

9.5.4	Rayonnement solaire .....	217
10	Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes (informatif) .....	217
10.1	Généralités .....	217
10.2	Renseignements dans les appels d'offres et les commandes .....	218
10.3	Renseignements pour les soumissions.....	219
11	Transport, stockage, installation, instructions de fonctionnement et maintenance .....	219
11.1	Généralités .....	219
11.2	Conditions à respecter pendant le transport, le stockage et l'installation .....	220
11.3	Installation .....	220
11.3.1	Généralités .....	220
11.3.2	Déballage et manutention .....	220
11.3.3	Assemblage.....	220
11.3.4	Montage .....	220
11.3.5	Raccordements.....	220
11.3.6	Informations relatives au gaz et aux mélanges de gaz pour les systèmes à pression entretenue et à pression autonome .....	221
11.3.7	Inspection finale de l'installation .....	221
11.3.8	Données d'entrée de base fournies par l'utilisateur.....	222
11.3.9	Données d'entrée de base fournies par le constructeur.....	222
11.4	Instructions de fonctionnement .....	222
11.5	Maintenance .....	223
11.5.1	Généralités .....	223
11.5.2	Informations sur les fluides et gaz à inclure dans le manuel de maintenance .....	223
11.5.3	Recommandations pour le constructeur .....	223
11.5.4	Recommandations pour l'utilisateur .....	224
11.5.5	Rapport de défaillance.....	224
12	Sécurité.....	226
12.1	Généralités .....	226
12.2	Précautions devant être prises par les constructeurs .....	226
12.3	Précautions devant être prises par les utilisateurs .....	227
13	Influence du produit sur l'environnement .....	227
Annexe A (normative) Identification des objets d'essai.....		229
A.1	Généralités .....	229
A.2	Données .....	229
A.3	Plans .....	229
Annexe B (informative) Détermination de la valeur efficace équivalente d'un courant de courte durée pendant un court-circuit d'une durée donnée .....		231
Annexe C (normative) Méthode pour l'essai de protection contre les intempéries de l'appareillage pour installation à l'extérieur .....		232
Annexe D (informative) Références pour les composants des circuits auxiliaires et de commande .....		235
Annexe E (normative) Tolérances sur les grandeurs d'essai .....		237
Annexe F (informative) Renseignements et exigences techniques à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes .....		240
F.1	Généralités .....	240
F.2	Conditions normales et spéciales de service (voir l'Article 4) .....	240
F.3	Caractéristiques assignées (voir l'Article 5).....	241

F.4	Conception et construction (voir l'Article 6)	242
F.5	Informations du réseau	242
F.6	Documentation pour les appels d'offres et les soumissions	243
Annexe G (informative)	Liste des symboles	244
Annexe H (informative)	Compatibilité électromagnétique sur site	245
Annexe I (informative)	Liste des notes concernant certains pays	246
Annexe J (informative)	Extension de la validité des essais de type	247
J.1	Généralités	247
J.2	Essais diélectriques	247
J.3	Essais au courant de courte durée admissible	247
J.4	Essai au courant permanent	247
J.5	Essais d'immunité électromagnétique sur les circuits auxiliaires et de commande	248
J.6	Essais d'environnement sur les circuits auxiliaires et de commande	248
Annexe K (informative)	Exposition à la pollution	249
K.1	Généralités	249
K.2	Degrés de pollution	249
K.3	Exigences minimales relatives à l'appareillage	249
Bibliographie		252
Figure 1	Exemples de classes de contacts	167
Figure 2	Schéma des connexions d'un appareil de connexion tripolaire	182
Figure 3	Schéma d'un circuit d'essai de tension de perturbation radioélectrique	203
Figure 4	Position en essai du radiamètre	212
Figure B.1	Détermination du courant de courte durée	231
Figure C.1	Disposition pour l'essai de protection contre les intempéries	233
Figure C.2	Buse pour l'essai de protection contre les intempéries	234
Tableau 1	Niveaux d'isolement assignés pour les tensions assignées de la plage I, série I	157
Tableau 2	Niveaux d'isolement assignés pour les tensions assignées de la plage I, série II (d'après la pratique courante dans certains pays, incluant les États-Unis)	158
Tableau 3	Niveaux d'isolement assignés pour les tensions assignées de la plage II	159
Tableau 4	Niveaux d'isolement assignés supplémentaires pour la plage II, d'après la pratique courante dans certains pays, incluant les États-Unis	160
Tableau 5	Facteurs de crête pour la valeur de crête du courant admissible assignée	161
Tableau 6	Tension en courant continu	162
Tableau 7	Tension en courant alternatif	162
Tableau 8	Classes des contacts auxiliaires	167
Tableau 9	Informations sur la plaque signalétique	173
Tableau 10	Conditions d'essai dans le cas général	182
Tableau 11	Conditions d'essai à la tension à fréquence industrielle	183
Tableau 12	Conditions d'essai à la tension de choc	184
Tableau 13	Conditions d'essai pour la méthode en variante	184
Tableau 14	Limites de température et d'échauffement pour les différents organes, matériaux et diélectriques de l'appareillage à haute tension	193

Tableau 15 – Taux de fuite admissibles pour les systèmes à gaz.....	200
Tableau 16 – Application de tensions pour l’essai aux transitoires rapides en salves .....	205
Tableau 17 – Application de tension pour l’essai aux ondes oscillatoires amorties .....	206
Tableau 18 – Critères d’évaluation pour l’immunité aux perturbations transitoires .....	207
Tableau D.1 – Liste de documents de référence pour les composants des circuits auxiliaires et de commande .....	235
Tableau E.1 – Tolérances sur les grandeurs d’essai pour les essais de type.....	238
Tableau K.1 – Exemples d’environnements par classe de sévérité de pollution d’un site (SPS) .....	250
Tableau K.2 – Valeur nominale minimale de la ligne de fuite spécifique par degré de pollution.....	251

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –****Partie 1: Spécifications communes pour  
appareillage à courant alternatif****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique 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. A 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 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 brevet et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62271-1 a été établie par le comité d'études 17 de l'IEC: Appareillage haute tension.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2007 et l'Amendement 1:2011. Cette édition constitue une révision technique.

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

Nouvelle numérotation conformément aux Directives ISO/IEC, Partie 2 (2016) et à l'IEEE Std. C37.100.1.

- 4.1.2 a): Limitation des conditions normales de service de l'appareillage pour l'intérieur à une plage de 40 °C à –5 °C.
- 4.1.3 a): Limitation des conditions normales de service de l'appareillage pour l'extérieur à une plage de 40 °C à –25 °C.
- 4.2.2: Adoption des spécifications de l'IEC 60071-2:1996 pour les facteurs de correction de l'altitude supérieure à 1 000 m.
- 5.2.2: Plage I, ajout de la tension assignée de 40,5 kV au Tableau 1 Série I; mise à jour du Tableau 2 et du Tableau 4 sur recommandation du comité national US.
- 6.8: Ajout d'un nouveau paragraphe pour les organes de commande à manœuvre manuelle conformes aux recommandations relatives à l'Interface Homme-Machine de l'IEC 60447 [1]<sup>1</sup>.
- 7.2.6.1: Insertion du libellé concernant les impulsions préliminaires dans les ampoules à vide ouvertes selon le résultat de l'IEC 17/1026/RQ.
- 7.3: Modification de l'exigence relative à la tension de perturbation radioélectrique à une tension assignée supérieure ou égale à 245 kV, au lieu d'une tension assignée supérieure ou égale à 123 kV. Cette modification est basée sur des essais et retours d'expérience positifs rapportés par les représentants des utilités membres de l'équipe de maintenance de la présente norme.
- 7.5.6, Tableau 14:
  - a) Introduction de la distinction des parties dans les "OG" (gaz oxydants) et dans les "NOG" (gaz non oxydants) qui remplacent ici les termes "air" et "SF<sub>6</sub>" de l'édition précédente;
  - b) Augmentation de l'échauffement admissible pour certaines parties des groupes 1 et 2 du Tableau 14 selon l'IEC TR 60943 [2];
  - c) Extension de la définition de l'échauffement admissible pour des catégories de surfaces accessibles en référence au Guide IEC 117 [3]. Voir également le point 15 de 7.5.6.2.
- 7.5.6.2: Modification du Point 5 pour clarifier l'introduction des gaz "OG" et "NOG".
- 7.10: Suppression de certains essais du fait de la modification ou suppression des normes d'essais correspondantes de la série IEC 60068.
- 7.11.3: Modification des critères d'acceptation des essais de rayonnements X pour prendre en compte les ampoules à vide de tension assignée supérieure.

Ancienne Annexe H informative: Le contenu concernant la corrosion est supprimé car il fait partie de l'IEC TR 62271-306 [4].

Nouvelle Annexe J (informative): Ajout de lignes directrices informatives relatives à l'extension de la validité des essais de type.

Nouvelle Annexe K (informative): Ajout de lignes directrices informatives relatives à l'exposition à la pollution.

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

FDIS	Report on voting
17/1033/FDIS	17/1037/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.

<sup>1</sup> Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

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

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que l'Annexe I (informative) énumère tous les articles traitant des différences à caractère moins permanent inhérentes à certains pays, concernant le sujet de la présente norme.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62271, publiées sous le titre général *Appareillage à haute tension*, 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. A cette date, le document sera

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

## INTRODUCTION

Lors de l'élaboration du présent projet FDIS en vue d'une révision générale de l'IEC 62271-1:2007 et l'IEC 62271-1:2007/AMD1:2011, l'équipe de maintenance a été motivée par les principes suivants:

- Application des normes horizontales: une telle application est obligatoire pour les normes de produits (référence: Guide 108 de l'IEC [5]). Un exemple type est l'application de l'IEC 60071 (toutes les parties) traitant de la coordination de l'isolement.
- Application du "principe de vérifiabilité" tel que défini dans les Directives ISO/IEC, Partie 2, 5.5 (2016), ".....seules doivent être incluses des exigences qui peuvent être vérifiées".
- Organisation des informations dans l'article approprié, par exemple les termes et définitions dans l'Article 3, les valeurs assignées dans l'Article 5. Par exemple, les valeurs du courant permanent assigné sont spécifiées à l'Article 5 mais les conditions d'essai et les critères d'acceptation (les limites d'échauffement, par exemple) sont transférés à l'Article 7.
- Formulation claire des énoncés de conditions normales de service à l'Article 4 (conditions dans lesquelles l'appareillage est censé fonctionner). Par exemple: "Le rayonnement solaire n'excède pas un niveau de 1 000 W/m<sup>2</sup>" au lieu de "Il convient de considérer le rayonnement solaire jusqu'à un niveau de 1 000 W/m<sup>2</sup>".
- Limitation des caractéristiques assignées (Article 5) pour refléter les spécifications communes de l'appareillage données par l'utilisateur et qui s'avèrent nécessaires pour son fonctionnement sur le réseau de l'utilisateur. Voir le dernier alinéa de 5.1 pour plus de clarifications.
- Suppression ou transfert à l'Article 9 des énoncés ou NOTES informatives qui contiennent des guides de conception (et non des exigences) ou des éléments d'application (et non des exigences normalisées).

Par exemple, l'ancienne NOTE suivante contient à la fois un guide de conception et un élément d'application, aucun d'eux ne relevant des conditions normales de service:

"À certains niveaux de rayonnement solaire, des mesures appropriées, par exemple mise à l'abri, ventilation forcée, essai simulant un apport solaire, etc., peuvent être nécessaires, ou bien un déclassement peut être utilisé, de manière à ne pas dépasser les limites spécifiées d'échauffement et d'augmentation de la pression".

- Limitation des spécifications relatives à la conception et construction (Article 6) aux exigences dont la conformité peut être vérifiée par essai ou inspection.
- Transfert à l'Article 11 des références aux essais et procédures concernant le transport, l'installation, la mise en service et la maintenance.
- Amélioration de la formulation pour réduire le plus possible les risques d'interprétation erronée ou d'interprétation contradictoire des spécifications, méthodes ou critères.
- Suppression des alinéas "suspendus" et des références circulaires actuelles ou potentielles. Référence aux Directives ISO/IEC, Partie 2, 22.3.3 (2016).

En raison de l'application de ces principes ou de la poursuite de ces objectifs, le projet FDIS comporte plus de révisions que ce qui est habituellement attendu.

## APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

### Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62271 s'applique à l'appareillage à courant alternatif prévu pour être installé à l'intérieur et/ou à l'extérieur et pour fonctionner à des fréquences de service inférieures ou égales à 60 Hz, et ayant des tensions assignées supérieures à 1 000 V.

Ce document s'applique à tout l'appareillage à haute tension, sauf spécification contraire dans les normes particulières de l'IEC pour le type d'appareillage considéré.

NOTE Pour l'utilisation du présent document, la haute tension est définie comme la tension assignée supérieure à 1 000 V. Cependant, le terme moyenne tension est communément utilisé pour les réseaux de distribution avec des tensions supérieures à 1 kV et est généralement appliqué pour des tensions inférieures ou égales à 52 kV.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 60038:2009, *Tensions normales de la CEI*

IEC 60050-131:2002, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 131: Théorie des circuits*

IEC 60050-151:2001, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

IEC 60050-192:2015, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 192: Sûreté de fonctionnement*

IEC 60050-351, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 351: Technologie de commande et de régulation*

IEC 60050-441:1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 441: Appareillage et fusibles*  
IEC 60050-441:1984/AMD1:2000

IEC 60050-551, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 551: Électronique de puissance*

IEC 60050-581:2008, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*

IEC 60050-601:1985, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Chapitre 601: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Généralités*

IEC 60050-605, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Chapitre 605: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Postes*

IEC 60050-614:2016, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 614: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Exploitation*

IEC 60050-811, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 811: Traction électrique*

IEC 60050-826:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 826: Installations électriques*

IEC 60060-1:2010, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

IEC 60071-1:2006, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*  
IEC 60071-1:2006/AMD1:2010

IEC 60071-2:1996, *Coordination de l'isolement – Partie 2: Guide d'application*

IEC 60085 :2007, *Isolation électrique – Évaluation et désignation thermiques*

IEC 60255-21-1:1988, *Relais électriques – Partie 21: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection – Section un: Essais de vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60270, *Techniques des essais à haute tension – Mesures des décharges partielles*

IEC 60296, *Fluides pour applications électrotechniques – Huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillages de connexion*

IEC 60376, *Spécifications de la qualité technique de l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) pour utilisation dans les appareils électriques*

IEC 60480, *Lignes directrices relatives au contrôle et au traitement de l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) prélevé sur le matériel électrique et spécification en vue de sa réutilisation*

IEC 60507, *Essais sous pollution artificielle des isolateurs haute tension en céramique et en verre destinés aux réseaux à courant alternatif*

IEC 60512-2-2, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 2-2: Essais de continuité électrique et de résistance de contact – Essai 2b: Résistance de contact – Méthode du courant d'essai spécifié*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*  
IEC 60529:1989/AMD1:1999  
IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC TS 60815-1:2008, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles* (disponible en anglais seulement)

IEC TS 60815-2:2008, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 2: Ceramic and glass insulators for a.c. systems* (disponible en anglais seulement)

IEC TS 60815-3:2008, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 3: Polymer insulators for a.c. systems* (disponible en anglais seulement)

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

IEC 61000-4-11, *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*

IEC 61000-4-17:2009, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-17: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'ondulation résiduelle sur entrée de puissance à courant continu*

IEC 61000-4-18, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-18: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'onde oscillatoire amortie*

IEC 61000-4-29, *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 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Norme d'immunité pour les environnements industriels*

IEC 61000-6-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-5: Normes génériques – Immunité pour les équipements utilisés dans les environnements de centrales électriques et de postes*

IEC 61180, *Techniques des essais à haute tension pour matériel à basse tension – Définitions, exigences relatives aux essais, matériel d'essai*

IEC 61810-7:2006, *Relais électromécaniques élémentaires – Partie 7: Méthodes d'essai et de mesure*

IEC 62262:2002, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)*

IEC 62271-4, *Appareillage à haute tension – Partie 4: Utilisation et manipulation de l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) et des mélanges contenant du SF<sub>6</sub>*

CISPR 11:2015, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR TR 18-2, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits* (disponible en anglais seulement)