to be satisfied are as follows:

Where signals are extracted from protection system equipment and provided to equipment not in the protection system, the transmission of these signals shall be through isolation devices that are included within the protection system. The isolation device shall be such that failures or conditions at their output terminals cannot prevent the safety action of the protection system or sub-system to which the isolation device is connected. Failures and conditions that shall be protected against include:

- a*) short-circuits between terminals or to ground;
- b*) open circuits;
- c*) application of the maximum a.c. or d.c. potential that could reasonably occur, considering potentials and sources available in both protection and non-protection equipment;
- d*) electromagnetic and electrostatic interferences.

Precautions should be taken to minimize the possibility that failure in non-safety equipment cause spurious protection system action.

Les défaillances et les défauts de fonctionnement de l'équipement extérieur à la protection ne doivent pas causer de variation dans la réponse, la dérive, la précision, la sensibilité au bruit, ou dans d'autres caractéristiques de l'équipement du système de protection qui pourraient diminuer l'aptitude de cet équipement à accomplir sa fonction de sécurité.

7. Indépendance vis-à-vis des systèmes de conduite

L'utilisation des signaux en provenance du système de protection dans les systèmes de conduite exige des précautions qui vont au-delà de celles qui sont nécessaires quand les signaux du système de protection ne sont utilisés qu'à des fins de surveillance.

Il est nécessaire de prendre des précautions appropriées pour que les défaillances ne puissent pas entraîner un accident ou une situation transitoire nécessitant l'action de sécurité et, en même temps, une dégradation inacceptable du système de protection.

Les prescriptions suivantes s'appliquent tout particulièrement au type d'interconnexions indiqué au paragraphe 3.2, point c) :

7.1 Défaillance aléatoire unique

Dans le cas où une défaillance aléatoire unique du système de protection pourrait entraîner une action du système de conduite se traduisant par une situation exigeant une action de sécurité, le système de protection doit être capable de produire cette action, même s'il est dégradé par une seconde défaillance aléatoire. Des dispositions doivent être prévues pour que cette prescription soit encore satisfaite si un élément ou un ensemble est inhibé ou retiré du service pour toute raison y compris pour entretien ou vérification.

Les dispositions acceptables dépendent du type de réacteur et des défauts possibles. Elles comprennent la réduction de la coïncidence envisagée, le renoncement à l'utilisation des signaux de commande provenant des ensembles ou éléments redondants, ou de déclenchement d'une action de sécurité, à partir de l'ensemble logique de sécurité, ou assurant une protection à partir de paramètres physiques différents.

Une autre solution acceptable consiste à prévoir un équipement complémentaire spécifié au paragraphe 7.2, points a) ou b).

7.2 Défaillances multiples résultant d'un événement unique

Dans le cas où un événement unique peut provoquer plusieurs défaillances simultanées susceptibles d'entraîner une action du système de conduite se traduisant par une situation exigeant une action de protection et, en même temps, d'empêcher l'exécution de cette action par les parties du système de protection devant spécifiquement répondre à cette situation, un équipement additionnel, insensible au même événement devra être prévu, et il devra limiter les conséquences à des valeurs acceptables en même temps que répondre aux prescriptions de la Publication 231A de la CEI et, en particulier, aux principes des paragraphes 5.6.2.1 et 5.6.2.10.

Les méthodes suivantes sont acceptables :

- a) diversification des grandeurs mesurées : ensembles de mesure et de surveillance de sécurité redondants qui captent des grandeurs physiques différentes de celles qui sont communes à la protection et à la commande ;

Failures and mal-operations in the non-safety equipment shall cause no change in response, drift, accuracy, sensitivity to noise, or other characteristics of the protection system equipment which might impair the ability of the equipment to perform its safety function.

7. Independence from control systems

The use of protection system signals in control systems requires precautions beyond that required when protection system signals are used only for monitoring purposes.

Proper precautions are required so that failures cannot cause an accident or transient requiring safety action and, at the same time, cause unacceptable degradation of the protection system.

The following requirements apply particularly to the class of interconnections described in Sub-clause 3.2, Item c):

7.1 *Single random failure*

For the case where a single random failure within the protection system could cause a control system action that results in a condition requiring safety action, then the protection system should be capable of providing this action even when degraded by a second random failure. Provisions shall be included so that this requirement can still be met if a component or assembly is by-passed or removed from service for any reasons including test or maintenance purposes.

Acceptable provisions will depend on the type of reactor and on the possible failures. They include reducing the required coincidence, removing the control signals taken from the redundant components or assemblies, or initiating a safety action from the safety logic assembly, or providing protection by use of different physical parameters.

Another acceptable approach is the provision of additional equipment specified in Sub-clause 7.2, Items a) or b).

7.2 *Multiple failures resulting from a single event*

For the case where a single event results in multiple failures that can cause a control system action that results in a condition requiring protective action and can concurrently inhibit the protective action from those parts of the protection system designated to provide principal protection against the condition, additional equipment not subject to the same event shall be provided, which limits the consequences to acceptable values and meets the requirements of IEC Publication 231A and, in particular, the principles of Sub-clauses 5.6.2.1 and 5.6.2.10.

The following methods are acceptable:

- a) diversity in the variables measured: redundant safety monitoring assemblies that sense variables different from those common to protection and control;

- b) diversification des matériels: ensembles de mesure et de surveillance de sécurité redondants qui captent la même grandeur physique commune à la protection et à la conduite, mais sont réalisés avec des éléments différents par leur conception ou leur fabrication;
 - c) prévoir des matériels, éléments ou ensembles pour détecter l'événement commun et déclencher l'action protectrice nécessaire. Tout équipement de ce type doit répondre aux prescriptions de la Publication 231A de la CEI.
- 7.3 S'il peut être prouvé que la défaillance simultanée d'ensembles de mesure et de surveillance de sécurité redondants est fortement improbable, on peut utiliser de tels ensembles pour comparer des signaux analogiques. Ces ensembles doivent produire un signal d'indication, une alarme ou une action de sécurité ou rendre le système logique plus restrictif au cas où un signal analogique s'écarterait des autres signaux analogiques obtenus par redondance. Les ensembles de surveillance chargés de la comparaison doivent être suffisamment découplés pour empêcher les interactions entre voies redondantes.