IEC 62973-4

Edition 1.0 2021-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Railway applications – Rolling stock – Batteries for auxiliary power supply systems –
Part 4: Secondary sealed nickel-metal hydride batteries

Applications ferroviaires – Materiel roulant –Batteries pour systemes d'alimentation auxiliaire –
Partie 4: Batterie d'accumulateurs nickel-hydrure métallique étanche

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 45.060.01

ISBN 978-2-8322-9279-2

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms, definitions and abbreviated terms 7
3.1 Terms and definitions 7
3.2 Abbreviated terms 9
4 General requirements 9
4.1 Definitions of components of a battery system (images are examples) 9
4.2 Definition of battery type 10
4.2.1 General 10
4.2.2 Cell designation 10
4.2.3 Prismatic cells 10
4.2.4 Cylindrical cells 10
4.3 Environmental conditions 10
4.3.1 Battery system 10
4.3.2 Battery module 10
4.4 System requirements 11
4.4.1 System voltage 11
4.4.2 Charging requirements 12
4.4.3 Discharging requirements 15
4.4.4 Charge retention (self-discharge) 16
4.4.5 Requirements for battery capacity sizing 16
4.5 Safety and protection requirements 17
4.5.1 General 17
4.5.2 Deep discharge of batteries 17
4.5.3 Temperature compensation during charging 17
4.6 Fire protection 17
4.7 Maintenance 17
5 Mechanical design of battery system 17
6 Electrical interface 18
7 Markings 18
7.1 Safety signs 18
7.2 Nameplate 18
7.2.1 General 18
7.2.2 Battery modules and cells 18
8 Storage and transportation conditions 18
8.1 Transportation 18
8.2 Storage of battery 18
9 Testing 19
9.1 General 19
9.2 Parameter measurement tolerances 19
9.3 Type test 20
9.3.1 General 20
9.3.2 Electrical characteristic tests 20
9.3.3 Dielectric test 21
9.3.4 Load profile test 21

9.3.5 Shock and vibration test 21
9.3.6 Reliability test 21
9.4 Routine test 21
9.4.1 General 21
9.4.2 Visual checks 21
9.4.3 Dielectric test 21
9.4.4 Measurement of open circuit voltage 22
9.4.5 Measurement of Internal resistance 22
Annex A (informative) Other configuration of the battery charging system 23
A.1 General 23
A.2 Charging requirements for the main charger 23
A.3 Charging requirements for the additional charger 24
A.3.1 General 24
A.3.2 Temperature compensation during charging 25
Annex B (informative) Declaration of cell model range representative of the testing 26
B.1 Electrical performance declaration 26
B.2 Shock and vibration declaration 26
Bibliography 27

Figure 1 –Definition of cell(s), battery module, crate, tray and battery box 9
Figure 2 – Example of discharge curves at various constant discharge currents based on percentage of capacity 11
Figure 3 – Examples of Ni-MH charge curves 12
Figure 4 – Example of interfaces between battery box and battery charging system 13
Figure 5 – Typical charging characteristic of secondary sealed nickel-metal hydride battery 15
Figure A.1 – Example of interface with the additional charger in the battery box 24
Figure A.2 – Examples of Ni-MH charge curves 25

Table 1 – Requirements of the charging characteristics 12
Table 2 – Typical Ni-MH battery charging characteristics 14
Table 3 – Parameters and responsibility for battery capacity sizing 16
Table 4 – Type test and routine test 19
Table A.1 – Requirements of the charging characteristics for the main charger outside the battery box with the additional charger in the battery box 23

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

RAILWAY APPLICATIONS – ROLLING STOCK – BATTERIES FOR AUXILIARY POWER SUPPLY SYSTEMS –

Part 4: Secondary sealed nickel-metal hydride batteries

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62973-4 has been prepared by IEC technical committee 9: Electrical equipment and systems for railways.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
9/2638/FDIS	9/2665/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This document is to be used in conjunction with IEC 62675, IEC 63115-1 and IEC 63115-2.

A list of all parts in the IEC 62973 series, published under the general title *Railway applications – Rolling stock – Batteries for auxiliary power supply systems*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

RAILWAY APPLICATIONS – ROLLING STOCK – BATTERIES FOR AUXILIARY POWER SUPPLY SYSTEMS –

Part 4: Secondary sealed nickel-metal hydride batteries

1 Scope

This part of IEC 62973 applies to secondary sealed nickel-metal hydride battery technologies for auxiliary power supply systems used on rolling stock.

This document specifies the requirements of the characteristics and tests for the sealed nickel-metal hydride cells and supplements IEC 62973-1 which applies to any rolling stock types (e.g. light rail vehicles, tramways, streetcars, metros, commuter trains, regional trains, high speed trains, locomotives, etc.). Unless otherwise specified, the requirements of IEC 62973-1 apply.

This document also specifies the requirements of the interface between the batteries and the battery chargers.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60051 (all parts), *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*

IEC 60077-1, *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 1: General service conditions and general rules*

IEC 62485-2, *Safety requirements for secondary batteries and battery installations – Part 2: Stationary batteries*

IEC 62675*, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Sealed nickel-metal hydride prismatic rechargeable single cells*

IEC 62902:2019, *Secondary cells and batteries – Marking symbols for identification of their chemistry*

IEC 62973-1:2018, *Railway applications – Rolling stock – Batteries for auxiliary power supply systems – Part 1: General requirements*

IEC 63115-1:2020, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Sealed nickel-metal hydride cells and batteries for use in industrial applications – Part 1: Performance*

IEC 63115-2:2021, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Sealed nickel-metal hydride cells and batteries for use in industrial applications – Part 2: Safety*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 30
1 Domaine d'application 32
2 Références normatives 32
3 Termes, définitions et termes abrégés 33
3.1 Termes et définitions 33
3.2 Termes abrégés 35
4 Exigences générales 35
4.1 Définitions des composants d'un système de batterie (figures purement illustratives) 35
4.2 Définition des types de batteries 36
4.2.1 Généralités 36
4.2.2 Désignation des éléments 37
4.2.3 Eléments parallélépipédiques 37
4.2.4 Eléments cylindriques 37
4.3 Conditions d'environnement 37
4.3.1 Système de batterie 37
4.3.2 Module de batterie 37
4.4 Exigences système 37
4.4.1 Tension réseau 37
4.4.2 Exigences de charge 39
4.4.3 Exigences de décharge 42
4.4.4 Conservation de la charge (autodécharge) 43
4.4.5 Exigences de dimensionnement de la capacité de la batterie 43
4.5 Exigences de sécurité et de protection 44
4.5.1 Généralités 44
4.5.2 Décharge profonde des batteries 44
4.5.3 Compensation en température pendant la charge 44
4.6 Protection contre les incendies 45
4.7 Maintenance 45
5 Conception mécanique du système de batterie 45
6 Interface électrique 45
7 Marquages 45
7.1 Symboles de sécurité 45
7.2 Plaque signalétique 46
7.2.1 Généralités 46
7.2.2 Modules de batterie et éléments de batterie 46
8 Conditions de stockage et de transport 46
8.1 Transport 46
8.2 Stockage des batteries 46
9 Essais 46
9.1 Généralités 46
9.2 Tolérances de mesure de paramètre 47
9.3 Essai de type 48
9.3.1 Généralités 48
9.3.2 Essais de caractéristiques électriques 48
9.3.3 Essai diélectrique 49

9.3.4 Essai de profil de décharge 49
9.3.5 Essai de chocs et vibrations 49
9.3.6 Essai de fiabilité 49
9.4 Essai individuel de série 49
9.4.1 Généralités 49
9.4.2 Vérifications visuelles 49
9.4.3 Essai diélectrique 49
9.4.4 Mesurage de la tension en circuit ouvert 49
9.4.5 Mesure de la résistance interne 50
Annexe A (informative) Autre configuration du système de charge de la batterie 51
A.1 Généralités 51
A.2 Exigences de charge applicables au chargeur principal 51
A.3 Exigences de charge applicables au chargeur supplémentaire 52
A.3.1 Généralités 52
A.3.2 Compensation en température pendant la charge 53
Annexe B (informative) Déclaration de représentativité d'un modèle d'élément pour les essais 54
B.1 Déclaration de représentativité pour les performances électriques 54
B.2 Déclaration de représentativité pour l'essai de chocs et vibrations 54
Bibliographie 55

Figure 1 – Représentation d'un ou plusieurs éléments, d'un module de batterie, d'un châssis, d'une caisse de groupement et d'un coffre batterie 36
Figure 2 – Exemples de courbes de décharge à différents courants de décharge constants en fonction du pourcentage de capacité 38
Figure 3 – Exemples de courbes de charge d'un élément Ni-MH 39
Figure 4 – Exemple d'interfaces entre le coffre batterie et le système de charge de la batterie 40
Figure 5 – Caractéristiques de charge types des batteries d'accumulateurs nickel-hydrure métallique étanches 42
Figure A.1 – Exemple d'interface avec le chargeur supplémentaire dans le coffre batterie 52
Figure A.2 – Exemples de courbes de charge d'un élément Ni-MH 53

Tableau 1 – Exigences de caractéristiques de charge 39
Tableau 2 – Caractéristiques de charge types des batteries Ni-MH 41
Tableau 3 – Paramètres et responsabilités concernant le dimensionnement de la capacité de la batterie 44
Tableau 4 – Essai de type et essai individuel de série 47
Tableau A.1 – Exigences en matière de caractéristiques de charge applicables au chargeur principal à l'extérieur du coffre batterie pour une conception intégrant un chargeur supplémentaire dans le coffre batterie 51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

APPLICATIONS FERROVIAIRES – MATERIEL ROULANT – BATTERIES POUR SYSTEMES D'ALIMENTATION AUXILIAIRE –

Partie 4: Batteries d'accumulateurs nickel-hydrure métallique étanche

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 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 62973-4 a été établie par le comité d'études 9 de l'IEC: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

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

FDIS	Report on voting
9/2638/FDIS	9/2665/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.

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

Ce document doit être utilisé conjointement avec l'IEC 62675, l'IEC 63115-1 et l'IEC 63115-2

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. A cette date, le document sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

APPLICATIONS FERROVIAIRES – MATERIEL ROULANT – BATTERIES POUR SYSTEMES D'ALIMENTATION AUXILIAIRE –

Partie 4: Batterie d'accumulateurs nickel-hydrure métallique étanche

1 Domaine d'application

La présente partie de la série IEC 62973 s'applique aux différentes technologies de batterie d'accumulateurs nickel-hydrure métallique étanche destinées aux systèmes d'alimentation auxiliaire utilisés sur le matériel roulant.

Le présent document spécifie les exigences des caractéristiques et essais des éléments nickel-hydrure métallique étanches et complète l'IEC 62973-1 qui s'applique au matériel roulant de tous types (par exemple, véhicules ferroviaires de métro léger, tramways, véhicules de métro, trains de banlieue, trains régionaux, trains à grande vitesse, locomotives, etc.). Sauf spécification contraire, les exigences de l'IEC 62973-1 s'appliquent.

Le présent document spécifie également les exigences de l'interface entre les batteries et les chargeurs de batterie.

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 – Equipements électriques du matériel roulant – Partie 1: Conditions générales de service et règles générales*

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

IEC 62675*, Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Eléments individuels parallélépipédiques rechargeables étanches au nickel-métal hydrure*

IEC 62902:2019, *Batteries d'accumulateurs – Symboles de marquage pour l'identification de leur caractéristique chimique*

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

IEC 63115-1:2020, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Accumulateurs étanches au nickel-métal hydrure destinés à l'utilisation dans les applications industrielles – Partie 1: Performances*

IEC 63115-2:2021, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Accumulateurs étanches au nickel-métal hydrure destinés à l'utilisation dans les applications industrielles – Partie 2: Sécurité*