

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60952-2

Deuxième édition
Second edition
2004-09

Batteries d'aéronefs –

**Partie 2:
Exigences de conception
et de construction**

Aircraft batteries –

**Part 2:
Design and construction
requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60952-2:2004

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60952-2

Deuxième édition
Second edition
2004-09

Batteries d'aéronefs –

**Partie 2:
Exigences de conception
et de construction**

Aircraft batteries –

**Part 2:
Design and construction
requirements**

© IEC 2004 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions	8
4 Exigences générales de construction	8
4.1 Exigences à usage général pour les applications de classe I et II	8
4.2 Exigences générales	10
4.3 Considérations d'installations	10
4.4 Exécution	10
5 Electrolytes	12
5.1 Résistance de l'électrolyte	12
5.2 Niveau d'électrolyte	12
5.3 Fuite	12
6 Métaux différents	14
7 Protection contre la corrosion – Batteries au nickel-cadmium ouvertes uniquement	14
8 Coffre des batteries et composants	14
8.1 Coffres et couvercles des batteries	14
8.2 Liaison électrique	14
8.3 Récipients d'élément et monoblocs	14
9 Disposition de ventilation	16
9.1 Exigences pour la batterie	16
9.2 Exigences pour l'élément	16
10 Connecteurs entre éléments pour batteries au nickel-cadmium	16
10.1 Connexions spécifiques entre éléments – non démontables	18
11 Poignées	18
12 Loquets	18
13 Matériaux et composants pour batteries au nickel-cadmium ouvertes	18
14 Barrières de gaz et emballement thermique – nickel-cadmium seulement	20
15 Exigences dimensionnelles, de masse, de marquages et d'identification	20
15.1 Dimensions et masse	20
15.2 Couleur	20
15.3 Marquage	20
16 Chauffage – Système de chauffage de batterie	22
17 Connecteurs électriques – Rigidité du réceptacle	24
18 Sécurité	24
19 Surveillance de la température	24
Annexe A Formats de batterie	26
Annexe B (normative) Connecteurs	52

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	9
3 Terms and definitions	9
4 General construction requirements.....	9
4.1 General purpose requirements for class I and II applications.....	9
4.2 General requirements	11
4.3 Installation considerations.....	11
4.4 Workmanship	11
5 Electrolytes.....	13
5.1 Electrolyte resistance.....	13
5.2 Electrolyte level	13
5.3 Leakage	13
6 Dissimilar metals	15
7 Corrosion prevention - Vented nickel-cadmium batteries only.....	15
8 Battery containers and components.....	15
8.1 Battery containers and covers.....	15
8.2 Electrical bonding	15
8.3 Cell jars and monoblocs.....	15
9 Venting arrangements.....	17
9.1 Battery requirements	17
9.2 Cell requirements.....	17
10 Inter-cell connectors for nickel-cadmium batteries.....	17
10.1 Special purpose inter-cell connections – non-removable.....	19
11 Handles	19
12 Latches	19
13 Materials and components for flooded nickel-cadmium batteries.....	19
14 Gas barriers and thermal runaway – nickel-cadmium only.....	21
15 Dimensions, mass, markings and identification requirements	21
15.1 Dimensions and mass.....	21
15.2 Colour	21
15.3 Marking	21
16 Heaters - Battery heating system	23
17 Electrical connectors - Strength of receptacle.....	25
18 Safety.....	25
19 Temperature monitoring.....	25
Annex A Battery formats.....	27
Annex B (normative) Connectors	53

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

BATTERIES D'AÉRONEFS –

Partie 2: Exigences de conception et de construction

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60952-2 a été établie par le comité d'études 21 de la CEI: Accumulateurs.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1991. Les changements apportés dans cette édition concernent l'inclusion des formats qui peuvent être normalisés avec leurs connecteurs et interfaces électriques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
21/612/FDIS	21/616/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

AIRCRAFT BATTERIES –**Part 2: Design and construction requirements****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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60952-2 has been prepared by IEC technical committee 21 : Secondary cells and batteries.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1991. The changes introduced in this edition involve the inclusion of those formats that can be standardised along with their connectors and electrical interfaces.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
21/612/FDIS	21/616/RVD

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

Il est admis que des données complémentaires puissent être exigées par d'autres organisations (organismes nationaux de normalisation, AECMA, SAE, etc.). La présente norme peut servir de base de travail pour l'établissement des essais permettant d'obtenir les données exigées.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI 60952 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Batteries d'aéronefs*:

Partie 1: Exigences générales d'essais et niveaux de performances

Partie 2: Exigences de conception et de construction

Partie 3: Spécification de produit et déclaration de conception et de performance (DRP)¹

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

¹⁾ La deuxième édition de la CEI 60952-3 (2004) remplace la première édition publiée en 1993 sous le titre *Batteries d'aéronefs – Partie 3: Connecteurs électriques externes*

It is recognised that additional data may be required by other organisations (national standards bodies, AECMA, SAE etc.). The present standard can be used as a framework to devise tests for generation of the required data.

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

IEC 60952 consists of the following parts, under the general title *Aircraft batteries*:

Part 1: General test requirements and performance levels

Part 2: Design and construction requirements

Part 3: Product specification and declaration of design and performance (DDP)¹

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

¹) The second edition of IEC 60952-3 (2004) replaces the first edition published in 1993 under the title: *Aircraft batteries – Part 3: External electrical connectors*

BATTERIES D'AÉRONEFS –

Partie 2: Exigences de conception et de construction

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60952 définit les exigences de conception, de construction et de matériau des batteries d'aéronefs d'aéronefs au nickel-cadmium et au plomb contenant des éléments ou monoblocs ouverts ou à soupape. Ces batteries sont utilisées tant pour les usages généraux que pour des applications spécifiques aérospatiales.

Les thèmes spécifiques abordés dans la présente partie servent à établir des normes de qualité acceptable nécessaires pour qualifier une batterie comme navigable et ils sont divisés en deux classes (classe I et II), telles qu'elles sont définies à l'Article 3 de la CEI 60952-1.

Une gamme préférentielle de batteries d'aéronefs est spécifiée à l'Annexe A mais la présente partie de la CEI 60952 peut être utilisée pour d'autres tailles, dispositions et caractéristiques assignées de batterie. Pour des applications particulières, d'autres exigences de conception peuvent être stipulées. Elles seront ajoutées aux exigences de la présente partie et seront couvertes par des documents spécifiques.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60952-1, *Batteries d'aéronefs – Partie 1: Exigences générales d'essais et niveaux de performances*

3 Termes et définitions

L'Article 3 de la CEI 60952-1 est applicable.

4 Exigences générales de construction

Les batteries satisfaisant à cette norme doivent pouvoir répondre aux exigences de la CEI 60952-1 sur le commissionnement conformément aux instructions du fabricant ou comme spécifié dans la spécification de produit.

4.1 Exigences à usage général pour les applications de classe I et II

Les batteries conçues pour être utilisées dans l'environnement aérospatial doivent être suffisamment robustes et doivent supporter les contraintes d'une application normale, la manipulation, les manœuvres et toute la gamme des conditions de fonctionnement permises par l'avion concerné.

AIRCRAFT BATTERIES –

Part 2: Design and construction requirements

1 Scope

This part of IEC 60952 defines the physical design, construction and material requirements for nickel-cadmium and lead-acid aircraft batteries containing vented or valve-regulated cells or monoblocs. The batteries are used for both general purposes and specific aerospace applications.

The specific topics addressed in this part serve to establish acceptable quality standards required to qualify a battery as airworthy and are divided into two classes (class I and II) as defined in Clause 3 of IEC 60952-1.

A preferred range of aircraft batteries is specified in Annex A, but this part of IEC 60952 may be used for other battery sizes, arrangements and ratings. For particular applications, other design requirements may be stipulated. These will be in addition to the requirements of this part and will be covered by specific documents.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60952-1, *Aircraft batteries – Part 1: General test requirements and performance levels*

3 Terms and definitions

Clause 3 of IEC 60952-1 is applicable.

4 General construction requirements

Batteries complying with this standard shall be capable of meeting the requirements of IEC 60952-1 upon commissioning in accordance with manufacturer instructions or as specified in the product specification.

4.1 General purpose requirements for class I and II applications

Batteries designed for utilization in the aerospace environment shall be sufficiently robust and shall withstand the rigors of normal application, handling, manoeuvres and the full range of operating conditions permitted for the aircraft concerned.

4.2 Exigences générales

- a) **MISE EN GARDE:** Tout changement par rapport à la conception et à la construction d'origine du fabricant nécessite la re-qualification. Pendant la maintenance, ne pas mélanger des éléments ou des composants de différentes constructions ou de différents fabricants dans la même batterie, cela pouvant conduire à un problème de sécurité.
- b) Il convient que la disposition des bornes empêche une connexion incorrecte. Le type de disposition doit être choisi à partir des exemples donnés aux Annexes A et B.
- c) Les bacs doivent être construits en matériau imperméable. Le fabricant de batterie doit déclarer les caractéristiques d'inflammabilité de l'extérieur des coffres.

4.3 Considérations d'installations

- a) Emplacement: Les batteries et leur bac doivent être fixés de manière sûre dans une position telle qu'ils soient facilement accessibles pour l'inspection, le remplacement ou les essais nécessaires.
- b) Température de l'électrolyte: La méthode d'installation doit assurer que, en conditions normales de fonctionnement, la température de l'électrolyte est maintenue dans les limites nécessaires au bon fonctionnement. Ceci doit normalement s'appliquer dans l'emplacement des batteries dans l'avion prévu à cet effet.
- c) Ventilation: Une ventilation appropriée pour la prévention des concentrations dangereuses de gaz toxiques ou inflammables doit être en place pour la batterie et dans le compartiment où les batteries sont installées. Ces dispositions doivent prendre en compte les quantités de gaz pouvant être libérées dans des conditions thermiques instables de la batterie.
- d) Corrosion: Il convient que les batteries soient installées sur un plateau résistant à la corrosion par l'électrolyte. Il convient que ce plateau soit aussi installé de telle sorte qu'il ne puisse normalement pas être enlevé avec la batterie.
- e) Inflammabilité: Les exigences pour les matériaux des bacs de batteries peuvent varier selon l'emplacement de la batterie dans l'avion. Par exemple, des batteries situées dans un endroit qui peut être soumis à un feu d'essence doivent être résistantes au feu, des batteries dans des compartiments pour équipage ou passagers doivent être résistantes à la flamme, tandis que des batteries installées dans des casiers pour batteries résistantes au feu ou à la flamme peuvent être inflammables. Il faut prendre en considération les fumées toxiques émises par de nombreux matériaux «retardateurs de flamme» lorsqu'ils brûlent.

4.4 Exécution

La batterie doit être construite avec une qualité uniforme et sans défauts qui affectent la vie, le fonctionnement et l'apparence. Les batteries ne doivent pas avoir de contacts desserrés, de moulage ou fabrication impropres, de défauts de contacts ou d'assemblage impropre de contacts, d'épluchage, de copeaux ou d'éclat sur son revêtement, de dommage mécanique dus aux environnements d'essai, d'entailles ou de bavures des parties métalliques des surfaces, ni de marquage incorrect ou impropre. Une description des exigences est donnée dans le Tableau 1. A la livraison, avant les essais et après les essais, la conformité des batteries doit être vérifiée.

4.2 General requirements

- a) **WARNING:** Any change from the original battery manufacturer's design and construction requires re-qualification. During maintenance, do not mix cells or components of different construction or manufacture in the same battery as this could result in a safety issue.
- b) The terminal arrangements should be such as to obviate the possibility of incorrect connection. The type of arrangements shall be selected from the examples shown in Annex B.
- c) The containers shall be constructed of impervious material. The battery manufacturer shall declare the flammability characteristics of the outer containers.

4.3 Installation considerations

- a) Location: Batteries and their containers shall be securely fixed in positions such that they are easily accessible for inspection, replacement and necessary tests.
- b) Temperature of electrolyte: The method of installation shall ensure that, under operating conditions, the temperature of the electrolyte is maintained within the limits necessary for satisfactory operation. This shall normally be achieved by suitable location of the batteries within the aircraft.
- c) Ventilation: Ventilation adequate for the prevention of dangerous concentrations of ignitable or toxic gases shall be provided for the battery and compartment in which batteries are installed. These arrangements shall take account of the quantities of gas likely to be released under conditions of thermal instability of the battery.
- d) Corrosion: Batteries should be accompanied on a tray which is resistant to corrosion by the electrolyte. This tray should be so installed that it will not normally be removed with the battery.
- e) Flammability: Battery case material requirements may vary according to the location of the battery within the aircraft. For example, batteries located within an area which may be subject to a fuel fire shall be fire proof, batteries in crew or passenger compartments shall be flame resistant, while batteries installed in flame resistant or fireproof battery boxes may be flammable. Consideration must be given to toxic fumes given off by many "flame retardant" materials when they burn.

4.4 Workmanship

The battery shall be manufactured in such a manner as to be uniform in quality and shall be free from defects that will affect life, functioning, and appearance. Batteries shall not have loose contacts, improper moulding or fabrication, damaged or improperly assembled contacts, peeling, flaking or chipping of plating or finish, mechanical damage due to testing environments, nicks or burrs of metal parts of surfaces, nor improper or incorrect marking. A description of the requirements is shown in Table 1. Upon delivery, prior to testing and following testing the batteries shall be examined for compliance .

Tableau 1 – Exigences d'exécution

Numéro	Description	Méthode d'inspection
1	Surfaces de contacts électriques obstrués par des composants d'isolement	Visuelle
2	Trou ou marque de coup sur le bac externe de l'élément	Visuelle
3	Fuite d'électrolyte	Visuelle
4	Emplacement et polarité des bornes non conformes	Visuelle
5	Marquage d'identification et de borne non conformes	Visuelle
6	Manque ou défaut de scellé de bornes	Visuelle
7	Corrosion	Visuelle
8	Particules de matériaux étrangers	Visuelle
9	Soudures contenant des marques de coup, des fêlures ou des traces de saleté	Visuelle
10	Bavure sur le bac de batterie ou son couvercle	Visuelle
11	Couleur impropre sur l'extérieur du bac et son couvercle	Visuelle

5 Electrolytes

Les batteries considérées comme «scellées» ne nécessitent pas l'addition d'eau distillée/dé-ionisée dans l'électrolyte pendant le fonctionnement ou les essais de qualification. Les batteries de types entretenues nécessitent un ajustement du niveau de l'électrolyte à un certain niveau dans l'élément. Il convient que l'addition d'eau distillée/dé-ionisée ne soit faite que lorsque la batterie est complètement chargée, étant donné que le niveau variera en fonction de la charge. Le fabricant doit définir la procédure pour déterminer et ajuster les niveaux d'électrolyte.

- a) Electrolyte à base d'hydroxyde de potassium: Les batteries au nickel cadmium doivent utiliser un électrolyte constitué d'une solution aqueuse d'hydroxyde de potassium
- b) Electrolyte à base d'acide sulfurique: L'électrolyte doit être une solution aqueuse d'acide sulfurique.

5.1 Résistance de l'électrolyte

Les composants utilisés à l'intérieur de la batterie doivent avoir une résistance à l'électrolyte conforme aux exigences de la CEI 60952-1.

5.2 Niveau d'électrolyte

Les éléments de batteries immergées doivent avoir un moyen clairement défini d'identifier le niveau d'électrolyte propre. Cela peut être fait au moyen d'une indication permanente sur le goulot de remplissage, une échelle, une encoche, une entaille, ou toute autre méthode de visualisation. Une méthode spécifique peut être définie dans la spécification de produit.

5.3 Fuite

Les fuites d'électrolyte des batteries et composants doivent être évaluées selon les exigences de la CEI 60952-1.

Table 1 – Workmanship requirements

Number	Description	Inspection method
1	Electrical contact surfaces obstructed by insulation compounds	Visual
2	Pitting or blow holes on the external cell container	Visual
3	Electrolyte leakage	Visual
4	Location and polarity of terminals not as specified	Visual
5	Terminal and identification markings not as specified	Visual
6	Terminal seals missing or defective	Visual
7	Corrosion	Visual
8	Particles of foreign material	Visual
9	Welds containing blow holes, cracks, or slag inclusions	Visual
10	Burrs on battery container or cover	Visual
11	Improper colour on outside of container and cover	Visual

5 Electrolytes

Those batteries designated “sealed” do not require the addition of distilled/de-ionised water to the electrolyte during use or qualification testing. Maintainable types require the electrolyte to be adjusted to a certain level within the cell. The addition of distilled/de-ionised water should only be made when the battery is fully charged, as the level will vary depending upon its state of charge. The manufacturer shall define the procedure for determining and adjusting the electrolyte levels.

- a) Potassium hydroxide electrolyte: nickel-cadmium batteries shall use an electrolyte consisting of an aqueous solution of potassium hydroxide.
- b) Sulphuric acid electrolyte: the electrolyte shall be an aqueous solution of sulphuric acid.

5.1 Electrolyte resistance

Components used inside the battery shall demonstrate resistance to electrolyte as required by IEC 60952-1.

5.2 Electrolyte level

The cells of all flooded batteries shall have a clearly defined means of identifying the proper electrolyte fill level. This may be by means of a permanent index mark in the filler neck, step, notch, slot or some other obvious method. A specific method may be defined in the product specification.

5.3 Leakage

Electrolyte leakage of batteries and components shall be evaluated according to the requirements of IEC 60952-1.

6 Métaux différents

Lorsque des métaux différents et en contact sont utilisés, une protection appropriée contre la corrosion galvanique doit être appliquée.

7 Protection contre la corrosion – Batteries au nickel-cadmium ouvertes uniquement

Après l'assemblage de la batterie, toutes les surfaces métalliques exposées des éléments, connexions entre éléments et composants associés doivent être enduits avec un produit empêchant la corrosion, résistant à l'électrolyte. L'enduit ne doit pas couvrir les joints en caoutchouc, les orifices de soupape et les surfaces de contact électrique. L'enduit doit être appliqué régulièrement et sans manque.

8 Coffre des batteries et composants

Les dimensions et les emplacements des réceptacles, des attaches et des tubes d'aération doivent être conformes aux exemples de format de l'Annexe A.

8.1 Coffres et couvercles des batteries

Le coffre et le couvercle des batteries ne doivent pas comporter de points durs, de trous, de marques de coup ni d'autres déformations. La spécification de produit peut préciser si le couvercle doit ou non être amovible.

8.2 Liaison électrique

Sauf précision particulière dans la spécification de produit, lorsque des fixations métalliques sont utilisées barre de maintien, pattes de fixation, ou autre système de fixation, il faut veiller à réaliser un bon contact électrique des points d'attache afin d'assurer la mise à la masse de l'avion du coffre batterie. Cela peut être réalisé en réservant une zone extrême de la barre de maintien sans revêtement de 22 mm ou en usinant localement la surface jusqu'au niveau du métal.

8.3 Récipients d'élément et monoblocs

Le bac d'élément et le couvercle ne doit pas comporter de points durs, de trous, de marques de coup et ni d'autres déformations.

Ils doivent être fabriqués dans un matériau isolant résistant aux conditions de fonctionnement. Les composants doivent être liés entre eux par une soudure ou un adhésif résistant à la pression atmosphérique.

Le bac d'élément utilisé dans les batteries au nickel-cadmium doit être fabriqué à partir d'un matériau alkali-résistant, non poreux et auto-extinguible, comme le polyamide.

Le bac d'élément utilisé dans les batteries au plomb doit être fabriqué à partir d'un matériau résistant à l'acide et non poreux, comme le polypropylène, le polystyrène et le polycarbonate.

6 Dissimilar metals

Where dissimilar metals are used in intimate contact, suitable protection against galvanic corrosion shall be applied.

7 Corrosion prevention - Vented nickel-cadmium batteries only

After the battery has been assembled, all exposed metal surfaces of the cells, inter-cell connectors, and associated hardware shall be coated with an electrolyte resistant, corrosion preventive compound. Vent valve rubber sleeves, vent openings, and the interfaces between current carrying surfaces shall not be exposed to the corrosion preventive film. The coating shall be applied evenly and without voids.

8 Battery containers and components

The dimensions and locations of receptacles, hold-downs and vent tubes shall conform to the format examples in Annex A.

8.1 Battery containers and covers

The battery container and cover shall be free of rough spots, pits, blowholes and other deformations. The product specification may specify whether or not the lid shall be removable.

8.2 Electrical bonding

Where metallic hold downs are used, provision shall be made to provide a bare conductive surface on all hold down bars, brackets, or attachment points, for electrical bonding with the airframe unless detailed otherwise in the product specification. This may be accomplished by leaving part of the outer 22 mm of the hold down bar uncoated or by spot facing the coating to bare metal.

8.3 Cell jars and monoblocs

The cell container and cover shall be free of rough spots, pits, blowholes and other deformations.

They shall be made from insulating material which is resistant to the operating conditions. The components shall be joined together by a permanent weld or adhesive which is resistant to atmospheric pressure.

The cell container utilised in nickel-cadmium batteries shall be made of self-extinguishing non-porous, alkali-resistant material, such as polyamide.

The cell container utilised in lead acid batteries shall be made of non-porous, acid-resistant material, such as polypropylene, polystyrene and polycarbonate.

9 Disposition de ventilation

9.1 Exigences pour la batterie

La conception de la batterie doit comporter un moyen de diluer dans l'air ambiant les gaz produits pendant la surcharge. Ce système de purge peut se faire par ventilation soit naturelle soit assistée.

En ventilation naturelle, le bac de batterie et/ou le couvercle doivent comporter des trous ou des fentes suffisantes pour assurer la dissipation des gaz en air calme. De tels trous ou fentes doivent être convenablement protégés contre la pénétration de corps étrangers.

En ventilation assistée, les gaz libérés par les éléments doivent passer dans une chambre de ventilation, munie d'orifices pour l'air purgé. Le fabricant de batterie doit déclarer la conformité avec l'article approprié de la CEI 60952-1. Il y a deux méthodes recommandées pour l'obtention du débit d'air de purge:

- a) l'arrivée d'air dans la batterie passe par un dispositif muni d'un clapet anti-retour. Il doit être impossible de raccorder un tuyau à l'entrée du dispositif. L'air extrait de la batterie passe par une tubulure de raccordement;
- b) l'air entre dans la batterie et sort de la batterie par des tubulures de raccordement et le sens de la ventilation est indifférent.

Le fabricant doit déclarer la conformité avec 6.5 de la CEI 60952-1.

9.2 Exigences pour l'élément

9.2.1 Fermeture avec soupape pour élément ouvert

Chaque élément doit être équipé d'une fermeture avec soupape fabriquée avec un matériau non conducteur, résistant à l'électrolyte et équipé avec un dispositif de fixation.

La fermeture avec soupape doit être munie d'un dispositif permettant l'échappement des gaz. Pour des utilisations acrobatiques, une fermeture avec soupape spécifique peut être utilisée pour empêcher le liquide de s'échapper lorsque la batterie est à l'envers.

La fermeture avec soupape doit remplir sa fonction dans tous les essais spécifiés, à la pression définie par le fabricant.

9.2.2 Fermeture pour accumulateur étanche à soupape

Chaque élément doit être équipé d'une soupape conçue pour permettre l'échappement des gaz en cas de conditions abusives.

10 Connecteurs entre éléments pour batteries au nickel-cadmium

10.1 Généralités

Les connections visibles entre éléments doivent être conçues et installées de manière à ne pas gêner le démontage des fermetures avec soupape. L'époxy ou d'autres plastiques ne doivent pas être utilisés pour couvrir les connecteurs entre éléments ou leurs visseries. Le fabricant doit fournir des détails sur le couple de serrage correct pour la visserie pour chaque type de batterie fournie.

Les connecteurs entre éléments peuvent être conçus pour être démontables ou non en fonction de la demande de l'acheteur. Les connexions non démontables sont décrites en 10.2. Tous les connecteurs entre éléments doivent être conformes aux indications suivantes:

9 Venting arrangements

9.1 Battery requirements

The design of the battery shall employ a method of ambient air dilution of the gases generated during overcharge. The purging system may be either by natural ventilation or by assisted ventilation.

In natural ventilation, the battery container and/or cover shall have sufficient holes or louvres to ensure gas dissipation in still air. Such holes or louvres shall be adequately protected to prevent access by foreign objects.

For assisted ventilation, the liberated gases from all the cells shall pass into a venting chamber, having ports for the purging air. The battery manufacturer shall declare compliance with the appropriate clause in IEC 60952-1. There are two preferred methods of achieving a purging air flow:

- a) the entry of air into the battery is via an entry housing with an integral non-return valve. It shall not be possible to connect a pipe to the inlet side of the valve. The air is taken from the battery by a pipe connection;
- b) the air is taken to and from the battery by pipe connections and the direction of ventilation is immaterial.

The manufacturer shall declare compliance with 6.5 of IEC 60952-1.

9.2 Cell requirements

9.2.1 Vented filler cap for vented cell

Each cell shall be fitted with a vent filler cap made of non-conductive material, which is resistant to electrolyte and equipped with a sealing device.

The vent filler cap shall contain a device to permit the escape of gas. For aerobic use specified vent filler caps can be used to prevent the escape of liquid when the battery is inverted.

The vent filler cap shall fulfill its function in all specified tests, at the pressure defined by the manufacturer.

9.2.2 Valve for valve regulated cell

Each cell shall be fitted with a valve designed to allow the escape of gas in case of abusive conditions.

10 Inter-cell connectors for nickel-cadmium batteries

10.1 General

Exposed inter-cell connections shall be designed and installed in such a way as not to interfere with the removal of the cell vented filler caps. Epoxy or other plastics shall not be used to cover the internal connectors or their fasteners. The manufacturer shall provide details of the correct torque setting for the inter-cell connectors for each type of battery supplied.

Inter-cell connectors may be designed to be either removable or non-removable at the request of the purchaser. Non-removable connecting links are described in 10.2. All inter-cell connectors shall conform to the following guidelines:

- a) être de taille suffisante pour supporter le courant pouvant être délivré par la batterie;
- b) être construit pour ne pas créer de corrosion ou de réaction avec les métaux différents; et
- c) être capable de supporter l'exposition à l'électrolyte.

10.2 Connexions spécifiques entre éléments – non démontables

Certains types de batteries au nickel-cadmium à maintenance allégée, à réparation limitée peuvent être demandées avec des connecteurs entre éléments «non démontables». Les accessoires de montage pour ce type d'application empêchent le démontage des éléments individuels lors de la maintenance. Les connexions entre éléments ne doivent pas interférer avec le démontage du câblage du chargeur et des fixations «non violables» ne doivent pas être utilisées pour le câblage ni pour la prise principale. Pour empêcher d'enlever les éléments, les connecteurs entre éléments utilisés dans les batteries à réparation limitée doivent être reliés aux bornes des éléments par l'utilisation de systèmes de fixation non violable qui doivent être difficiles à enlever mais qui ne doivent pas endommager l'élément lors d'un démontage. Rivets, soudures ou méthodes de collage ne doivent pas être utilisées pour relier les connecteurs entre éléments des batteries à réparation limitée.

11 Poignées

Chaque poignée doit être capable de supporter le poids de la batterie multiplié par un facteur d'au moins 1,5 fois le poids de la batterie.

MISE EN GARDE: Les tubes de batteries ouvertes ne sont pas prévus pour être utilisés comme poignées de levage.

D'autres exigences pour les poignées de levage de batterie, si nécessaire, doivent être définies dans la spécification de produit et doivent prendre en compte les facteurs humains appropriés tel que:

- a) prévoir un espace suffisant pour être utilisé avec des vêtements de protection contre le froid;
- b) ne pas restreindre l'utilisation normale par des équipements annexes qui en limiteraient l'accès.

12 Loquets

Des loquets peuvent être utilisés pour attacher le couvercle de batterie au bac par un système de brides montées sur le bac et d'empreintes montées sur le couvercle. La position des loquets et la méthode de montage peut être définie dans la spécification de produit.

13 Matériaux et composants pour batteries au nickel-cadmium ouvertes

Pour les batteries au nickel-cadmium ouvertes, l'aluminium, le polycarbonate ou le polyester ne doivent pas être utilisés dans la construction d'aucune batterie au nickel-cadmium, élément ou composant couvert par cette norme. A l'exception de la patte de fixation, le néoprène ne doit pas être utilisé dans la construction d'aucune batterie au nickel-cadmium, élément ou composant couvert par cette norme. Lorsque cela est spécifié par la fonction achat ou qualification, le fabricant doit fournir un certificat de conformité du matériel ou composant. En l'absence de certification d'origine, un certificat d'analyse ou des données certifiées d'inspection seront exigés.

- a) be constructed of adequate size to match the current capabilities of the battery;
- b) be constructed so as to not create corrosion or reactions from dissimilar metals; and
- c) be capable of withstanding exposure to electrolyte.

10.2 Special purpose inter-cell connections – non-removable

Certain styles of low-maintenance, limited-repair nickel-cadmium batteries may be requested with "non-removable" inter-cell connectors. The mounting hardware for this type of application prevents the removal of the individual cells for maintenance. The inter-cell connections shall not interfere with the removal of removable charger harnesses and tamper-resistant hardware shall not be used on receptacles or harnesses. To impede cell removal, the inter-cell connectors used in limited repair batteries shall be attached to the cell posts by the use of tamper-resistant means, such as tamper-resistant fasteners, that shall be difficult to remove but which shall not injure the cell upon removal. Rivets, welding, or adhesive methods shall not be used to attach the intercell connectors of limited repair batteries.

11 Handles

Each handle shall be capable of supporting the weight of the battery by a factor of at least 1,5 times the weight of the battery.

WARNING: Battery vent tubes are not intended for use as lifting handles.

Other requirements for battery lifting handles, if required, shall be defined in the product specification and shall detail appropriate human factors such as:

- a) provide sufficient space to be used with cold weather protection;
- b) not restrict normal use by fouling ancillary equipment.

12 Latches

Latches may be used to fasten the battery cover to the container body by a system of catches mounted on the container body and strikes mounted on the cover. The position of the latches and mounting method may be defined in the product specification.

13 Materials and components for flooded nickel-cadmium batteries

For flooded nickel-cadmium batteries, aluminium, polycarbonate, or polyester shall not be used in the construction of any nickel-cadmium battery, cell or component covered by this standard. Except for the hold-down pad, neoprene shall not be used in the construction of any nickel-cadmium battery, cell, or component covered by this specification. When specified by the procuring activity or the qualification activity, the manufacturer shall supply a certification of conformity of the material or component. In the absence of certification from the source, a certificate of analysis or certified inspection data will be required.

14 Barrières de gaz et emballage thermique – nickel-cadmium seulement

Le film polypropylène micro poreux ou d'autres films minces non cellulosiques perméables aux ions ont prouvé, suite à des essais et l'expérience du terrain, leur capacité à empêcher l'emballage thermique dû à la dégradation de la barrière de gaz.

Le séparateur consiste en général d'une barrière de gaz prise en sandwich entre deux couches de tissu absorbant et pliée entre les plaques de l'élément de façon à les isoler électriquement et les séparer mécaniquement. La barrière de gaz permet aux ions de passer mais pas l'oxygène. Si l'oxygène qui est généré sur les plaques positives, peut rejoindre les plaques négatives pendant la charge, il sera re-combiné, il génèrera de la chaleur, et éventuellement causera des conditions très dangereuses d'emballage thermique. Lorsque la réserve d'électrolyte est épuisée, le dessus des électrodes de l'élément ne sera plus recouvert par l'électrolyte. L'oxygène peut alors contourner la barrière de gaz par le dessus des plaques, et un emballage thermique peut alors se produire.

De plus, la réponse en tension de l'élément pendant la charge est fortement dépendante du matériau utilisé pour le séparateur. Les éléments qui contiennent des barrières de gaz comme décrit ci-dessus produiront une tension de charge différente des éléments avec des barrières de gaz autres. D'ailleurs, il est connu que lorsque les éléments dans une batterie n'ont pas une tension uniforme pendant la charge, la batterie sera prédisposée à l'emballage thermique.

15 Exigences dimensionnelles, de masse, de marquages et d'identification

15.1 Dimensions et masse

Les dimensions et la masse de la batterie doivent être conforme aux exigences du format (voir l'Annexe A ou, lorsqu'elle est évoquée, la spécification de produit).

15.2 Couleur

Si une couleur spécifique est exigée, elle doit être spécifiée dans la spécification de produit.

15.3 Marquage

15.3.1 Marquage de batterie

Les inscriptions et marquages du fabricant sur la partie externe de la batterie doivent contenir, de manière lisible et durable, les informations minimales suivantes:

- a) nom du fabricant;
- b) type ou numéro de référence du fabricant;
- c) indice de modification (chiffre ou lettre);
- d) tension nominale de la batterie;
- e) capacité assignée ou EOL;
- f) polarité de la batterie;
- g) couple électrochimique (par exemple nickel-cadmium ou plomb);
- h) date de fabrication;
- i) numéro dans la série;
- j) nombre d'éléments (nickel-cadmium), si exigé;
- k) numéro de contrat, si exigé;
- l) numéro de stock national ou NATO, si exigé.

Des marquages supplémentaires peuvent être exigés dans la spécification de produit, le document d'acquisition ou par loi ou réglementation locale.

14 Gas barriers and thermal runaway – nickel-cadmium only

Microporous polypropylene film or other non-cellulosic ion permeable thin film gas barriers have proven, through extensive testing and field experience, to prevent thermal runaway due to gas barrier degradation.

The cell plate separator usually consists of a gas barrier sandwiched between two layers of absorbent cloth-like material and is folded between the plates of the cell to insulate them electrically and mechanically. The gas barrier allows ions to pass but not oxygen. If oxygen, which is generated on the positive plates, can pass over to the negative plates during charge, it will recombine, generate heat and possibly cause a very dangerous thermal runaway condition. When the electrolyte reserve is used up, the top of the cell electrodes will no longer be below the electrolyte. Oxygen can then circumvent the gas barrier at the top of the cells and thermal runaway will occur.

In addition, the response of the cell voltage to the charge is highly dependent on the material used for the cell plate separator. Cells that contain gas barriers described above will produce a distinct charge voltage that can differ from cells with other gas barriers. Moreover, it is known that when cells within a battery do not have uniform voltage during charge, the battery will be susceptible to thermal runaway.

15 Dimensions, mass, markings and identification requirements

15.1 Dimensions and mass

The dimensions and mass of the battery shall comply with the requirements of the format (see Annex A or, where invoked, the product specification).

15.2 Colour

If a specific colour is required, this shall be as specified on the product specification.

15.3 Marking

15.3.1 Battery marking

The manufacturer's marking and labelling on the battery exterior shall contain the following minimum information in a legible and durable form:

- a) manufacturer's name;
- b) manufacturer's type or part number;
- c) modification numbers or letters;
- d) nominal battery voltage;
- e) rated capacity or EOL;
- f) battery polarity;
- g) chemical system (e.g. nickel-cadmium or lead-acid);
- h) date of manufacture;
- i) manufacturer's serial number;
- j) number of cells (nickel-cadmium), if required.
- k) contract number, if required
- l) national or NATO stock number, if required.

Additional markings may be required in the product specification or procurement document, or by local law or regulation.

15.3.2 Marquage d'élément

Dans le cas d'éléments démontables, chaque élément doit être marqué clairement et de manière indélébile avec les informations suivantes:

- a) nom du fabricant;
- b) date non codée;
- c) numéro de lot ou de série ;
- d) couple électrochimique ou information de recyclage conformément à la législation nationale.

15.3.3 Marquage de polarité

Le bac ou le connecteur électrique principal doit être marqué «+» de manière voyante et durable à l'endroit montré sur le format applicable. Pour les éléments individuels démontables, chaque élément portera de manière claire et distincte les marquages de polarité.

16 Chauffage – Système de chauffage de batterie

Un système de chauffage de batterie peut être fixé à une batterie dans le but d'étendre le fonctionnement par basse température. Toutes les exigences de la CEI 60952-1 sont applicables aux batteries montées avec radiateurs. De plus, les exigences de conception suivantes sont applicables.

- a) Les caractéristiques de la tension d'alimentation et du courant maximal du système de chauffage doivent être définies par la spécification de produit en prenant en compte la charge du radiateur.
- b) La chaleur de sortie maximale du système ne doit pas endommager les composants de la batterie avec lesquels il est en contact.
- c) Chaque circuit de chauffage connecté en parallèle ou indépendamment du système de radiateur doit être équipé avec un minimum de deux dispositifs de commande branchés en série avec la connexion d'alimentation.
- d) Le connecteur du système de chauffage, les dispositifs de commande de radiateur, les éléments et les câblages associés doivent être dimensionnés en fonction de la charge maximale du radiateur, de la tension et du fonctionnement.
- e) Tous les composants du système de radiateur, y compris les dispositifs de commande, excepté la connexion externe du radiateur sur l'alimentation doivent être situés à l'intérieur du bac de batterie. Le positionnement des éléments de chauffage doit être tel qu'il minimise les gradients thermiques dans la batterie.
- f) Tous les composants du système de radiateur, excepté les bornes de connecteurs de l'alimentation externe du radiateur, doivent être isolés électriquement et installés de manière à minimiser les dommages potentiels de la batterie dus à un court-circuit électrique, un flash ou d'autres risques électriques et de manière à minimiser également les dommages potentiels de l'isolement des composants du système de radiateur eux-mêmes.
- g) Tous les dispositifs de commande doivent être scellés de manière à empêcher, pendant leur fonctionnement, l'ignition des mélanges de gaz explosifs qui peuvent se produire dans la batterie.
- h) Si, dans l'éventualité d'un défaut du dispositif de commande, la température d'une surface extérieure du bac de batterie peut dépasser 49 °C en l'espace de 2 h de chauffage à une température ambiante de (23 ± 2) °C, une étiquette d'avertissement doit être attachée sur la surface de batterie comportant les mots «ATTENTION, SURFACE CHAUDE».

15.3.2 Cell marking

In the case of removable cells, each cell shall be clearly and indelibly inscribed with the following information:

- a) manufacturer's name;
- b) unencrypted date;
- c) batch or serial number;
- d) chemical system or recycling information in accordance with national legislation.

15.3.3 Polarity marking

The container body or electrical main connector shall be conspicuously and durably marked "+" in the location shown on the applicable format. For individual removable cells, each cell will bear clear and distinct polarity markings.

16 Heaters - Battery heating system

A battery heating system may be fitted to a battery in order to extend low temperature operability. All the requirements of IEC 60952-1 are applicable to batteries fitted with heaters. In addition the following design requirements are applicable.

- a) The characteristics of the supply voltage and maximum current to the heater system shall be defined by the product specification taking into account the heater load.
- b) The maximum heat output of the system shall not damage battery components with which it is in contact.
- c) Each independent or parallel connected heating circuit of the heater system shall be equipped with a minimum of two control devices connected in series with its power supply connection.
- d) The heating system, connector, heater control devices, elements and associated cabling shall be rated in accordance with the maximum heater load, voltage and duty.
- e) All heater system components, including control devices, except the external connection to the heater power supply shall be located inside the battery container. The positioning of heating elements shall be such as to minimise thermal gradients within the battery.
- f) All heater system components, except the connector terminals to the external heater power supply, shall be electrically insulated and installed in a manner which minimises potential battery damage due to electrical shorting, sparking, or other electrical hazards and which minimises potential damage to the insulation of the heater system components themselves.
- g) All heater control devices shall be sealed in a manner which prevents, during their operation, the ignition of explosive gas mixtures which may occur within the battery.
- h) If, in the event of control device failure, the temperature of any exterior surface of the battery container can exceed 49 °C within a period of 2 h of heater operation at an ambient temperature of (23 ± 2) °C, a warning label shall be attached to the battery surface containing the words "CAUTION, HOT SURFACE".

17 Connecteurs électriques – Rigidité du réceptacle

Les connecteurs doivent être conformes aux exigences de l'Annexe B ou comme spécifié dans la spécification de produit appropriée.

Une fois fixé, le connecteur doit avoir un couple de rigidité conforme à la CEI 60952-1.

18 Sécurité

La batterie doit être construite pour éviter l'occurrence d'un court-circuit de la batterie et de ses composants.

Il convient que les bornes des deux types de batterie soient recouvertes avec une protection non conductrice pour éviter les court-circuit pendant la manipulation, le transport et le stockage.

La batterie doit être construite de telle manière qu'il n'y ait pas, à l'intérieur, de source d'ignition suffisante pour mettre le feu au mélange hydrogène/oxygène, dans le cas d'une défaillance du système de ventilation. Tous les accessoires auxiliaires, tels que sondes thermiques, thermostats, chauffage et dispositifs de coupure doivent être conçus de manière à ne pouvoir être à l'origine d'une explosion. Les composants de la batterie qui véhiculent du courant doivent être dimensionnés et construits de manière à ne pouvoir provoquer d'inflammation dans une quelconque condition de court-circuit externe.

La batterie doit être construite de telle manière que, quel que soit le cas d'explosion interne, tout débris reste contenu à l'intérieur du coffre.

Il convient que la batterie soit constituée de matériaux qui, en l'absence de source d'énergie extérieure, ne propagent pas la combustion.

19 Surveillance de la température

Lorsqu'il y a des thermostats et des détecteurs de température, il convient que ceux-ci soient installés de façon à ce qu'ils puissent être essayés. Les détecteurs de température doivent être surveillés tout au long des essais électriques de la CEI 60952-1 afin de démontrer qu'ils n'ont pas un fonctionnement erroné.

Il est recommandé que le connecteur surveillant la température soit séparé du connecteur d'alimentation principale.

17 Electrical connectors - Strength of receptacle

The connectors shall conform to the requirements of Annex B of this document or as specified in the appropriate product specification.

Once fitted, the connector shall be assessed for torsional strength in accordance with IEC 60952-1.

18 Safety

The battery shall be constructed so as to avoid the occurrence of short-circuiting of the battery and its components.

Terminal of both battery types should be covered with non-conductive protection to avoid possibility of shorting during handling, shipping, and storage.

The battery shall be constructed such that there will be no ignition source inside the battery sufficient to cause ignition of hydrogen/oxygen mixtures in the event of failure of the venting system. All auxiliary equipment such as thermal sensors, thermostats, heaters and switching devices shall be so designed that they cannot be the source of an explosion. The current-carrying components of the battery shall be dimensioned and constructed so as to provide no ignition source under any external short circuit conditions.

The battery shall be so constructed that any debris due to any internal explosion failure shall be contained within the casing.

The battery should be constructed of materials that, in the absence of externally supplied energy, will not support combustion.

19 Temperature monitoring

Thermal switches and temperature sensors, where used, should be so installed that they may be tested. Temperature sensors shall be monitored throughout all electrical tests defined in IEC 60952-1 in order to demonstrate that there is no erroneous operation.

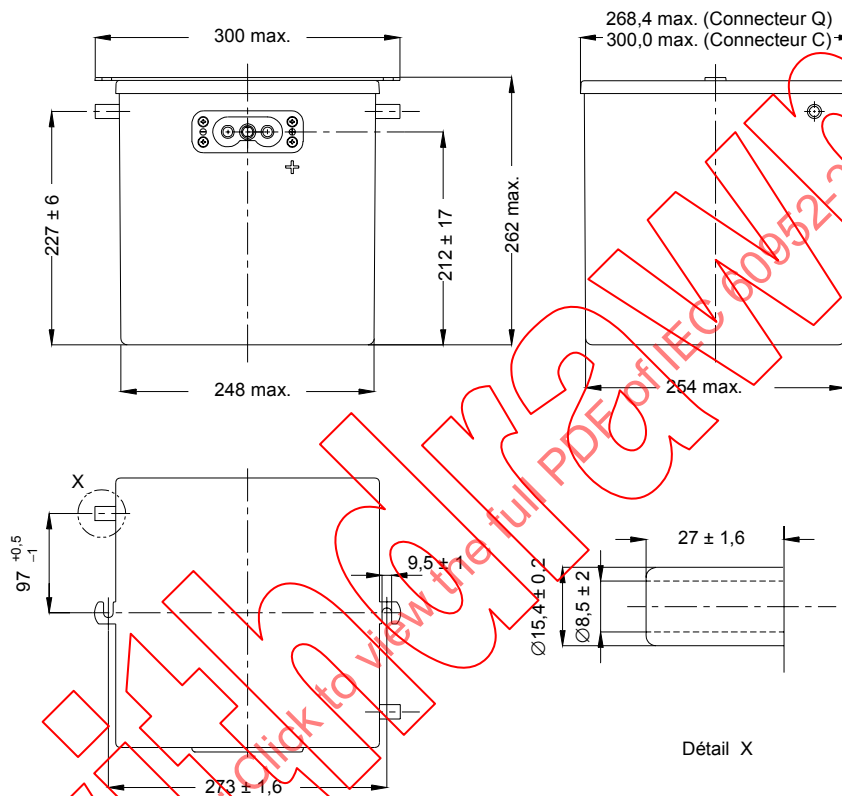
As good practice the temperature monitoring connector should be separate from the main power connector.

Annexe A
(normative)

Formats de batterie

Format A

Dimensions en millimètres



Capacité minimale C_1 (selon 3.3 de la CEI 60952-1)	34 Ah
Nombre d'éléments	19/20 Nickel-cadmium
	12 Plomb (Lead-acid)
Tension nominale	24 V
Masse maximale	40 kg

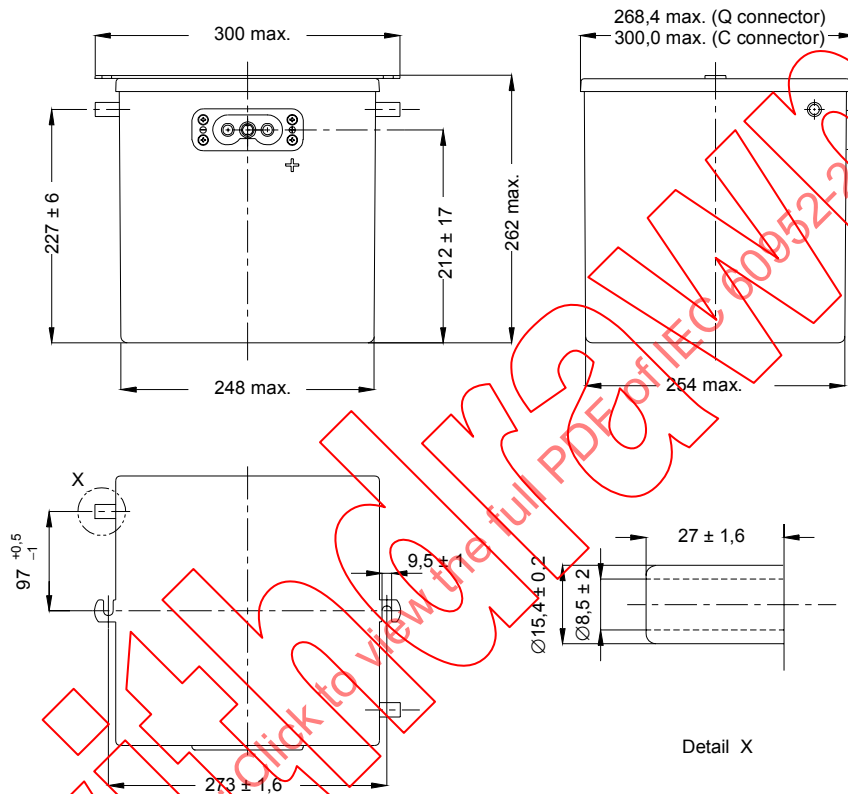
La batterie peut être équipée d'un des deux systèmes de ventilation selon 9.1. Si la ventilation assistée doit être appliquée, cela doit être indiqué par le fabricant.

Annex A
(normative)

Battery formats

Format A

Dimensions in millimetres



Detail X

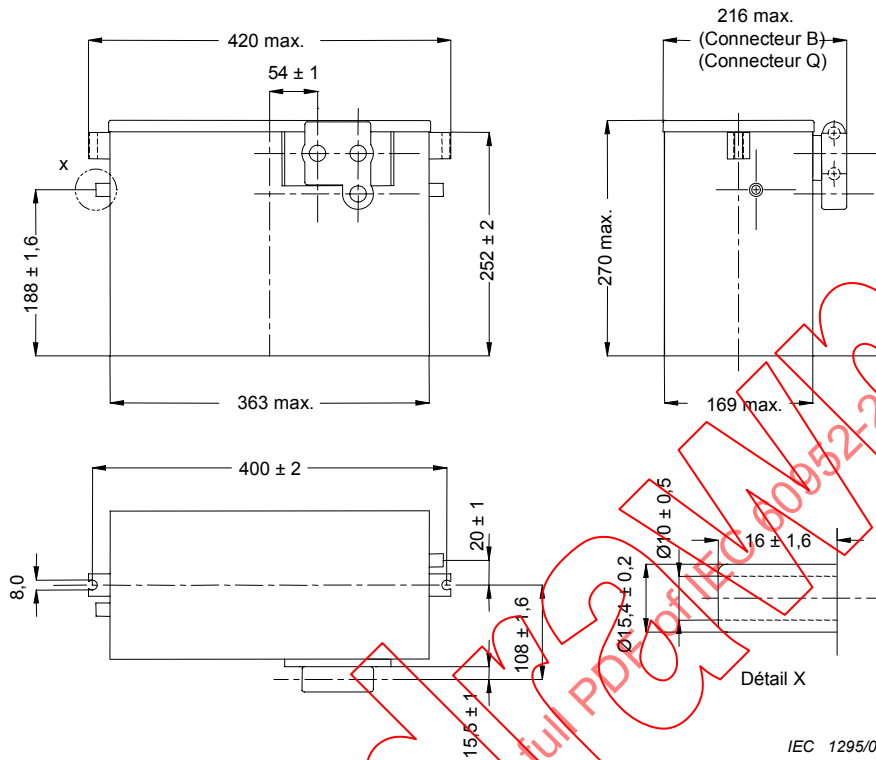
IEC 1294/04

Minimum capacity C_1 (according to 3.3 of IEC 60952-1)	34 Ah
No. of cells	19/20 Nickel-cadmium 12 Lead-acid
Nominal voltage	24 V
Maximum mass	40 kg

The battery may be fitted with one of the two ventilation systems according to 9.1. If assisted ventilation is to be applied, this shall be indicated by the manufacturer.

Format B

Dimensions en millimètres



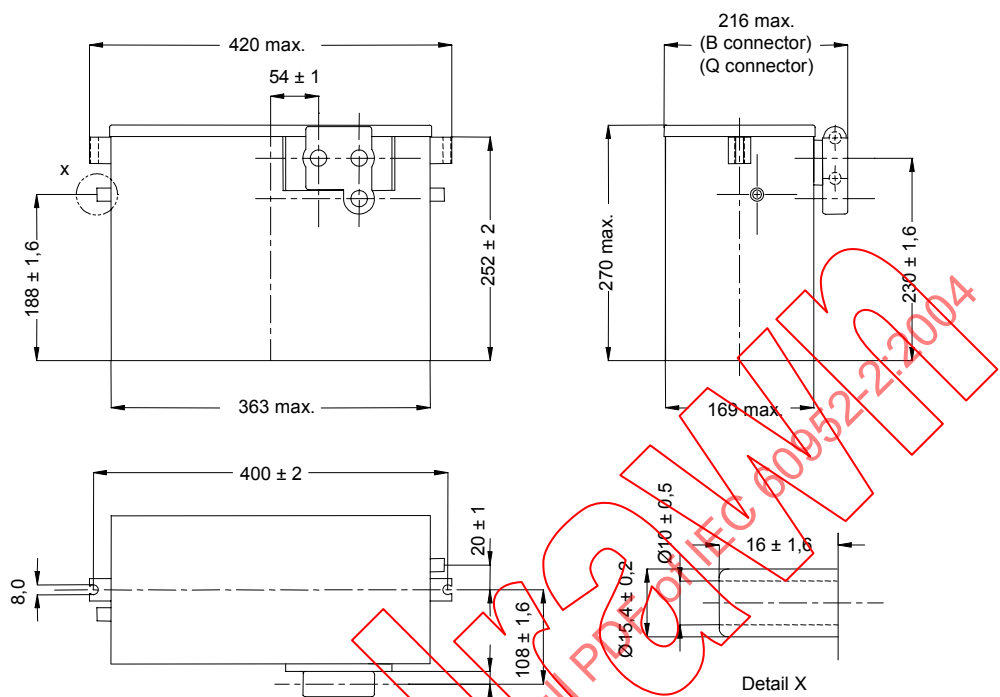
IEC 1295/04

Capacité minimale C_1 (selon 3.3 de la CEI 60952-1)	34 Ah
Nombre d'éléments	19/20 Nickel-cadmium
	12 Plomb (Lead-acid)
Tension nominale	24 V
Masse maximale	40 kg

La batterie peut être équipée d'un des deux systèmes de ventilation selon 9.1. Si la ventilation assistée doit être appliquée, cela doit être indiqué par le fabricant.

Format B

Dimensions in millimetres



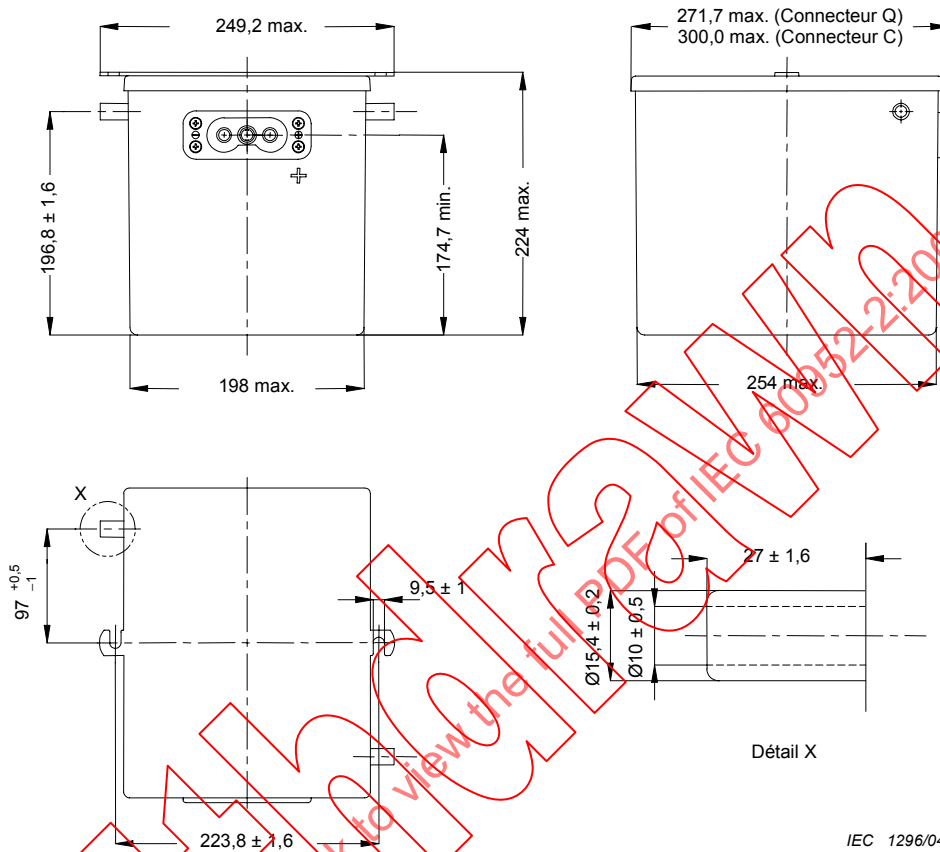
IEC 1295/04

Minimum capacity C_1 (according to 3.3 of IEC 60952-1)	34 Ah
No. of cells	19/20 Nickel-cadmium
	12 Lead-acid
Nominal voltage	24 V
Maximum mass	40 kg

The battery may be fitted with one of the two ventilation systems according to 9.1. If assisted ventilation is to be applied, this shall be indicated by the manufacturer

Format C

Dimensions en millimètres



IEC 1296/04

Capacité minimale C_1 (selon 3.3 de la CEI 60952-1)

22 Ah

Nombre d'éléments

19/20 Nickel-cadmium

Tension nominale

24 V

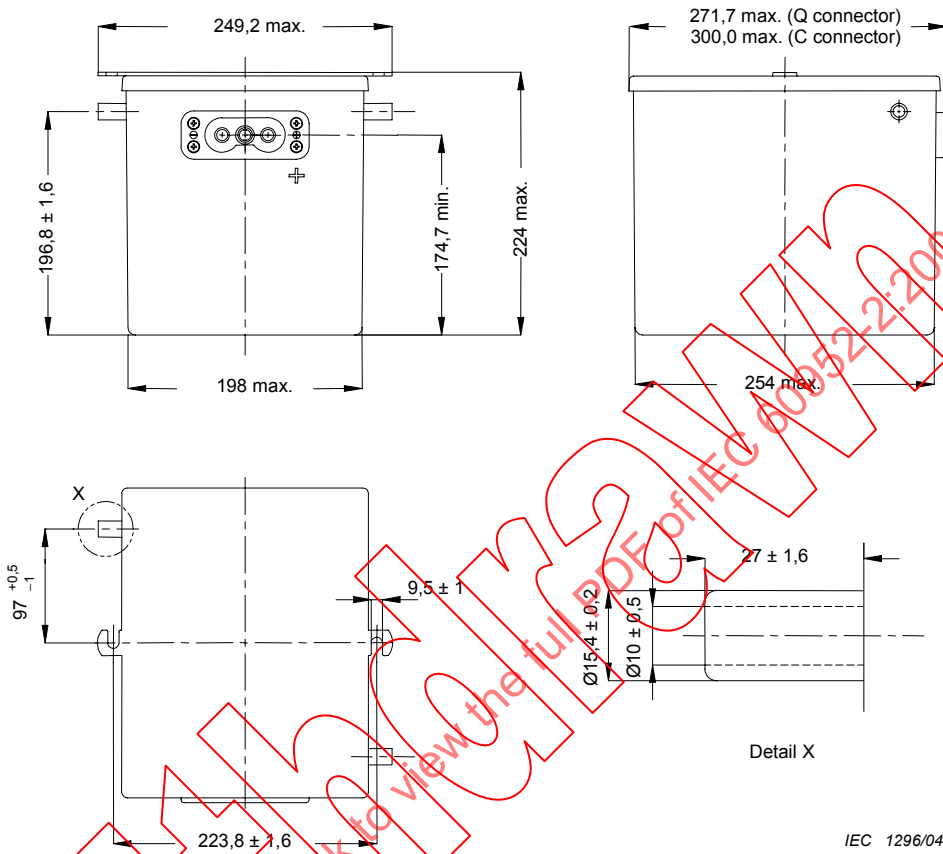
Masse maximale

27,5 kg

La batterie peut être équipée d'un des deux systèmes de ventilation selon 9.1. Si la ventilation assistée doit être appliquée, cela doit être indiqué par le fabricant.

Format C

Dimensions in millimetres

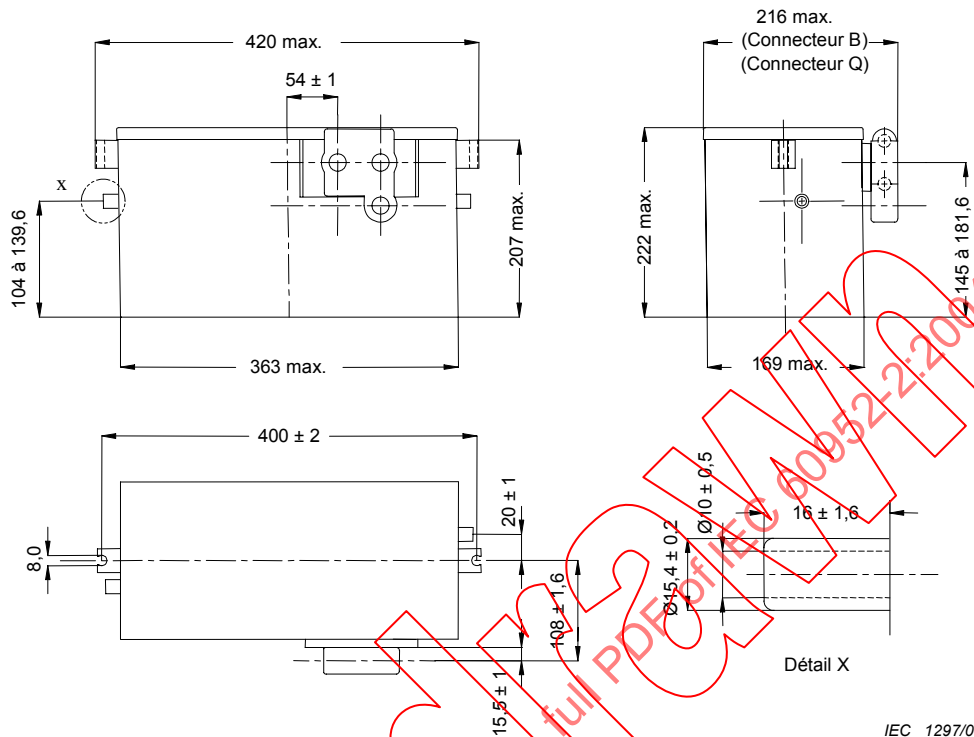


Minimum capacity C_1 (according to 3.3 of IEC 60952-1)	22 Ah
No. of cells	19/20 Nickel-cadmium
	12 Lead-acid
Nominal voltage	24 V
Maximum mass	27,5 kg

The battery may be fitted with one of the two ventilation systems according to 9.1. If assisted ventilation is to be applied, this shall be indicated by the manufacturer.

Format D

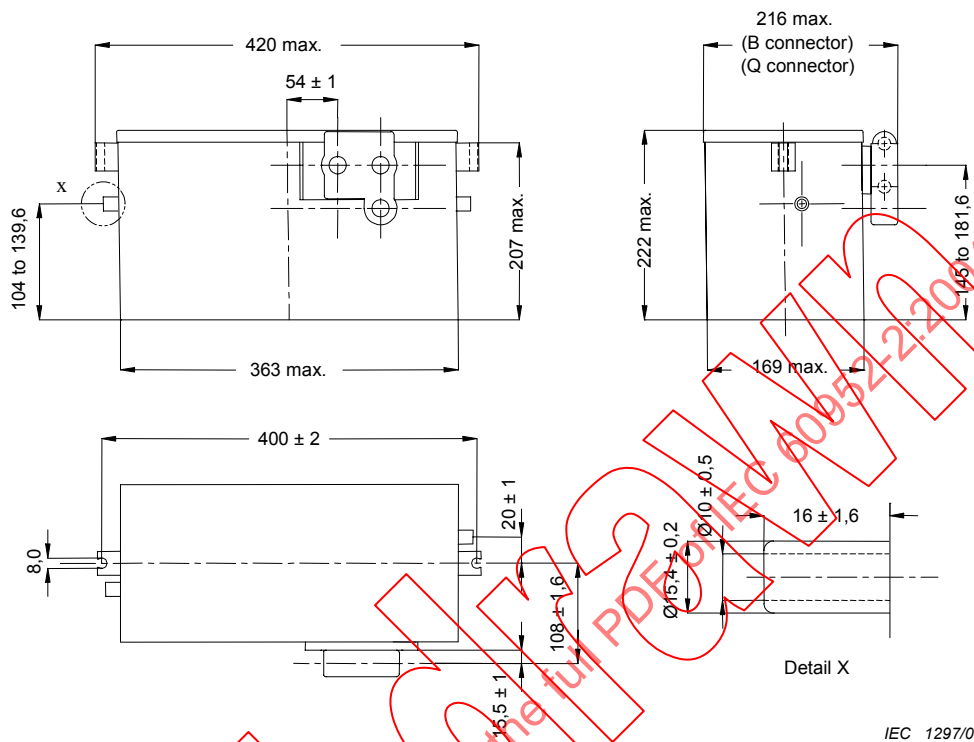
Dimensions en millimètres



IEC 1297/04

Capacité minimale C_1 (selon 3.3 de la CEI 60952-1)	22 Ah
Nombre d'éléments	19/20 Nickel-cadmium
	12 Plomb (Lead-acid)
Tension nominale	24 V
Masse maximale	29 kg

La batterie peut être équipée d'un des deux systèmes de ventilation selon 9.1. Si la ventilation assistée doit être appliquée, cela doit être indiqué par le fabricant.

Format D*Dimensions in millimetres*

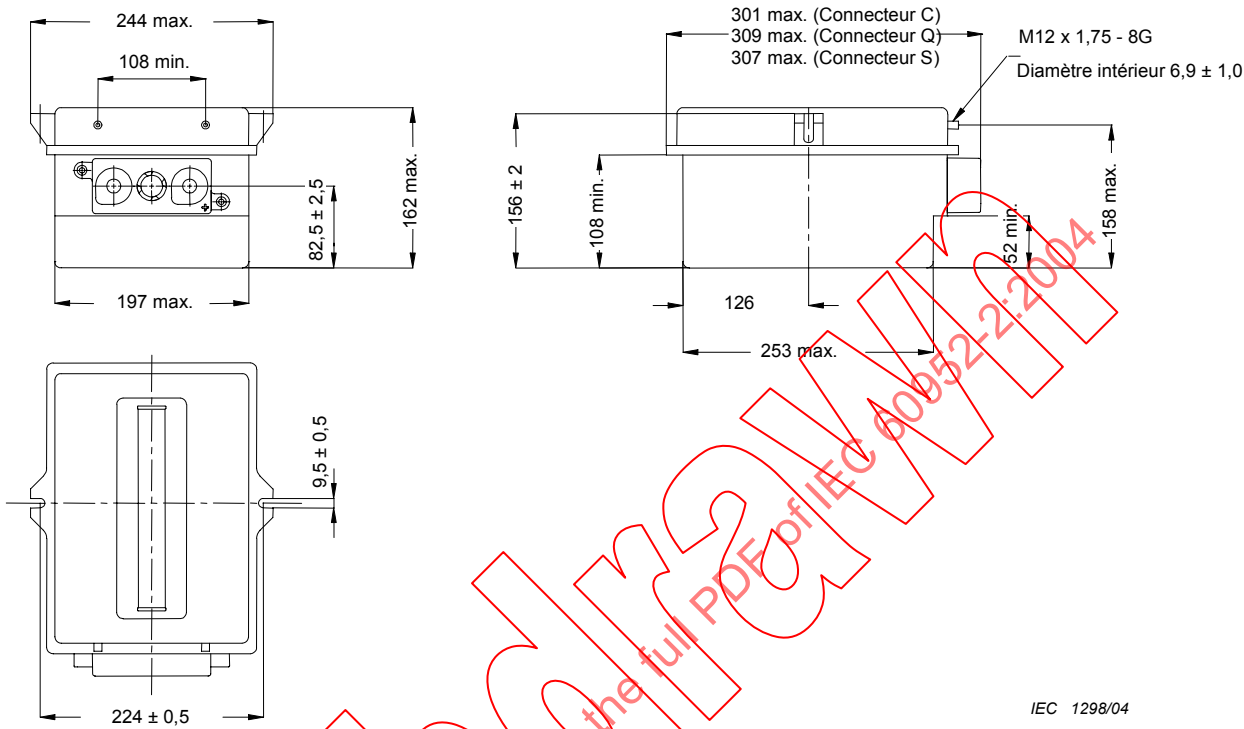
IEC 1297/04

Minimum capacity C_1 (according to 3.3 of IEC 60952-1).	22 Ah
No. of cells	19/20 Nickel-cadmium
	12 Lead-acid
Nominal voltage	24 V
Maximum mass	29 kg

The battery may be fitted with one of the two ventilation systems according to 9.1. If assisted ventilation is to be applied, this shall be indicated by the manufacturer.

Format E

Dimensions en millimètres



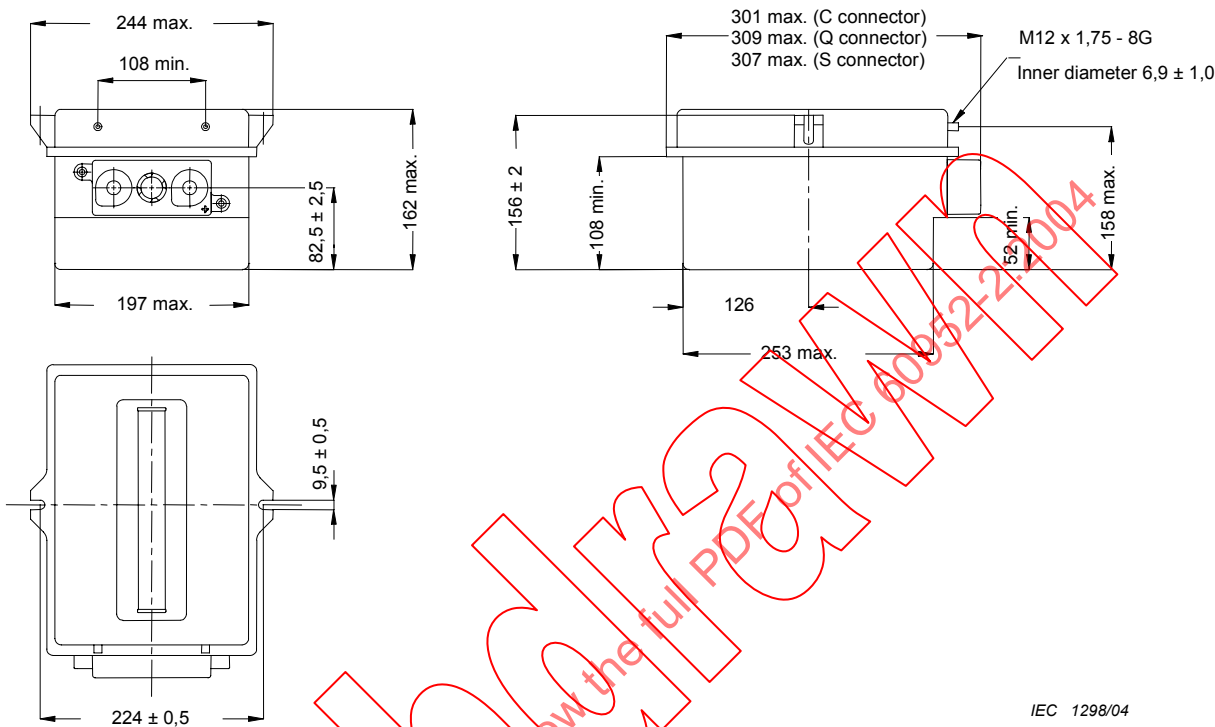
IEC 1298/04

Capacité minimale C_r (selon 3.3 de la CEI 60952-1)	18 Ah
Nombre d'éléments	19/20 Nickel-cadmium
	12 Plomb (Lead-acid)
Tension nominale	24 V
Masse maximale	19 kg

La batterie peut être équipée d'un des deux systèmes de ventilation selon 9.1. Si la ventilation assistée doit être appliquée, cela doit être indiqué par le fabricant.

Format E

Dimensions in millimetres



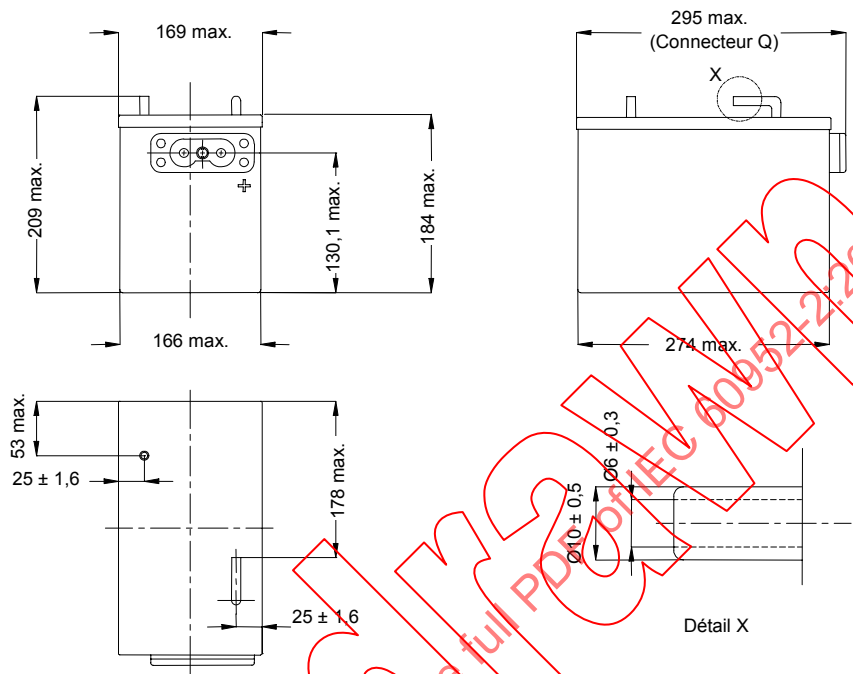
IEC 1298/04

Minimum capacity C_1 (according to 3.3 of IEC 60952-1):	18 Ah
No. of cells	19/20 Nickel-cadmium
	12 Lead-acid
Nominal voltage	24 V
Maximum mass	19 kg

The battery may be fitted with one of the two ventilation systems according to 9.1. If assisted ventilation is to be applied, this shall be indicated by the manufacturer

Format F

Dimensions en millimètres



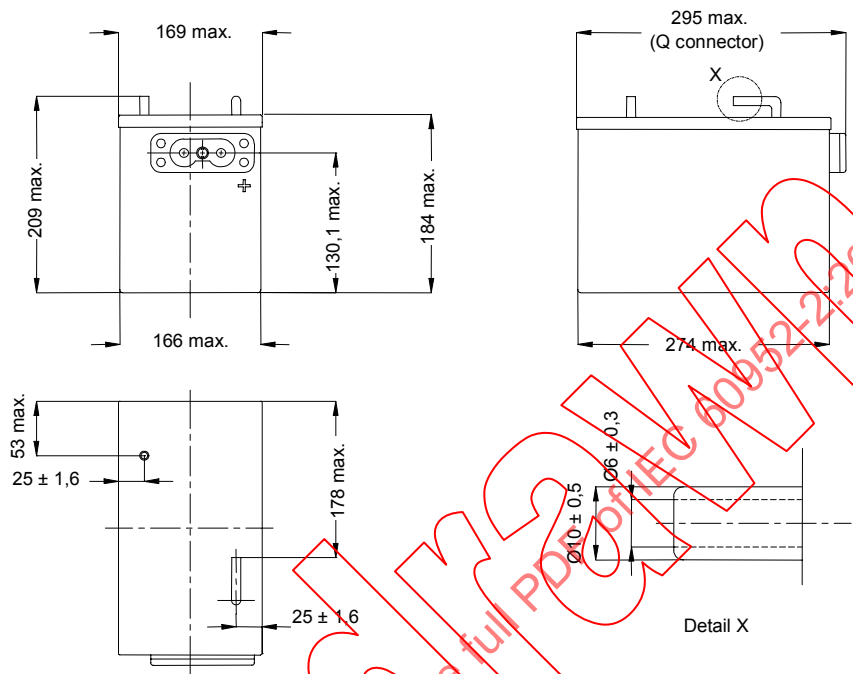
IEC 1299/04

Capacité minimale C_1 (selon 3.3 de la CEI 60952-1)	14 Ah
Nombre d'éléments	19/20 Nickel-cadmium
	12 Plomb (Lead-acid)
Tension nominale	24 V
Masse maximale	19 kg

La batterie peut être équipée d'un des deux systèmes de ventilation selon 9.1. Si la ventilation assistée doit être appliquée, cela doit être indiqué par le fabricant.

Format F

Dimensions in millimetres



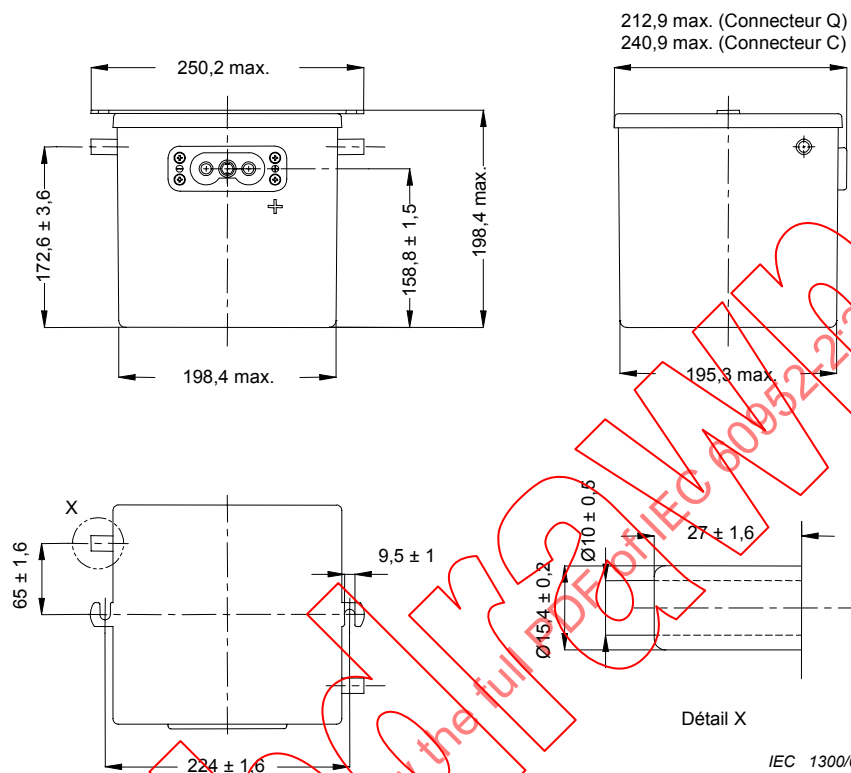
IEC 1299/04

Minimum capacity C_1 (according to 3.3 of IEC 60952-1):	14 Ah
No. of cells	19/20 Nickel-cadmium
	12 Lead-acid
Nominal voltage	24 V
Maximum mass	19 kg

The battery may be fitted with one of the two ventilation systems according to 9.1. If assisted ventilation is to be applied, this shall be indicated by the manufacturer

Format G

Dimensions en millimètres



Capacité minimale C_1 (selon 3.3 de la CEI 60952-1)

11 Ah

Nombre d'éléments

19/20 Nickel-cadmium

12 Plomb (Lead-acid)

Tension nominale

24 V

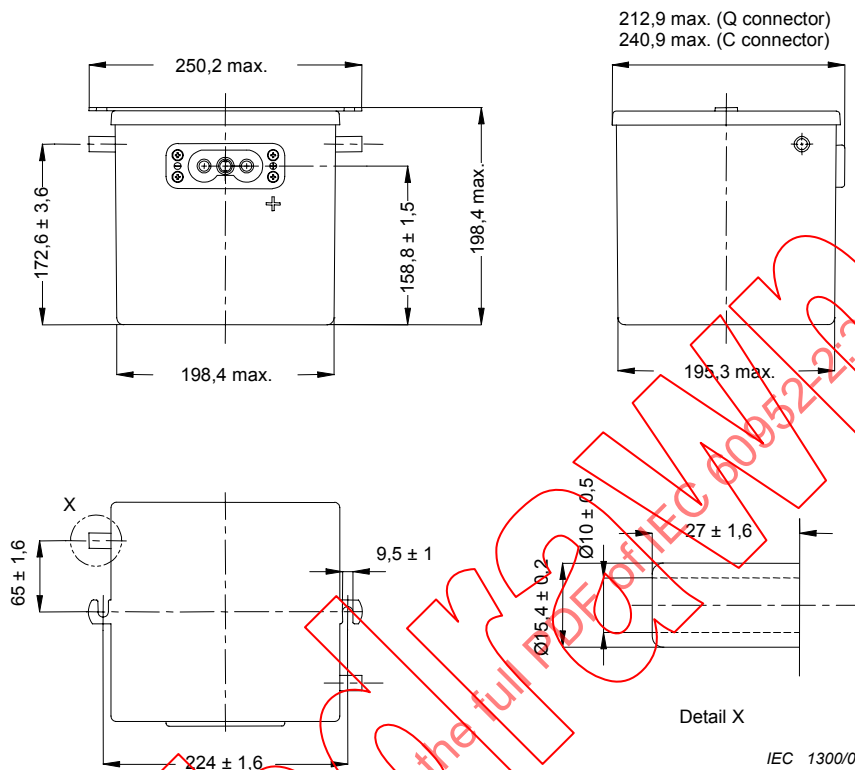
Masse maximale

16 kg

La batterie peut être équipée d'un des deux systèmes de ventilation selon 9.1. Si la ventilation assistée doit être appliquée, cela doit être indiqué par le fabricant.

Format G

Dimensions in millimetres

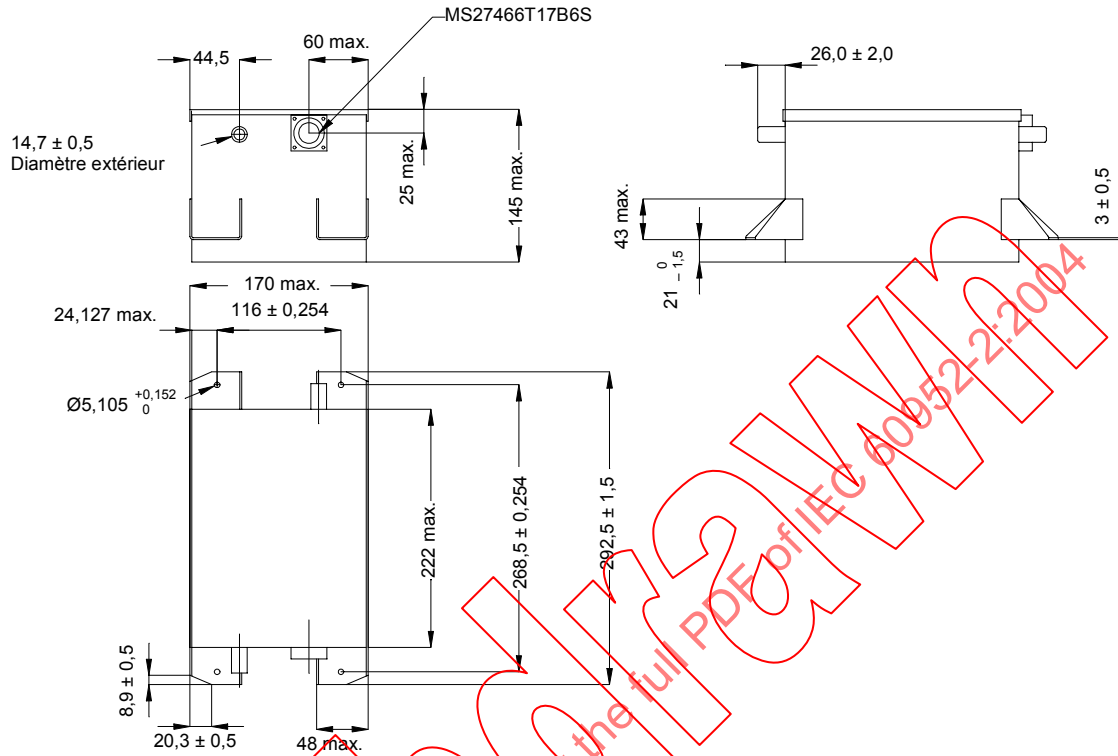


Minimum capacity C_{10} (according to 3.3 of IEC 60952-1):	11 Ah
No. of cells	19/20 Nickel-cadmium
	12 Lead-acid
Nominal voltage	24 V
Maximum mass	16 kg

The battery may be fitted with one of the two ventilation systems according to 9.1. If assisted ventilation is to be applied, this shall be indicated by the manufacturer.

Format H

Dimensions en millimètres



IEC 1301/04

Capacité minimale C_1 (selon 3.3 de la CEI 60952-1)

7,5 Ah

Nombre d'éléments

19/20 Nickel-cadmium

12 Plomb (Lead-acid)

Tension nominale

24 V

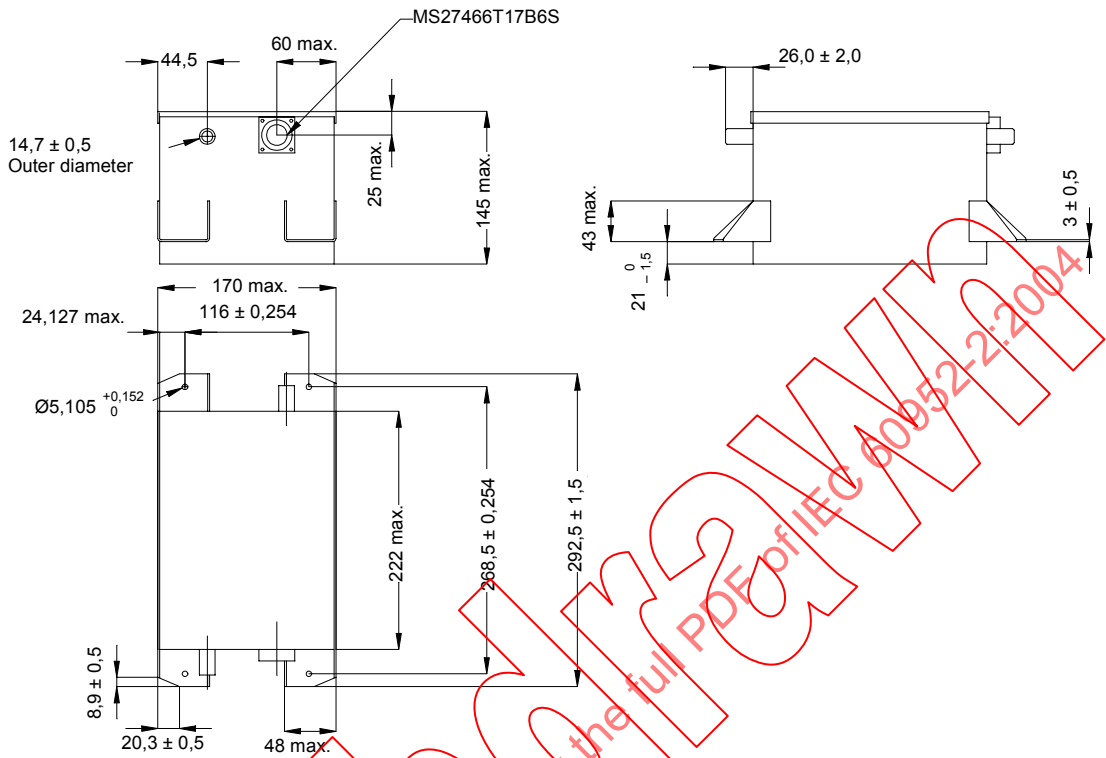
Masse maximale

11,8 kg

La batterie peut être équipée d'un des deux systèmes de ventilation selon 9.1. Si la ventilation assistée doit être appliquée, cela doit être indiqué par le fabricant.

Format H

Dimensions in millimetres



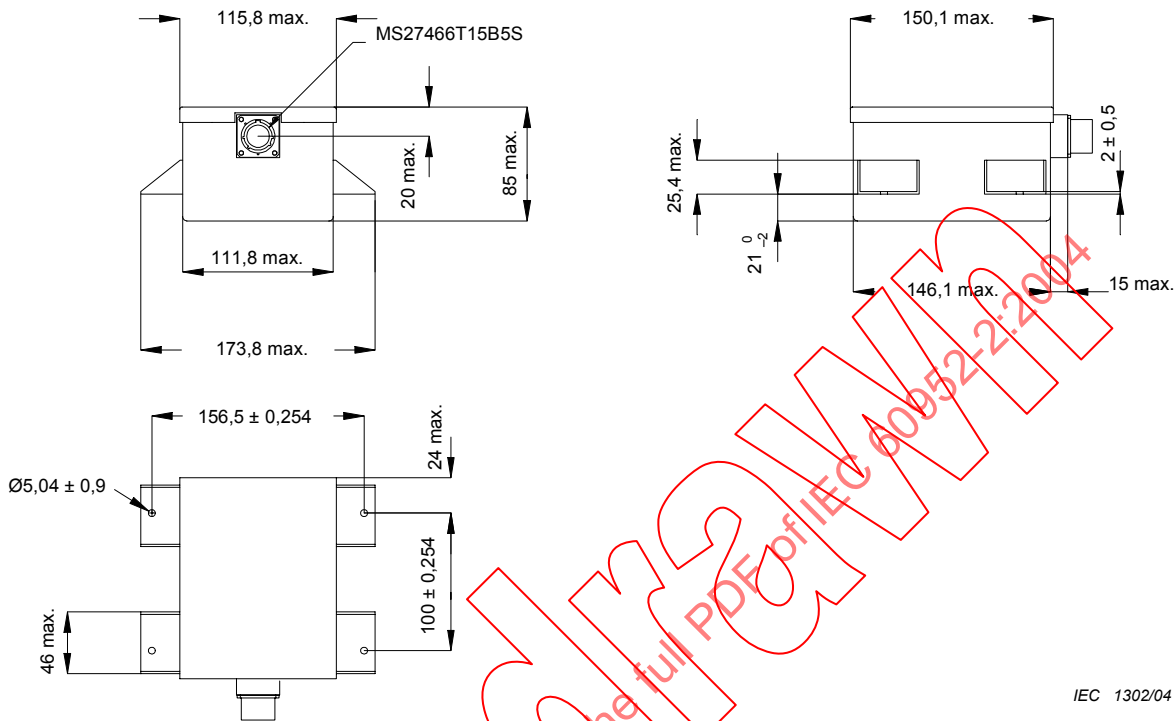
IEC 1301/04

Minimum capacity C_1 (according to 3.3 of IEC 60952-1):	7,5 Ah
No. of cells	19/20 Nickel-cadmium
	12 Lead-acid
Nominal voltage	24 V
Maximum mass	11,8 kg

The battery may be fitted with one of the two ventilation systems according to 9.1. If assisted ventilation is to be applied, this shall be indicated by the manufacturer.

Format I

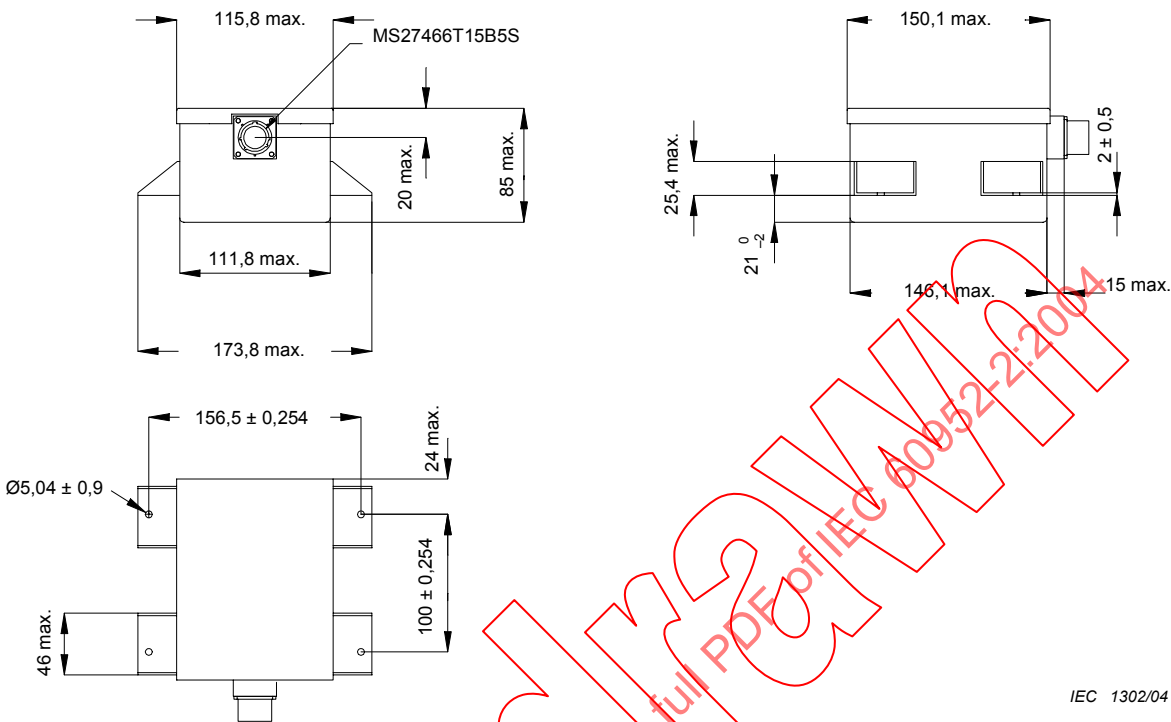
Dimensions en millimètres



Capacité minimale C_1 (selon 3.3 de la CEI 60952-1)	1,5 Ah
Nombre d'éléments	19/20 Nickel-cadmium
	12 Plomb (Lead-acid)
Tension nominale	24 V
Masse maximale	2,9 kg

Format I

Dimensions in millimetres

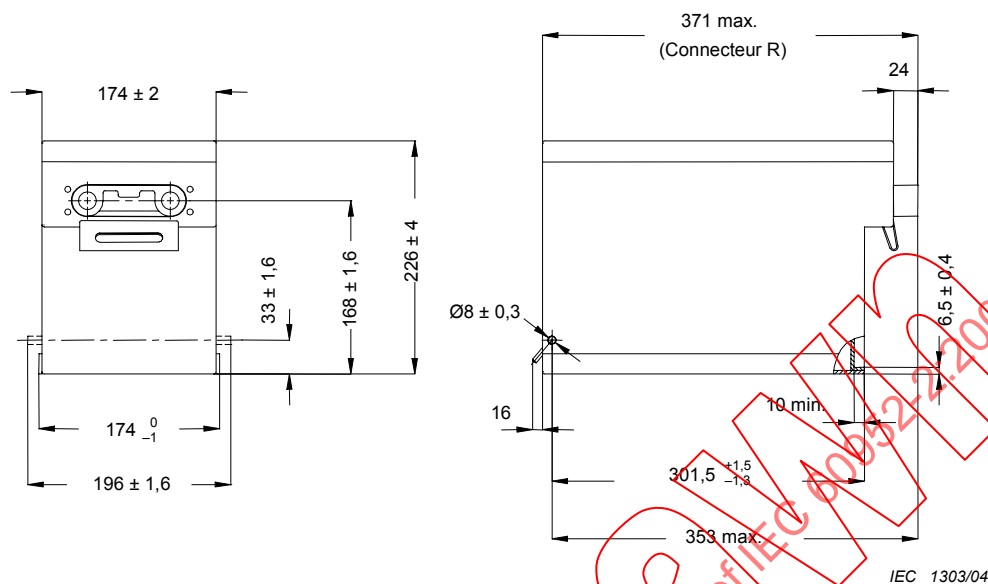


IEC 1302/04

Minimum capacity C_1 (according to 3.3 of IEC 60952-1):	1,5 Ah
No. of cells	19/20 Nickel-cadmium 12 Lead-acid
Nominal voltage	24 V
Maximum mass	2,9 kg

Format J

Dimensions en millimètres



Capacité minimale C_1 (selon 3.3 de la CEI 60952-1)

Nombre d'éléments

Tension nominale

Masse maximale

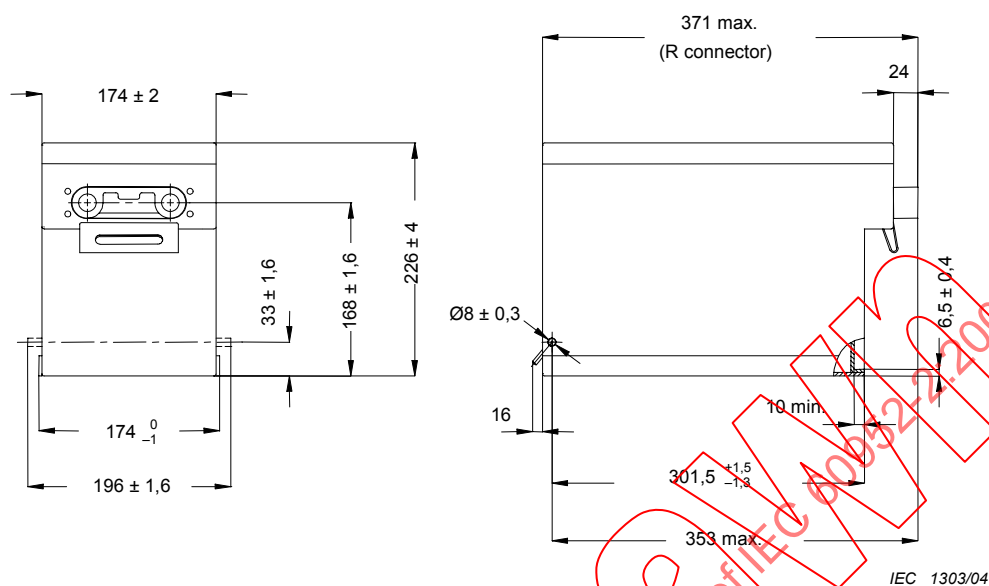
25 Ah

19/20 Nickel-cadmium

12 Plomb (Lead-acid)

24 V

24,5 kg

Format J*Dimensions in millimetres*

Minimum capacity C_1 (according to 3.3 of IEC 60952-1): 25 Ah

No. of cells 19/20 Nickel-cadmium

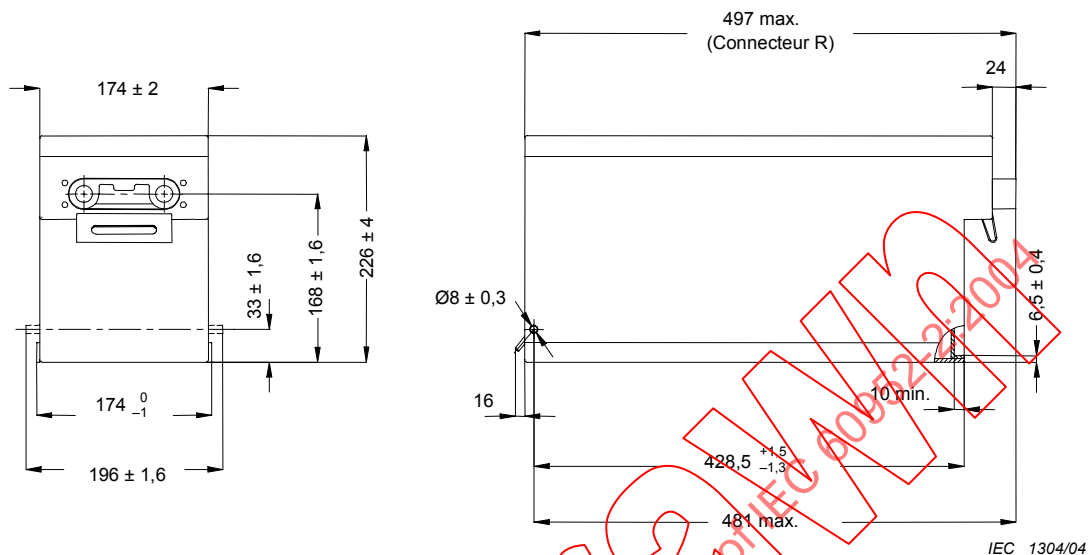
12 Lead-acid

Nominal voltage 24 V

Maximum mass 24,5 kg

Format K

Dimensions en millimètres



Capacité minimale C_1 (selon 3.3 de la CEI 60952-1)

37 Ah

Nombre d'éléments

19/20 Nickel-cadmium

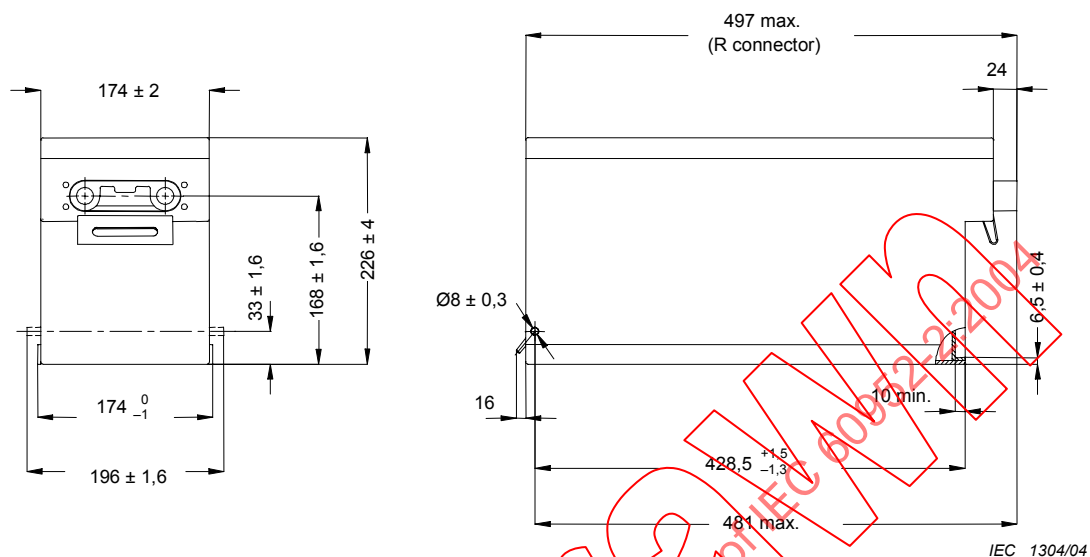
12 Plomb (Lead-acid)

Tension nominale

24 V

Masse maximale

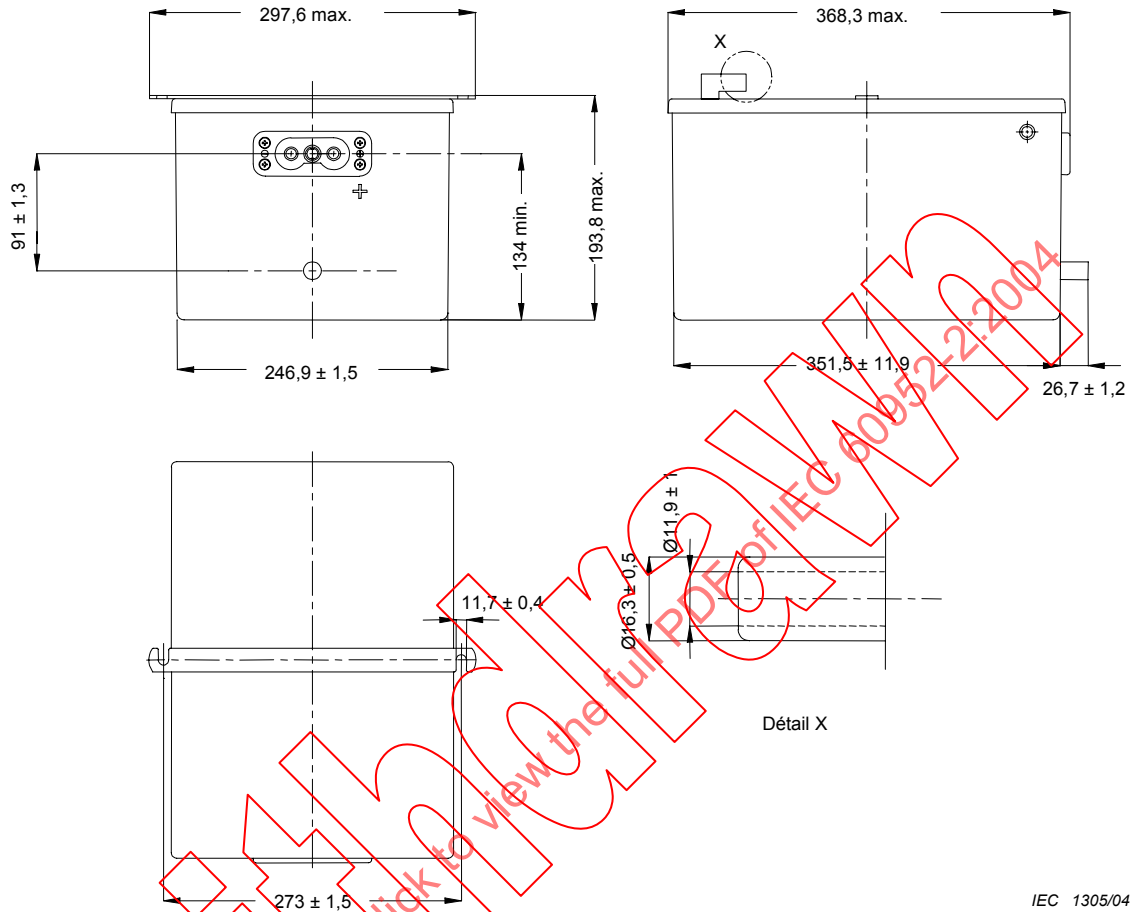
34,5 kg

Format K*Dimensions in millimetres*

Minimum capacity C_1 (according to 3.3 of IEC 60952-1):	37 Ah
No. of cells	19/20 Nickel-cadmium
	12 Lead-acid
Nominal voltage	24 V
Maximum mass	34,5 kg

Format L

Dimensions en millimètres



IEC 1305/04

Capacité minimale C_1 (selon 3.3 de la CEI 60952-1)

35 Ah

Nombre d'éléments

19/20 Nickel-cadmium

12 Plomb (Lead-acid)

Tension nominale

24 V

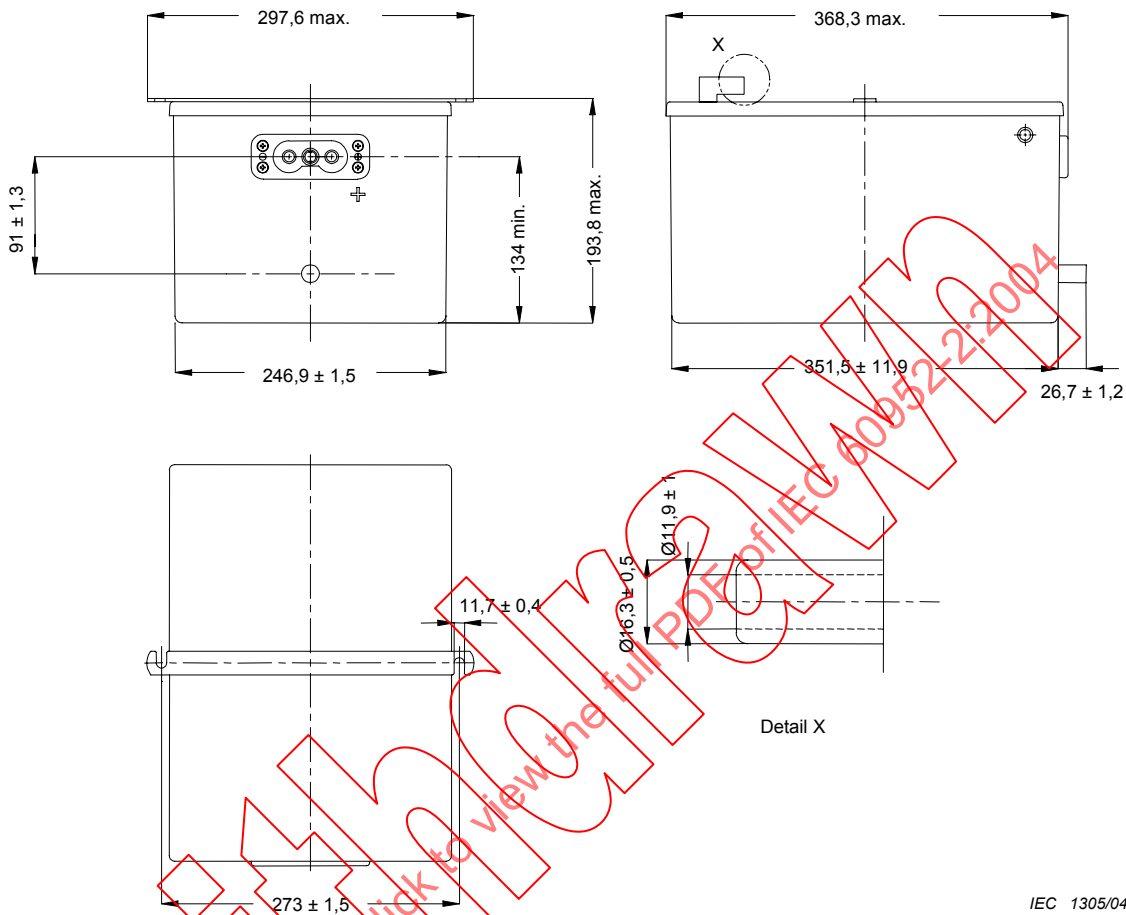
Masse maximale

36,8 kg

La batterie peut être équipée d'un des deux systèmes de ventilation selon 9.1. Si la ventilation assistée doit être appliquée, cela doit être indiqué par le fabricant.

Format L

Dimensions in millimetres



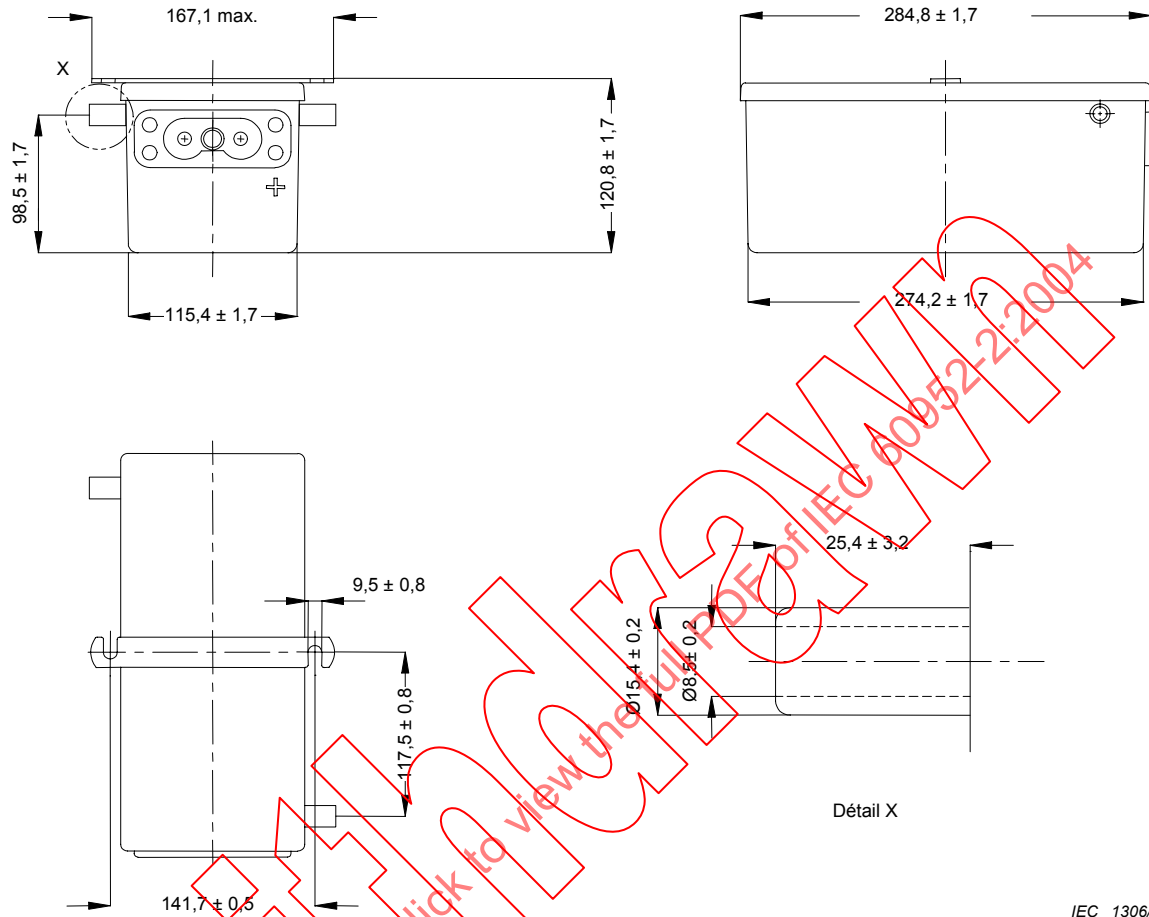
IEC 1305/04

Minimum capacity C_1 (according to 3.3 of IEC 60952-1):	35 Ah
No. of cells	19/20 Nickel-cadmium
	12 Lead-acid
Nominal voltage	24 V
Maximum mass	36,8 kg

The battery may be fitted with one of the two ventilation systems according to 9.1. If assisted ventilation is to be applied, this shall be indicated by the manufacturer

Format M

Dimensions en millimètres



IEC 1306/04

Capacité minimale C_1 (selon 3.3 de la CEI 60952-1)

5,5 Ah

Nombre d'éléments

19/20 Nickel-cadmium

12 Plomb (Lead-acid)

Tension nominale

24 V

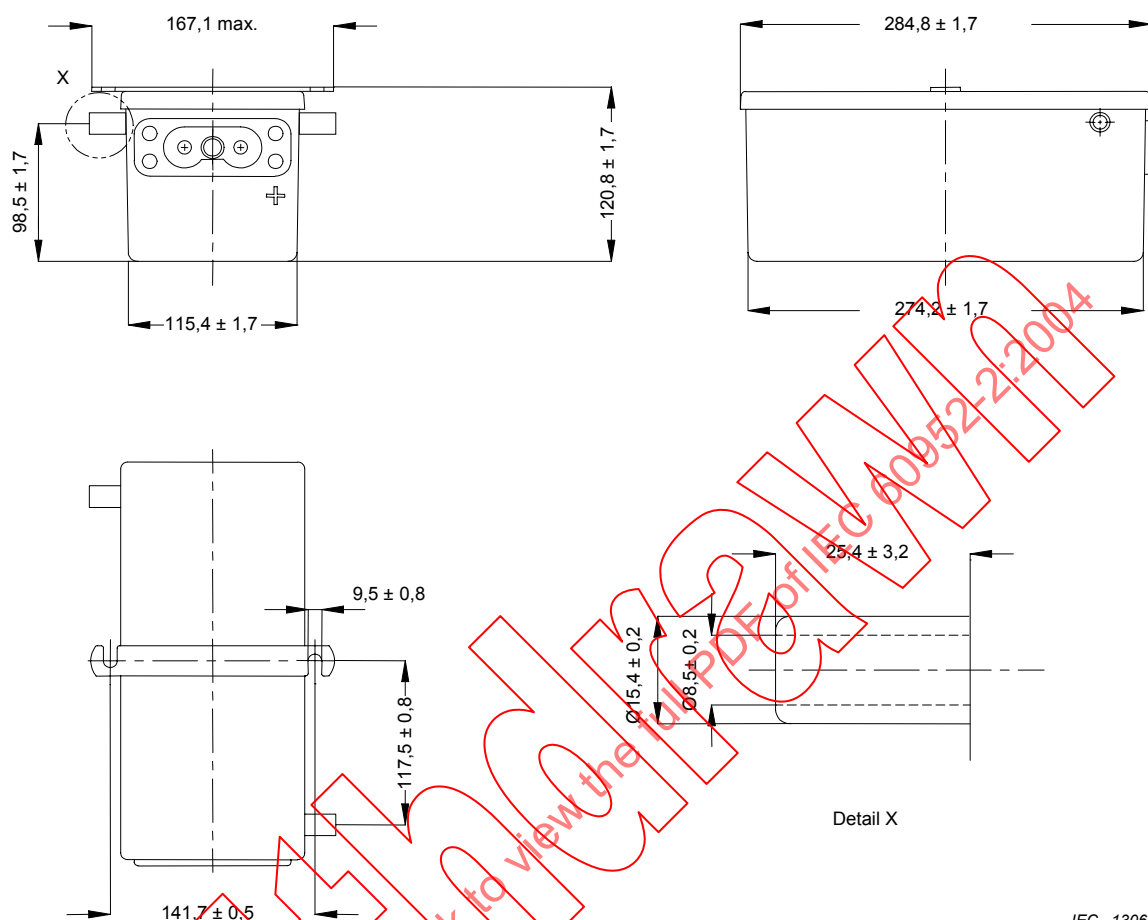
Masse maximale

8 kg

La batterie peut être équipée d'un des deux systèmes de ventilation selon 9.1. Si la ventilation assistée doit être appliquée, cela doit être indiqué par le fabricant.

Format M

Dimensions in millimetres



IEC 1306/04

Minimum capacity C_1 (according to 3.3 of IEC 60952-1):	5,5 Ah
No. of cells	19/20 Nickel-cadmium
	12 Lead-acid
Nominal voltage	24 V
Maximum mass	8 kg

The battery may be fitted with one of the two ventilation systems according to 9.1. If assisted ventilation is to be applied, this shall be indicated by the manufacturer

Annexe B (normative)

Connecteurs

Le type de connecteur contenu dans cette norme a été qualifié pour l'utilisation en vol sur des batteries d'aéronef. L'utilisateur peut spécifier un connecteur différent comme le connecteur circulaire qui a été qualifié par une spécification reconnue à condition que le connecteur ait été qualifié pour l'utilisation en vol.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60952-2:2004

Withd2W