

# NORME INTERNATIONALE

**Applications ferroviaires - Convertisseurs électroniques de puissance pour  
installations fixes -  
Partie 2-1: Applications de traction en courant continu - Redresseurs non  
commandés**

Document Preview

[IEC 62590-2-1:2025](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/af742515-bfee-4ce0-8939-532985102489/iec-62590-2-1-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/af742515-bfee-4ce0-8939-532985102489/iec-62590-2-1-2025>



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2025 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](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://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](http://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](http://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](http://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](mailto:sales@iec.ch).

### IEC Products & Services Portal - [products.iec.ch](http://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](http://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.

[IEC 62590-2-1:2025](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/af742515-bfee-4ce0-8939-532985102489/iec-62590-2-1-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/af742515-bfee-4ce0-8939-532985102489/iec-62590-2-1-2025>

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	6
1    Domaine d'application.....	7
2    Références normatives .....	7
3    Termes, définitions, symboles et termes abrégés .....	7
3.1    Termes et définitions.....	7
3.2    Symboles.....	10
3.3    Abréviations.....	11
4    Configurations et caractéristiques du système.....	11
4.1    Généralités .....	11
4.2    Interfaces principales .....	12
4.3    Valeurs principales du transformateur.....	12
4.3.1    Généralités .....	12
4.3.2    Tensions de court-circuit .....	12
4.3.3    Facteur de couplage .....	14
4.4    Connexions électriques .....	14
4.5    Caractéristique de tension.....	15
4.6    Caractéristiques du courant.....	16
4.7    Déséquilibre du courant.....	17
4.8    Capacité de tenue de courte durée.....	17
4.9    Résidu harmonique de la tension continue.....	18
4.10    Courant harmonique du réseau de distribution 3AC.....	18
5    Conception et intégration.....	19
5.1    Généralités .....	19
5.2    À définir par l'utilisateur dans la spécification.....	19
5.2.1    Données électriques.....	19
5.2.2    Exigences mécaniques.....	20
5.3    À indiquer par le constructeur:.....	20
5.4    Marquage .....	21
5.4.1    Plaque signalétique.....	21
5.4.2    Bornes du circuit principal .....	22
6    Essais .....	22
6.1    Généralités .....	22
6.2    Spécifications d'essai.....	23
6.2.1    Examen visuel .....	23
6.2.2    Essai des accessoires et composants auxiliaires .....	23
6.2.3    Essai d'isolement.....	24
6.2.4    Vérification des fonctions de protection .....	24
6.2.5    Essai de fonctionnement à puissance réduite .....	24
6.2.6    Essai sous charge.....	24
6.2.7    Chute de tension inhérente .....	24
6.2.8    Essai d'échauffement.....	26
6.2.9    Courant de courte durée admissible .....	27
6.2.10    Détermination des pertes de puissance .....	27
6.2.11    Signaux sonores .....	28
6.2.12    Essai d'harmoniques.....	28

6.2.13	Mesurage du facteur de puissance .....	28
6.2.14	Essai mécanique .....	28
Annexe A (informative) Détermination de la chute de tension et des courants de court-circuit pour les redresseurs non commandés .....		29
A.1	Généralités .....	29
A.2	Description de la méthode .....	30
A.3	Exemple d'un redresseur hexaphasé ou d'un redresseur dodécaphasé avec enroulements de transformateur non couplés magnétiquement ( $K \approx 0$ ) .....	36
A.4	Exemple d'un redresseur dodécaphasé avec enroulements secondaires du transformateur convertisseur étroitement couplés ( $K \approx 1$ ) .....	38
Annexe B (informative) Exemples de facteurs de puissance pour les redresseurs non commandés .....		41
B.1	Généralités .....	41
B.2	Considérations relatives à la variation du courant fondamental et du facteur de puissance dans les redresseurs .....	41
B.2.1	Considérations de base .....	41
B.2.2	Première zone de travail .....	41
B.2.3	Seconde zone de travail .....	42
Annexe C (informative) Transformateur interphase .....		43
C.1	Généralités .....	43
C.2	Tension et courants .....	43
C.3	Conditions de courant intermittent .....	44
C.4	Déséquilibre du courant .....	44
Annexe D (informative) Exemple de courbe de protection .....		45
Bibliographie .....		47
Figure 1 – Configuration générale .....		11
Figure 2 – Réactances d'un transformateur redresseur .....		13
Figure 3 – Caractéristique de tension .....		16
Figure 4 – Mesurage de la chute de tension inhérente .....		26
Figure A.1 – Caractéristiques type d'un redresseur non commandé .....		30
Figure A.2 – Caractéristiques externes des redresseurs hexaphasés (pont triphasé) et des redresseurs dodécaphasés avec enroulements du transformateur non couplés magnétiquement ( $K = 0$ ) .....		34
Figure A.3 – Caractéristiques externes des redresseurs dodécaphasés avec enroulements secondaires du transformateur convertisseur étroitement couplés ( $K \approx 1$ ) .....		35
Figure A.4 – Détermination des courants de court-circuit pour un redresseur hexaphasé ou un redresseur dodécaphasé avec enroulements du transformateur non couplés magnétiquement ( $K \approx 0$ ) .....		38
Figure A.5 – Détermination des courants de court-circuit pour un redresseur dodécaphasé avec enroulements du transformateur étroitement couplés ( $K \approx 1$ ) .....		40
Figure C.1 – Transformateur interphase .....		43
Figure D.1 – Exemple de courbe de protection .....		45
Tableau 1 – Montages et facteurs de calcul pour les redresseurs non commandés .....		15
Tableau 2 – Données de conception du redresseur principal .....		19
Tableau 3 – Exigences mécaniques .....		20
Tableau 4 – Récapitulatif des essais .....		23

Tableau A.1 – Méthode d'utilisation des graphiques de la Figure A.2 et de la Figure A.3 .....	31
Tableau A.2 – Exemple d'application du Tableau A.1 pour un redresseur hexaphasé ou un redresseur dodécaphasé avec enroulements de transformateur non couplés magnétiquement ( $K \approx 0$ ).....	36
Tableau A.3 – Exemple d'application du Tableau A.1 pour un redresseur dodécaphasé avec enroulements secondaires du transformateur convertisseur étroitement couplés ( $K \approx 1$ ).....	39

**iTeh Standards**  
**(<https://standards.iteh.ai>)**  
**Document Preview**

[IEC 62590-2-1:2025](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/af742515-bfee-4ce0-8939-532985102489/iec-62590-2-1-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/af742515-bfee-4ce0-8939-532985102489/iec-62590-2-1-2025>

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### **Applications ferroviaires - Convertisseurs électroniques de puissance pour installations fixes - Partie 2-1: Applications de traction en courant continu - Redresseurs non commandés**

#### 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. 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 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.

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 de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'IEC 62590-2-1 a été établie par le comité d'études 9 de l'IEC: Matériels et systèmes électriques ferroviaires. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette première édition de l'IEC 62590-2-1, conjointement avec les autres parties de la série IEC 62590, annule et remplace la première édition de l'IEC 62589 publiée en 2010 et la deuxième édition de l'IEC 62590 publiée en 2019.

Le présent document contient les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 62589 et l'ancienne IEC 62590:

- a) réduction des exigences pour les redresseurs non commandés uniquement ;
- b) modèle d'interface pour les différents systèmes connectés ;
- c) efficacité énergétique abordée.

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

Projet	Rapport de vote
9/3224/FDIS	9/3265/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.

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, et élaborée selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles à l'adresse suivante: [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). Les principaux types de documents élaborés par l'IEC sont décrits plus en détail sur le site internet: [www.iec.ch/publications](http://www.iec.ch/publications).

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62590, publiées sous le titre général *Applications ferroviaires - Installations fixes - Convertisseurs électroniques de puissance*, se trouve sur le site web de l'IEC.

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

- reconduite,
- supprimée, ou
- révisée.

[IEC 62590-2-1:2025](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/af742515-bfee-4ce0-8939-532985102489/iec-62590-2-1-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/af742515-bfee-4ce0-8939-532985102489/iec-62590-2-1-2025>