IEC 62146-1

Edition 2.0 2026-07

NORME INTERNATIONALE

Condensateurs pour disjoncteurs à courant alternatif haute tension - Partie 1: Généralités et condensateurs de répartition

ICS 31.060.01; 31.060.70

ISBN 978-2-8327-1381-5



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2026 IEC, Geneva, Switzerland

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

A propos de l'IEC
La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC
Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform
La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, …). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc
Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch
Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org
Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4
1 Domaine d'application 6
2 Références normatives 6
3 Termes et définitions 8
4 Abréviations 13
5 Conditions de service 13
5.1 Généralités 13
5.2 Conditions normales de service 14
5.2.1 Température ambiante 14
5.2.2 Altitude 14
5.2.3 Contraintes et vibrations mécaniques 14
5.2.4 Conditions de service supplémentaires pour un condensateur utilisé en intérieur et immergé totalement 14
5.3 Conditions spéciales de service 14
5.3.1 Généralités 14
5.3.2 Correction d'altitude 14
5.3.3 Séismes 16
6 Caractéristiques assignées 16
6.1 Tension assignée (U_{cr}) 16
6.2 Niveau d'isolement assigné 16
6.3 Fréquence assignée (f_r) 17
7 Conception et construction 17
7.1 Tolérances de capacité 17
7.2 Exigences concernant les pertes d'un condensateur 17
7.3 Niveau de décharges partielles 18
7.4 Angle d'installation 18
7.5 Valeur de tenue minimale de la charge de flexion mécanique 18
7.5.1 Condensateurs montés sur un disjoncteur isolé dans l'air 18
7.5.2 Condensateurs immergés 19
7.6 Fluides isolants 19
7.6.1 Généralités 19
7.6.2 Isolation liquide 19
7.6.3 Isolation du gaz 20
7.7 Protection contre la corrosion 20
7.8 Marquage du matériel 21
7.9 Lignes de fuite pour les condensateurs d'extérieur 21
8 Essais de type 21
8.1 Informations pour l'identification des éprouvettes 21
8.2 Informations à inclure dans les rapports d'essai de type 22
8.3 Conditions d'essai 22
8.4 Essais de type diélectriques 23
8.4.1 Généralités 23
8.4.2 Essai de tenue à la tension de choc de manœuvre 24
8.4.3 Essai de tension de chocs de foudre et de chocs coupés 24
8.5 Essai de tension à basse et haute températures 25
8.5.1 Mode opératoire d'essai 25

8.5.2 Conception du modèle de condensateur à échelle réduite 25
8.6 Essais de tension de perturbation radioélectrique (RIV) 26
8.7 Essai de tension de tenue à fréquence industrielle 26
8.8 Essai de décharge en court-circuit 26
8.9 Mesurages de la fréquence de résonance 27
8.10 Essai de flexion mécanique 27
8.11 Essai d'étanchéité à des températures différentes 27
8.12 Essai d'étanchéité permettant de vérifier la pénétration de gaz d'un environnement sous pression 28
8.13 Essai de vibrations 28
9 Essais individuels de série 29
9.1 Généralités 29
9.2 Conditions d'essai 29
9.3 Mesurage de la capacité et de tan δ (angle de perte) à fréquence industrielle 29
9.4 Essai de tension de tenue à fréquence industrielle 30
9.5 Essai de décharges partielles 31
9.6 Essai d'étanchéité 31
9.6.1 Généralités 31
9.6.2 Condensateurs imprégnés d'huile 31
9.6.3 Essai d'étanchéité pour des condensateurs remplis de gaz 32
9.7 Inspection visuelle et vérification dimensionnelle 33
10 Essai de conception 33
10.1 Essai de vieillissement 33
10.1.1 Mode opératoire d'essai 33
10.1.2 Critères d'acceptation 34
11 Recommandations pour le transport, le stockage, l'installation, le fonctionnement et la maintenance 34
11.1 Généralités 34
11.2 Conditions applicables au transport, au stockage et à l'installation 34
11.3 Installation 35
11.3.1 Généralités 35
11.3.2 Déballage et levage 35
11.3.3 Assemblage 35
11.4 Fonctionnement 35
11.5 Maintenance 36
11.5.1 Généralités 36
11.5.2 Recommandations pour l'installation et la maintenance 36
12 Sécurité 36
12.1 Généralités 36
12.2 Mesures de précaution à prendre par les constructeurs 36
12.3 Mesures de précaution à prendre par les utilisateurs 36
12.4 Réglementations nationales 37
13 Aspects liés à l'environnement 37
Annexe A (informative) Corrosion: informations concernant les conditions de service et exigences d'essai recommandées 38
A.1 Généralités 38
A.2 Exigences d'essai recommandées 38
Annexe B (informative) Mesurages de la fréquence de résonance 39
B.1 Généralités 39

B.2 Méthode de mesure dans le domaine temporel 39
B.2.1 Généralités 39
B.2.2 Mode opératoire d'essai 40
B.2.3 Résultats de mesure 41
B.3 Méthode de mesure dans le domaine fréquentiel 41
B.3.1 Généralités 41
B.3.2 Montage d'essai 41
B.3.3 Résultats de mesure 42
Bibliographie 44

Figure 1 – Facteur m pour l'essai de tenue aux chocs de manœuvre 15
Figure 2 – Exemple de séquence d'essais de type diélectriques 23
Figure 3 – Géométrie d'un modèle d'élément de condensateur à échelle réduite 26
Figure 4 – Exemple de séquence d'essais électriques individuels de série 29
Figure B.1 – Exemple de montage d'essai pour les mesurages de fréquence de résonance dans le domaine temporel (voir 8.9) 40
Figure B.2 – Exemple de réponse transitoire de tension dans le domaine temporel pour calculer la fréquence de résonance (voir 8.9) 41
Figure B.3 – Schéma de câblage du circuit de mesure pour la réponse à haute fréquence (adapté de l'IEC 60358-2, Annexe AA) 42
Figure B.4 – Réponse en fréquence d'un condensateur à haute tension : amplitude (ligne bleue) et phase (ligne de pointillés rouge) de l'impédance 43

Tableau 1 – Tensions d'essai de décharges partielles et niveaux admissibles pour les condensateurs de répartition 18

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

Condensateurs pour disjoncteurs à courant alternatif haute tension - Partie 1: Généralités et condensateurs de répartition

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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

L'IEC 62146-1 a été établie par le comité d'études 33 de l'IEC: Condensateurs de puissance et leurs applications. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2016. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) réorganisation des articles et reformulation des phrases;
b) nouveaux essais de type et essais spéciaux.

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

Projet	Rapport de vote
33/746/FDIS	33/750/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62146, publiées sous le titre général *Condensateurs pour disjoncteurs à courant alternatif haute tension*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les futurs documents de cette série porteront le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des documents qui existent déjà dans cette série sera mis à jour lors de leur prochaine édition.

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 webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

– reconduit,
– supprimé, ou
– révisé.

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62146 expose des généralités concernant les condensateurs utilisés sur les disjoncteurs à courant alternatif et présente des spécifications relatives aux condensateurs de répartition. Les condensateurs de répartition ont pour fonction de contrôler la répartition de la tension entre chaque interrupteur d'un disjoncteur à coupure multiple.

Les condensateurs peuvent également être utilisés parallèlement à l'interrupteur de disjoncteurs à coupure unique afin de modifier la tension transitoire de rétablissement (TTR). Cette application des condensateurs TTR est couverte par l'IEC 62146-2:2023.

Les condensateurs pour disjoncteurs à courant alternatif haute tension sont des sous-composants du disjoncteur et sont spécifiés conformément aux spécifications des disjoncteurs de l'IEC 62271-1, l'IEC 62271-100 et, le cas échéant, l'IEC 62271-203.

Le présent document s'applique aux condensateurs de répartition relevant de l'une des catégories suivantes, ou des deux:

– condensateurs montés sur des disjoncteurs isolés dans l'air;

– condensateurs montés sur des disjoncteurs protégés (par exemple, immergés dans du gaz isolant, dans l'huile, etc.).

L'essai applicable à chacune des applications susmentionnées est différent dans certains cas.

Le présent document a pour objet:

– de définir des règles uniformes concernant les performances, les essais et les caractéristiques assignées;

– de définir des règles de sécurité spécifiques;

– de fournir des recommandations pour l'installation et le fonctionnement.

NOTE Le document CIGRÉ TB-368 présente une étude sur l'environnement de fonctionnement des condensateurs de répartition de la tension dans les applications de disjoncteurs à haute tension (voir [2][1]).

Le présent document ne s'applique pas aux condensateurs qui ne sont pas directement associés aux disjoncteurs à courant alternatif haute tension.

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 60060-1, *Technique des essais à haute tension - Partie 1: Terminologie générale et exigences d'essai*

IEC 60068-2-17:2023, *Essais d'environnement - Partie 2-17: Essais - Essai Q: Étanchéité*

IEC 60071-2:2023, *Coordination de l'isolement - Partie 2: Lignes directrices en matière d'application*

[1] Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

IEC 60270:2025, *Techniques des essais à haute tension - Mesurages des décharges partielles fondés sur les charges*

IEC 60296, *Fluides pour applications électrotechniques - Huiles minérales isolantes pour matériel électrique*

IEC 60567,*Matériels électriques immergés - Échantillonnage de gaz libres et analyse des gaz libres et dissous dans les huiles minérales et d'autres liquides isolants - Recommandations*

IEC 60815 (toutes les parties), *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions* (disponible en anglais seulement)

IEC 60867, *Isolants liquides - Spécifications pour les liquides neufs à base d'hydrocarbures aromatiques de synthèse*

IEC 61099, *Liquides isolants - Spécifications relatives aux esters organiques de synthèse neufs destinés aux matériels électriques*

IEC 61462, *Isolateurs composites creux - Isolateurs avec ou sans pression interne pour utilisation dans des appareillages électriques de tensions alternatives assignées supérieures à 1 000 V et de tensions continues supérieures à 1 500 V - Définitions, méthodes d'essai, critères d'acceptation et recommandations de conception*

IEC 62146-2:2023, *Condensateurs pour disjoncteurs à courant alternatif haute tension - Partie 2: Condensateurs TTR*

IEC 62155:2003, *Isolateurs creux avec ou sans pression interne, en matière céramique ou en verre, pour utilisation dans des appareillages électriques prévus pour des tensions nominales supérieures à 1 000 V*

IEC 62271-1, *Appareillage à haute tension - Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif*

IEC 62271-100, *Appareillage à haute tension - Partie 100: Disjoncteurs à courant alternatif*

IEC 62271-203, *Appareillage à haute tension - Partie 203: Appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse et à courant alternatif de tensions assignées supérieures à 52 kV*

IEC 62271-205, *Appareillage à haute tension - Partie 205: Ensembles d'appareillages compacts de tensions assignées supérieures à 52 kV*

IEC 62271-300, *Appareillage à haute tension - Partie 300: Qualification sismique des disjoncteurs à courant alternatif*

IEC 62770, *Fluides pour applications électrotechniques - Esters naturels neufs pour transformateurs et matériels électriques analogues*

IEC 63012, *Isolants liquides - Esters neufs modifiés ou mélangés pour applications électrotechniques*

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 https://www.electropedia.org/
– ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse https://www.iso.org/obp

3.1
distance d'arc
plus courte distance dans l'air à l'extérieur de l'isolateur entre les parties métalliques sur lesquelles on applique normalement la tension de service

[SOURCE: IEC 60050-471:2007, 471-01-01]

3.2
élément de condensateur
dispositif constitué essentiellement par deux électrodes séparées par un diélectrique

[SOURCE: IEC 60050-436:1990, 436-01-03]

3.3
pertes d'un condensateur
puissance active dissipée dans le condensateur

[SOURCE: IEC 60050-436:1990, 436-04-10]

3.4
bornes de condensateur
bornes destinées à être connectées électriquement et mécaniquement aux bornes des interrupteurs des disjoncteurs

3.5
tolérance de capacité
différence admise entre la valeur réelle de la capacité et la valeur assignée dans des conditions spécifiées

Note 1 à l'article: Il convient de mesurer la capacité réelle à, ou en référence à, la température à laquelle la capacité assignée est définie.

[SOURCE: IEC 60050-436:1990, 436-04-01, modifié par l'ajout de la Note 1 à l'article]

3.6
unité de condensateur
ensemble d'un ou plusieurs éléments de condensateurs placés dans une même enveloppe et reliés à des bornes de sortie

Note 1 à l'article: Un type courant d'unité de condensateurs de répartition comprend un boîtier cylindrique en matériau isolant et des talons d'extrémité métalliques servant de bornes.

[SOURCE: IEC 60050-436:1990, 436-01-04, modifié par l'ajout de la Note 1 à l'article]