

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	63
INTRODUCTION.....	65
1 Domaine d'application	66
2 Références normatives	67
3 Termes et définitions	68
4 Exigences de fonctionnement, de conception et d'environnement.....	73
4.1 Exigences de fonctionnement	73
4.1.1 Fonctionnement normal	73
4.1.2 Fonction de détection	73
4.1.3 Types d'ESPE.....	73
4.1.4 Types et performance de sécurité exigée.....	74
4.1.5 PL _r ou SIL exigé et type correspondant d'ESPE.....	74
4.2 Exigences de conception	75
4.2.1 Alimentation électrique	75
4.2.2 Exigences de détection des défauts.....	75
4.2.3 Équipement électrique de l'ESPE	78
4.2.4 Dispositifs de commutation du signal de sortie (OSSD).....	78
4.2.5 Voyants lumineux et afficheurs	81
4.2.6 Dispositif de réglage	81
4.2.7 Débranchement des ensembles électriques	81
4.2.8 Composants non électriques.....	81
4.2.9 Défaillances de mode commun	81
4.2.10 Circuits intégrés, complexes ou programmables	82
4.2.11 Logiciel, programmation, conception de fonctionnement des circuits intégrés	82
4.2.12 Intégrité de la capacité de détection de l'ESPE.....	82
4.2.13 Éprouvette.....	82
4.3 Exigences relatives aux conditions ambiantes.....	82
4.3.1 Plage de températures ambiantes de l'air et humidité	82
4.3.2 Perturbations électriques	83
4.3.3 Environnement mécanique.....	86
4.3.4 Enveloppes.....	86
4.3.5 Interférence lumineuse	87
5 Essais	87
5.1 Généralités	87
5.1.1 Essais de type.....	87
5.1.2 Conditions d'essai	89
5.1.3 Résultats des essais.....	90
5.2 Essais de fonctionnement	90
5.2.1 Fonction de détection	90
5.2.2 Temps de réponse.....	90
5.2.3 Essais de fonctionnement limités	90
5.2.4 Essai périodique.....	91
5.2.5 Voyants lumineux et afficheurs	91
5.2.6 Moyens de réglage	92
5.2.7 Caractéristiques assignées des composants.....	92
5.2.8 Dispositifs de commutation du signal de sortie (OSSD).....	92

5.3	Essais de performance sous condition de défaut.....	93
5.3.1	Généralités.....	93
5.3.2	ESPE de type 1.....	93
5.3.3	ESPE de type 2.....	93
5.3.4	ESPE de type 3.....	93
5.3.5	ESPE de type 4.....	93
5.4	Essais d'environnement.....	94
5.4.1	Tension d'alimentation assignée.....	94
5.4.2	Variation de la température ambiante et humidité.....	94
5.4.3	Effets de perturbations électriques.....	95
5.4.4	Influences mécaniques.....	100
5.4.5	Enveloppes.....	103
5.4.6	Interférence lumineuse.....	103
5.5	Validation de circuits intégrés, programmables ou complexes.....	105
5.5.1	Généralités.....	105
5.5.2	Circuits intégrés complexes ou programmables.....	105
5.5.3	Logiciel, programmation, conception de fonctionnement des circuits intégrés.....	105
5.5.4	Déclaration d'analyse des résultats d'essai.....	105
6	Marquage d'identification et de sécurité.....	106
6.1	Généralités.....	106
6.2	ESPE alimenté à partir d'une source d'alimentation dédiée.....	106
6.3	ESPE alimenté à partir d'une source d'alimentation électrique interne.....	106
6.4	Réglage.....	106
6.5	Enveloppes.....	107
6.6	Dispositifs de commande.....	107
6.7	Marquage des bornes.....	107
6.8	Durabilité de l'étiquette.....	107
7	Documents d'accompagnement.....	108
Annexe A (normative) Fonctions facultatives de l'ESPE.....		110
A.1	Généralités.....	110
A.2	Dispositif de surveillance des commutateurs externes (EDM).....	110
A.2.1	Exigences de fonctionnement.....	110
A.2.2	Exigences applicables en condition de défaut.....	110
A.2.3	Vérification.....	111
A.2.4	Informations pour l'utilisation.....	111
A.3	Contrôleur de performance de mise à l'arrêt (SPM).....	111
A.3.1	Exigences de fonctionnement.....	111
A.3.2	Exigences applicables en condition de défaut.....	111
A.3.3	Vérification.....	112
A.3.4	Marquage.....	112
A.4	Dispositif de commutation secondaire (SSD).....	112
A.4.1	Exigences de fonctionnement.....	112
A.4.2	Exigences applicables en condition de défaut.....	112
A.4.3	Vérification.....	112
A.5	Verrouillage du démarrage.....	113
A.5.1	Exigences de fonctionnement.....	113
A.5.2	Exigences applicables en condition de défaut.....	113
A.5.3	Vérification.....	113

A.5.4	Voyant	113
A.6	Verrouillage du redémarrage.....	113
A.6.1	Exigences de fonctionnement	113
A.6.2	Exigences applicables en condition de défaut.....	114
A.6.3	Vérification	114
A.6.4	Voyants	114
A.7	Dispositif d'inhibition	114
A.7.1	Généralités	114
A.7.2	Exigences de fonctionnement	114
A.7.3	Exigences applicables en condition de défaut.....	115
A.7.4	Vérification	115
A.7.5	Voyants	115
A.8	Moyen de redémarrage de la machine	115
A.8.1	Généralités	115
A.8.2	Exigences de fonctionnement	115
A.8.3	Exigences applicables en condition de défaut.....	116
A.8.4	Vérification	116
A.1	Réglage de la zone de détection et/ou d'autres paramètres relatifs à la sécurité.....	116
A.1.1	Exigences de fonctionnement	116
A.1.2	Vérification	117
Annexe B (normative)	Catalogue des premiers défauts affectant l'équipement électrique d'un ESPE à appliquer selon 5.3.....	118
B.1	Généralités	118
B.2	Conducteurs et connecteurs	118
B.3	Interrupteurs	118
B.4	Composants électriques discrets.....	118
B.5	Composants électriques à semi-conducteurs	118
B.6	Moteurs	118
Annexe C (informative)	Examen de la conception	119
Bibliographie.....		120
Figure 1 – Exemples d'ESPE utilisant des interfaces de communication relatives à la sécurité.....		80
Figure 2 – Montage d'essai pour l'essai CEM des ESPE avec des interfaces de communication relatives à la sécurité.....		90
Tableau 1 – Types et performance de sécurité exigée		74
Tableau 2 – PLr ou SIL exigé et type correspondant d'ESPE		75
Tableau 3 – Creux et coupures de la tension d'alimentation pour des accès d'alimentation en courant alternatif		83
Tableau 4 – Creux et coupures de la tension d'alimentation pour des accès d'alimentation en courant continu.....		83
Tableau 5 – Essai de vibrations pour une utilisation fixe		101
Tableau 6 – Essai de vibrations sinusoïdales pour les installations de véhicules terrestres		101
Tableau 7 – Essai de vibrations à large bande pour les installations de véhicules terrestres		102
Tableau 8 – Essai de chocs pour une utilisation fixe		102
Tableau 9 – Essai de chocs pour les installations de véhicules terrestres		103

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÉCURITÉ DES MACHINES –
ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION ÉLECTROSENSIBLES –****Partie 1: Exigences générales et essais****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61496-1 a été établie par le comité d'études 44 de l'IEC: Sécurité des machines – Aspects électrotechniques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2012. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Il a été défini que certaines exigences relatives aux ESPE dépendant de la technologie de détection n'étaient pas incluses dans l'IEC 61496-1. Ces exigences sont fournies dans une partie ultérieure de l'IEC 61496.

- b) Les exigences de protection contre les influences environnementales issues des parties ultérieures de l'IEC 61496 et qui sont communes à tous les ESPE ont été consolidées dans l'IEC 61496-1.
- c) Certaines procédures d'essai de l'IEC 61496-1 étaient incomplètes. Elles ont été enrichies par des procédures plus détaillées et étape par étape.
- d) Certaines exigences et procédures de l'IEC 61496-1 sont désormais couvertes par de nouvelles normes génériques relatives à la sécurité des machines. Les exigences de l'IEC 61496-1 ont été harmonisées avec des références à ces nouvelles normes génériques.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
44/874/FDIS	44/877/RVD

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

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61496, publiées sous le titre général *Sécurité des machines – Équipements de protection électrosensibles*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

Un équipement de protection électrosensible (ESPE - *electro-sensitive protective equipment*) est utilisé sur les machines présentant un risque d'accident pour les personnes. Il assure à ces personnes une protection en mettant la machine dans des conditions de sécurité avant qu'une personne puisse se trouver dans une situation dangereuse.

Le présent document fournit des exigences générales de conception et de performance des ESPE destinés à être utilisés dans une large gamme d'applications. Les caractéristiques essentielles des équipements qui satisfont aux exigences du présent document sont les performances relatives à la sécurité assurées et les vérifications fonctionnelles/autocontrôles périodiques et intégrés qui sont spécifiés afin d'assurer le maintien de ce niveau de sécurité.

Chaque type de machine présente ses propres dangers et le présent document n'a pas pour objet de recommander la méthode d'application de l'ESPE à une quelconque machine particulière. L'application de l'ESPE relève d'un accord entre le fournisseur de l'équipement, l'utilisateur de la machine et l'organisme de sécurité. Dans ce contexte, l'attention est attirée sur les recommandations internationales pertinentes, par exemple l'ISO 12100.

Le présent document spécifie les exigences techniques des équipements de protection électrosensibles. L'application du présent document peut exiger l'utilisation de substances et/ou de procédures d'essai qui peuvent nuire à la santé si des précautions appropriées ne sont pas prises. La conformité au présent document ne dispense en aucune manière le fournisseur ou l'utilisateur de leurs obligations légales en matière de sécurité et de santé des personnes pendant l'utilisation des équipements couverts par le présent document.

Les exigences du présent document dépendent fortement de l'analyse et de l'expertise en matière de techniques d'essai et de mesure spécifiques. En vue d'assurer un niveau de confiance élevé, il est recommandé de faire effectuer un examen indépendant.

SÉCURITÉ DES MACHINES – ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION ÉLECTROSENSIBLES –

Partie 1: Exigences générales et essais

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61496 définit les exigences générales de conception, de construction et d'essai des équipements de protection électrosensibles (ESPE) sans contact spécifiquement conçus pour détecter des personnes au sein d'un système relatif à la sécurité. Une attention particulière est accordée aux exigences de fonctionnement et de conception assurant la satisfaction aux performances relatives à la sécurité appropriées. Un ESPE peut proposer des fonctions facultatives liées à la sécurité: les exigences relatives à celles-ci sont données à l'Annexe A.

NOTE "Sans contact" signifie que le contact physique n'est pas exigé pour la détection.

Le présent document est destiné à être utilisé avec une partie ultérieure de l'IEC 61496 qui définit des exigences particulières en fonction de la technologie de détection.

EXEMPLE Le présent document et l'IEC 61496-2 sont utilisés pour les AOPD (*active optoelectronic protective device* - dispositif protecteur optoélectronique actif). Le présent document et l'IEC 61496-3 sont utilisés pour les AOPDDR (*active optoelectronic protective device responsive to diffuse reflection* - dispositif protecteur optoélectronique actif sensible aux réflexions diffuses).

En l'absence d'une partie couvrant la technologie de détection, l'IEC TS 62998-1 est utilisée.

Dans le cas où la série IEC 61496 ne contient pas toutes les dispositions nécessaires, l'IEC TS 62998-1 est utilisée.

Il est en outre possible de combiner ces aspects couverts par la série IEC 61496 à l'IEC TS 62998-1.

Le présent document ne spécifie ni les dimensions ou la configuration de la zone de détection, ni sa disposition par rapport aux dangers dans toute application particulière, ni ce qui constitue un état dangereux pour toute machine donnée. Il se limite au fonctionnement de l'ESPE et à son interface avec la machine.

Bien qu'une interface de données puisse être utilisée pour commander des fonctions de l'ESPE relatives à la sécurité facultatives (Annexe A), le présent document ne fournit pas d'exigences particulières. Les exigences liées à ces fonctions relatives à la sécurité peuvent être déterminées en consultant d'autres normes (par exemple, l'IEC 61508 (toutes les parties), l'IEC 62046, l'IEC 62061, et l'ISO 13849-1).

Le présent document peut être pertinent pour des applications autres que la protection des personnes, par exemple la protection des machines ou des produits contre des dommages mécaniques. Dans ces applications, des exigences différentes peuvent être nécessaires, par exemple lorsque les matériaux qui doivent être reconnus par le dispositif de détection ont des caractéristiques différentes de celles des personnes.

Le présent document ne traite pas des exigences relatives aux fonctions de l'ESPE non liées à la protection des personnes (en utilisant, par exemple, les données de l'élément de détection en matière de navigation).

Le présent document ne traite pas des exigences d'émission relatives à la compatibilité électromagnétique (CEM).

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).

IEC 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-27, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

IEC 60204-1:2016, *Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel* (Disponible à l'adresse: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60445, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification – Identification des bornes de matériels, des extrémités de conducteurs et des conducteurs*

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)*

IEC 60721-3-5, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 5: Installations des véhicules terrestres*

IEC TR 60721-4-3, *Classification des conditions d'environnement – Partie 4-3: Guide pour la corrélation et la transformation des classes de conditions d'environnement de la IEC 60721-3 en essais d'environnement de la IEC 60068 – Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*

IEC 60947-1:2007, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*
IEC 60947-1:2007/AMD2:2014

IEC 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007

IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61000-4-5:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

IEC 61000-4-6:2013, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

IEC 61000-4-11:2020, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure - Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension pour les appareils à courant d'entrée inférieur ou égal à 16 A par phase*

IEC 61000-4-29:2000, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-29: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension sur les accès d'alimentation en courant continu*

IEC 61508 (toutes les parties), *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité*

IEC 62061, *Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité*

ISO 12100, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

ISO 13849-1, *Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception*

ISO 13849-2:2012, *Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 2: Validation*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

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

3.1

blanking

fonction facultative qui permet à un objet dont la taille est supérieure à la capacité de détection de l'ESPE d'être présent dans la zone de détection sans provoquer le passage à l'état INACTIF de l'OSSD ou des OSSD

Note 1 à l'article: Le blanking fixe est une technique pour laquelle les localisations des parties faisant l'objet d'un blanking ne changent pas pendant le fonctionnement. La capacité de détection des autres parties de la zone de détection demeure inchangée.

Note 2 à l'article: Le blanking flottant est une technique pour laquelle la partie de la zone de détection faisant l'objet d'un blanking suit la localisation d'un ou de plusieurs objets se déplaçant pendant le fonctionnement. La capacité de détection des autres parties demeure inchangée.

3.2

dispositif de commande/surveillance

partie de l'équipement de protection électrosensible (ESPE) qui:

- reçoit et traite les informations en provenance du dispositif de détection et fournit les signaux aux dispositifs de commutation du signal de sortie (OSSD),
- surveille le dispositif de détection et les OSSD

3.3

capacité de détection

limite du paramètre de la fonction de détection spécifiée par le constructeur qui entraîne une manœuvre de l'équipement de protection électrosensible (ESPE)

3.4

zone de détection

zone dans laquelle l'éprouvette spécifiée est détectée par l'équipement de protection électrosensible (ESPE)

3.5

équipement de protection électrosensible

ESPE

ensemble de dispositifs et/ou de composants fonctionnant conjointement pour obtenir un déclenchement de protection ou une détection de présence et comprenant au minimum

- un dispositif de détection;
- des dispositifs de commande/surveillance;
- des dispositifs de commutation du signal de sortie et/ou une interface de données relatives à la sécurité

Note 1 à l'article: Le système de commande relatif à la sécurité associé à l'ESPE, ou l'ESPE proprement dit, peuvent également comprendre un dispositif de commutation secondaire (SSD), des fonctions d'inhibition, des fonctions de surveillance des performances de mise à l'arrêt, etc. (voir l'Annexe A).

Note 2 à l'article: Une interface de communication relative à la sécurité peut être intégrée dans la même enveloppe que l'ESPE.

Note 3 à l'article: L'abréviation "ESPE" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*electro-sensitive protective equipment*".

3.6

dispositif de surveillance des commutateurs externes

EDM

moyen par lequel l'équipement de protection électrosensible (ESPE) surveille l'état des dispositifs de commande qui lui sont externes

Note 1 à l'article: L'abréviation "EDM" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*external device monitoring*".

3.7

défaillance

cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction exigée

[SOURCE: IEC 60050-191:1990, 191-04-01]

Note 1 à l'article: Après une défaillance, l'entité a un défaut.

Note 2 à l'article: Une "défaillance" est un passage d'un état à un autre, par opposition à un "défaut", qui est un état.

Note 3 à l'article: La notion de défaillance, telle qu'elle est définie, ne s'applique pas aux entités constituées seulement de logiciel.

Note 4 à l'article: En pratique, les termes "défaut" et "défaillance" sont souvent utilisés comme synonymes.

3.8

défaillance dangereuse

défaillance qui empêche ou retarde la mise hors circuit et/ou le maintien à l'état INACTIF de tous les dispositifs de commutation du signal de sortie, en réponse à une situation qui, en fonctionnement normal, les aurait mis dans cet état

3.9

défaut

état d'une entité inapte à accomplir une fonction exigée, non comprise l'inaptitude due à la maintenance préventive ou à d'autres actions programmées, ou due à un manque de moyens extérieurs