

NORME INTERNATIONALE

**Applications ferroviaires - Matériel roulant - Batteries pour systèmes
d'alimentation auxiliaires -
Partie 2 : Batteries nickel-cadmium (NiCd)**

get full document from standards.iteh.ai



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2020 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	39
INTRODUCTION.....	41
1 Domaine d'application	42
2 Références normatives	42
3 Termes, définitions et termes abrégés	43
3.1 Termes et définitions	43
3.2 Termes abrégés.....	45
4 Exigences générales	46
4.1 Définitions des composants d'un système de batterie, voir la Figure 1 (figure purement illustrative)	46
4.2 Définitions des types de batteries NiCd.....	46
4.2.1 Généralités.....	46
4.2.2 Technologie plaques/électrodes fritté/PBE.....	47
4.2.3 Technologie plaques/électrodes fritté/fritté	47
4.2.4 Technologie plaques/électrodes fibres	47
4.2.5 Technologie plaques/électrodes pochettes	47
4.3 Conditions de températures ambiantes	47
4.4 Exigences système	48
4.4.1 Tension réseau.....	48
4.4.2 Exigences de charge	50
4.4.3 Exigences de décharge	53
4.4.4 Conservation de la charge (autodécharge)	53
4.4.5 Exigences de dimensionnement de la capacité de la batterie.....	54
4.5 Exigences de sécurité et de protection.....	55
4.5.1 Généralités.....	55
4.5.2 Décharge profonde des batteries	55
4.5.3 Compensation en température pendant la charge	55
4.6 Protection contre les incendies	56
4.7 Maintenance	56
4.8 Caractéristiques de charge	56
4.9 Composants supplémentaires facultatifs du système de batterie	56
4.9.1 Généralités.....	56
4.9.2 Système d'informations de la batterie	56
4.9.3 Dispositif de chauffage de la batterie	56
4.9.4 Thermostat ou dispositif de coupure	57
5 Conception mécanique du système de batterie	57
5.1 Généralités	57
5.2 Mécanisme d'interface	57
5.3 Emplacement du système de batterie sur le véhicule	57
5.4 Accessibilité de la batterie	57
5.5 Chocs et vibrations	57
5.6 Ventilation du coffre batterie	58
5.7 Système de remplissage en eau	58
6 Interface électrique.....	59
6.1 Généralités	59
6.2 Interface des connexions électriques externes	59

7	Marquages	59
7.1	Symboles de sécurité.....	59
7.1.1	Extérieur du coffre	59
7.1.2	Caisse de groupement, châssis ou autres emplacements à l'intérieur du coffre	59
7.1.3	Éléments ou batteries monoblocs	60
7.2	Plaque signalétique	60
7.2.1	Coffre batterie	60
7.2.2	Plaques signalétiques de la caisse de groupement, du châssis ou autres plaques signalétiques à l'intérieur du coffre	60
7.2.3	Éléments ou monoblocs.....	60
8	Conditions de stockage et de transport.....	60
8.1	Transport	60
8.2	Stockage des batteries	60
9	Essais	61
9.1	Généralités	61
9.2	Essai de type	62
9.2.1	Généralités	62
9.2.2	Tolérances de mesurage de paramètre.....	62
9.2.3	Essais de caractéristiques électriques	62
9.2.4	Essai diélectrique	62
9.2.5	Essai de profil de charge	63
9.2.6	Essai de chocs et vibrations	63
9.3	Essai individuel de série	63
9.3.1	Généralités	63
9.3.2	Vérifications visuelles	63
9.3.3	Essai diélectrique	63
9.3.4	Essais de caractéristiques électriques	64
Annexe A (informative)	Exemples de profils de charge types	65
A.1	Généralités	65
A.2	Exemple de profil de charge pour les trains à grande vitesse (Figure A.1)	65
A.3	Exemple de profil de charge pour les trains régionaux/EMU (Figure A.2)	66
Annexe B (normative)	Vérification du profil de charge NiCd	67
B.1	Généralités	67
B.2	Méthodologie générale.....	67
B.3	Documentation relative au dimensionnement de la batterie	68
B.4	Vérification en fonctionnement (essai de profil de charge)	68
B.5	Rapport d'essai	69
Annexe C (informative)	Déclaration de représentativité d'un modèle d'élément pour les essais	70
C.1	Déclaration de représentativité pour les performances électriques	70
C.2	Déclaration de représentativité pour l'essai de chocs et vibrations	70
Bibliographie.....		71

Figure 1 – Représentation d'un ou plusieurs éléments NiCd, d'une batterie monobloc NiCd, d'un châssis, d'une caisse de groupement et d'un coffre batterie..... 46

Figure 2 – Exemple de courbe de décharge d'un élément NiCd à différents courants de décharge constants en fonction du pourcentage de capacité 49

Figure 3 – Exemples de courbes de charge d'un élément NiCd 49

Figure 4 – Caractéristiques de charge types des batteries NiCd	52
Figure 5 – Schéma type de l'interface électrique d'un système de batterie	59
Figure A.1 – Exemple de profil de charge pour les trains à grande vitesse (sans segment de démarrage)	65
Figure A.2 – Exemple de profil de charge pour les trains régionaux/EMU (sans segment de démarrage)	66
Tableau 1 – Exigences de caractéristiques de charge	50
Tableau 2 – Caractéristiques de charge types des batteries NiCd	51
Tableau 3 – Paramètres et responsabilités concernant le dimensionnement de la capacité de la batterie	54
Tableau 4 – Essai de type et essai individuel de série	61

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPLICATIONS FERROVIAIRES – MATÉRIEL ROULANT –
BATTERIES POUR SYSTÈMES D'ALIMENTATION AUXILIAIRES –****Partie 2: Batteries nickel-cadmium (NiCd)****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. 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 62973-2 a été établie par le comité d'études 9 de l'IEC: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

La présente version bilingue (2026-08) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2020-05.

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 62973, publiées sous le titre général *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Batteries pour systèmes d'alimentation auxiliaire*, 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.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

INTRODUCTION

Le présent document établit les exigences relatives aux batteries nickel-cadmium (NiCd) ouvertes ou à recombinaison partielle des gaz conformément à l'IEC 62973-1:2018.

Le présent document spécifie l'interface avec une alimentation basse tension ou un chargeur ; les alimentations basse tension et les chargeurs ne relèvent pas du domaine d'application du présent document.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

APPLICATIONS FERROVIAIRES – MATÉRIEL ROULANT – BATTERIES POUR SYSTÈMES D'ALIMENTATION AUXILIAIRES –

Partie 2: Batteries nickel-cadmium (NiCd)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62973 s'applique aux différentes batteries NiCd rechargeables destinées aux systèmes d'alimentation auxiliaire utilisés sur les véhicules ferroviaires. Elle constitue un prolongement de l'IEC 62973-1:2018 qui spécifie les exigences communes à l'ensemble des technologies de batteries couvertes par les autres parties de l'IEC 62973. Sauf spécification contraire, les exigences de l'IEC 62973-1:2018 s'appliquent.

Les systèmes de batterie décrits dans le présent document sont utilisés conjointement avec des systèmes de charge embarqués sur le matériel roulant, actuellement décrits dans l'IEC 62973-1:2018. Les systèmes de charge (convertisseurs d'alimentation basse tension, etc.) ne relèvent pas du domaine d'application du présent document.

Le présent document spécifie également la conception, les paramètres d'exploitation, les recommandations de sécurité, les essais individuels de série et les essais de type, ainsi que le marquage et la désignation.

Le présent document est destiné à être utilisé en complément des normes IEC 60623:2017 ou IEC 62259:2003 relatives aux éléments NiCd.

Les exigences spécifiques aux sous-composants des systèmes de batterie (composants de mesurage de la température, par exemple) sont couvertes dans le présent document.

Dans l'éventualité où il existerait une norme IEC qui spécifie des conditions d'essai et des exigences supplémentaires concernant les batteries NiCd utilisées dans des applications ferroviaires particulières et qui serait en conflit avec le présent document, le présent document prévaut.

Le principal objectif du présent document est d'aboutir à la normalisation des interfaces électriques en étudiant différents paramètres de batteries NiCd dans le but de calculer la capacité de batterie NiCd exigée pour un profil de charge donné.

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 60051 (toutes les parties), *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires*

IEC 60077-1, *Applications ferroviaires – Équipements électriques du matériel roulant – Partie 1: Conditions générales de service et règles générales*

IEC 60623:2017, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments individuels parallélipédiques rechargeables ouverts au nickel-cadmium*

IEC 61373:2010, *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Essais de chocs et vibrations*

IEC 62259:2003, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non-acide – Éléments d'accumulateurs individuels parallélépipédiques au nickel-cadmium à recombinaison partielle des gaz*

IEC 62485-2:2010, *Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries – Partie 2: Batteries stationnaires*

IEC 62973-1:2018, *Applications ferroviaires – Matériel roulant – Batteries pour systèmes d'alimentation auxiliaire – Partie 1: Exigences générales*

3 Termes, définitions et termes abrégés

3.1 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>

NOTE Les descriptions spécifiques aux batteries sont fournies dans l'IEC 60050-482.

3.1.1 châssis

conteneur à parois évidées destiné à grouper plusieurs éléments ou batteries

Note 1 à l'article: Voir 4.1 et Article 5.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, AMD1:2016, 482-05-10, modifié – La Note 1 à l'article a été ajoutée.]

3.1.2 caisse de groupement coffre de groupement

conteneur muni d'une plaque de fond et de parois destiné à contenir plusieurs éléments ou batteries

Note 1 à l'article: Voir 4.1 et Article 5.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, AMD1:2016, 482-02-35, modifié – La Note 1 à l'article a été ajoutée.]

3.1.3 élément

unité fonctionnelle de base d'une batterie NiCd, consistant en un assemblage d'électrodes, d'électrolyte, de conteneur, de bornes et généralement de séparateurs, qui est une source d'énergie électrique obtenue par transformation directe d'énergie chimique

[SOURCE: IEC 60050-482:2004/AMD1:2016, 482-01-01, modifié – La Note a été supprimée et l'utilisation spécifique « d'une batterie NiCd » a été ajoutée.]

3.1.4**batterie monobloc**

batterie comportant plusieurs compartiments d'éléments séparés mais reliés électriquement, dont chacun est conçu pour renfermer un assemblage d'électrodes, d'électrolyte, de bornes ou d'interconnexions et éventuellement de séparateurs

Note 1 à l'article: Les éléments dans une batterie monobloc peuvent être connectés en série ou en parallèle.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-02-17]

3.1.5**batterie nickel-cadmium**

batterie d'accumulateurs comprenant un électrolyte alcalin, une électrode positive contenant de l'oxyde de nickel et une électrode négative en cadmium

[SOURCE: IEC 60050-482:2004/AMD1:2016, 482-05-02, modifiée – Un synonyme a été supprimé.]

3.1.6**capacité assignée, <pour les éléments NiCd des véhicules ferroviaires>** C_n

valeur de la capacité d'une batterie déterminée dans des conditions spécifiées par l'IEC 60623:2017 et déclarée par le fabricant de la batterie

3.1.7**état de charge****SOC**

capacité de charge disponible d'une batterie, normalement exprimée en pourcentage de sa capacité assignée totale telle que définie dans les normes applicables

Note 1 à l'article: Les définitions pratiques du terme « état de charge » dépendent des technologies retenues.

3.1.8**profondeur de décharge****DOD**

capacité déchargée d'une batterie, exprimée en pourcentage par rapport à sa capacité assignée totale

Note 1 à l'article: C'est le complément de l'état de charge.

Note 2 à l'article: Lorsque l'un des deux augmente, l'autre diminue dans les mêmes proportions.

Note 3 à l'article: L'abréviation « DOD » est dérivée du terme anglais développé correspondant « Depth Of Discharge ».

3.1.9**facteur de vieillissement, <pour les éléments NiCd des véhicules ferroviaires>**

facteur quantitatif qui exprime la dégradation de la capacité de la batterie, en raison de l'utilisation, à fournir de l'énergie électrique selon les conditions de service spécifiées, notamment: la température ambiante de fonctionnement, les cyclages selon la profondeur de décharge (DOD) et les pratiques de maintenance

3.1.10**système d'informations d'une batterie nickel-cadmium**

système électronique qui recueille et analyse les données de la batterie afin de délivrer des informations supplémentaires c'est-à-dire des informations non nécessaires au fonctionnement de la batterie

Note 1 à l'article: Les informations supplémentaires peuvent être des informations qui concernent la maintenance conditionnelle, par exemple.

3.1.11**système de batterie
batterie**

système comportant une ou plusieurs caisses de groupement, châssis, batteries monoblocs, ainsi que des composants électriques et/ou des équipements ainsi que leurs composants et connexions électromécaniques associés

3.1.12**utilisateur final**

organisme qui exploite le système de batterie

Note 1 à l'article: En règle générale, l'utilisateur final est l'organisme qui exploite le véhicule équipé du système de batterie, à moins que la responsabilité n'ait été déléguée à un consultant ou à un maître d'œuvre

3.1.13**intégrateur système**

organisme qui a la responsabilité technique du système de batterie complet et de son système de charge

Note 1 à l'article: L'intégrateur système peut être l'utilisateur final ou le fabricant du train, voire aucun d'entre eux.

3.1.14**fabricant <dans le secteur ferroviaire>**

organisme qui a la responsabilité technique pour son contrat de fourniture

Note 1 à l'article: Le fabricant peut être le constructeur du train ou l'intégrateur système d'un système de batterie, un fabricant d'élément, etc. Si nécessaire, la distinction entre « fabricant du train », « fabricant du système de batterie » et « fabricant de l'élément » sera faite de manière explicite.

3.2 Termes abrégés

CA	Courant alternatif
C_n	Capacité pour n heures
CCCV (Constant Current Constant Voltage)	Courant constant, tension constante
CC	Courant continu
DOD (Depth Of Discharge)	Profondeur de décharge
EMU (Electrical Multiple Unit)	Rame électrique
FEA (Finite Element Analysis)	Analyse par éléments finis
LVPS (Low Voltage Power Supply)	Alimentation basse tension
NiCd	Nickel-cadmium
PBE (Plastic Bonded Electrode)	Électrode à liant polymère
SOC (State Of Charge)	État de charge