

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
86-1

Sixième édition
Sixth edition
1987



Commission Electrotechnique Internationale

International Electrotechnical Commission

Международная Электротехническая Комиссия

Piles électriques

Première partie Généralités

Primary batteries

Part 1 General

Withdrawn



Publication
86-1 1987
Documents
Document Sharing Hub

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique

Les renseignements relatifs à ce travail de révision à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci dessous

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Un Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology

Information on the work of revision the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication

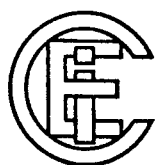
IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
86-1

Sixième édition
Sixth edition
1987



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Piles électriques

Première partie : Généralités

Primary batteries

Part 1 : General

© C E I 1987 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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse



Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	4
PREFACE	4
Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Définitions de base	6
3 Nomenclature	10
4 Dimensions des piles	18
5 Organes de connexion	26
6 Marquage	30
7 Conditions générales de fabrication	30
8 Conditions d'essais	32
9 Guide pratique pour le transport, le magasinage, l'emploi et le rejet des piles	42

Witholdown

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1 Scope	7
2 Basic definitions	7
3 Nomenclature	11
4 Battery dimensions	19
5 Terminals	27
6 Marking	31
7 General design conditions	31
8 Conditions of tests	33
9 Code of practice for shipment, storage, use and disposal of primary batteries	43

Withdawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PILES ÉLECTRIQUES

Première partie: Généralités

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 35 de la C E I Piles

Elle constitue la sixième édition de la Publication 86-1 de la C E I et remplace la cinquième édition (1982) et la modification n° 1 (1984).

Le texte de la présente norme est issu de la cinquième édition de la modification n° 1 et des documents suivants

Règle des Six Mois	Rapports de vote
35(BC)350	35(BC)376
35(BC)351	35(BC)377
35(BC)352	35(BC)378
35(BC)354	35(BC)380
35(BC)360	35(BC)386
35(BC)374	35(BC)400
35(BC)375	35(BC)401

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les publications suivantes de la C E I sont citées dans la présente norme

- Publications n°s
- 63 (1963): Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs
 - 86-2 (1987): Piles électriques, Deuxième partie: Feuilles de spécifications
 - 130-3 (1965): Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz, Troisième partie: Connecteurs pour piles
 - 285 (1983): Eléments individuels cylindriques rechargeables étanches au nickel-cadmium
 - 410 (1973): Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs

Autre publication citée

- Norme ISO 3951 (1981): Règles et tables d'échantillonnage pour les contrôles par mesures des pourcentages de défectueux

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PRIMARY BATTERIES**Part 1: General**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense
- 3) In order to promote international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the I E C recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between in the I E C recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter

PREFACE

This standard has been prepared by I E C Technical Committee No 35 Primary Cells and Batteries

It constitutes the sixth edition of I E C Publication 86-1 and replaces the fifth edition (1982) and Amendment No 1 (1984)

The text of this standard is based on the fifth edition, Amendment No 1 and the following documents

Six Months Rule	Reports on Voting
35(CO)350	35(CO)376
35(CO)351	35(CO)377
35(CO)352	35(CO)378
35(CO)354	35(CO)380
35(CO)360	35(CO)386
35(CO)374	35(CO)400
35(CO)375	35(CO)401

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

The following I E C publications are quoted in this standard

- Publications Nos 63 (1963): Preferred Number Series for Resistors and Capacitors
 86-2 (1987): Primary Batteries, Part 2: Specification Sheets
 130-3 (1965): Connectors for Frequencies below 3 MHz, Part 3: Battery Connectors

 285 (1983): Sealed Nickel-Cadmium Cylindrical Rechargeable Single Cells
 410 (1973): Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes

Other publication quoted

- ISO Standard 3951 (1981): Sampling Procedures and Charts for Inspection by Variables for Percent Defective

PILES ÉLECTRIQUES

Première partie: Généralités

1 Domaine d'application

La présente norme s'applique aux piles, quel que soit leur système électrochimique

Sa publication a pour objet

- a) d'assurer l'interchangeabilité physique et électrique de produits provenant de fabricants différents,
- b) de limiter le nombre de types de piles,
- c) de définir une norme de qualité en fournissant des directives pour l'évaluer

Ce but est atteint en spécifiant la nomenclature, les dimensions, la polarité, les organes de connexion, le marquage, les conditions d'essais et les capacités exigées de chaque pile

2 Définitions de base

Dans la présente norme, les termes ci-après ont la signification suivante

2.1 Pile

Source d'énergie électrique obtenue par transformation directe d'énergie chimique

Note — En état de livraison, une pile comporte des organes de connexion et éventuellement un habillage ou une enveloppe
Le terme «batterie» peut se référer à un élément unitaire complet

2.2 Pile sèche

Pile livrée prête à l'emploi dans laquelle l'électrolyte est immobilisé

2.3 Force électromotrice ou tension à circuit ouvert

Différence de potentiel existant entre les organes de connexion d'une pile à circuit ouvert

2.4 Tension en circuit fermé

Différence de potentiel existant entre les organes de connexion d'une pile lorsqu'elle débite du courant

2.5 Tension nominale

Tension à circuit ouvert pour laquelle est spécifiée la pile

2.6 Tension d'arrêt

Tension spécifiée en circuit fermé à laquelle la décharge est considérée comme terminée

2.7 Décharge

Opération par laquelle une pile débite du courant sur un circuit extérieur. Cette décharge peut être continue ou intermittente

PRIMARY BATTERIES

Part 1: General

1 Scope

This standard applies to primary cells and batteries based on any electrochemical system

The objects of its publication are

- a) to ensure the electrical and physical interchangeability of products from different manufacturers,
- b) to limit the number of battery types,
- c) to define a standard of quality and provide guidance for its assessment

These objects are achieved by specifying nomenclature, dimensions, polarity, terminals, marking, test conditions and service output requirements for each battery

2 Basic definitions

For this standard, the following definitions shall apply

2.1 Primary battery

A source of electrical energy obtained by the direct conversion of chemical energy

Note — When ready for delivery, a primary battery includes terminals and may include a case. The word "battery" can refer to one single complete cell.

2.2 Dry cell or battery

A cell or battery ready for use in which the electrolyte is made unspillable

2.3 Off-load voltage

The difference of potential existing between the terminals of a battery when the circuit is open

2.4 On-load voltage

The difference of potential existing between the terminals of a battery when it is delivering current

2.5 Nominal voltage

The specified off-load voltage of a cell or battery

2.6 End-point voltage

The specified on-load voltage at which the discharge is considered complete

2.7 Discharge

A procedure by which a battery delivers current to an external circuit. The discharge can be continuous or intermittent

2 8 Polarisation

Phénomène réduisant la force électromotrice ($f \text{ é m}$) au cours du fonctionnement de la pile

2 9 Capacité

Notion caractérisant le service utile d'une pile dans des conditions définies Elle peut être exprimée en watts-heures, en ampères-heures ou sous forme d'une durée

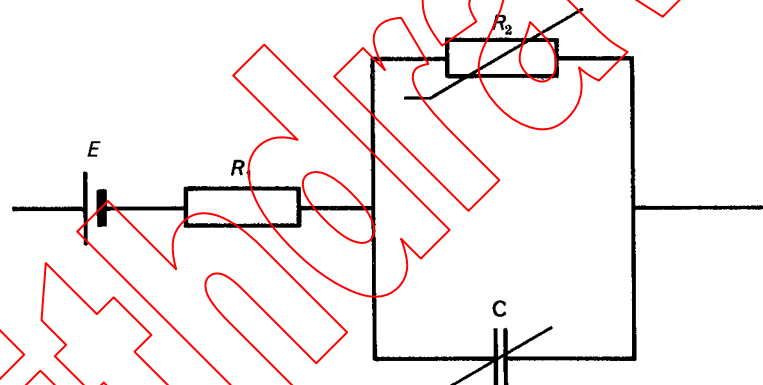
2 10 Durée de conservation

Durée de magasinage dans des conditions définies aux termes de laquelle une pile possède des qualités définies

Les performances en décharge, données après six ou douze mois de stockage sur les feuilles de spécification individuelles des piles, n'indiquent pas nécessairement l'âge maximal auquel les piles concernées sont aptes à délivrer la performance définie

2 11 Résistance interne et impédance

Le rapport intensité/tension dans les piles électriques peut être représenté d'une façon générale par le circuit équivalent ci-dessous



608/82

dans lequel:

E est une source de $f \text{ é m}$

R_1 est une résistance fixe à un instant donné de la vie de la pile; sa valeur dépend de la conductivité des mélanges, électrolytes, collecteurs de courant, etc

R_2 est une résistance dont la valeur décroît quand l'intensité augmente; elle est en rapport avec la polarisation

C est un condensateur dont la capacité décroît quand l'intensité augmente

On appelle résistance interne de la pile la valeur R_1 , et impédance de la pile l'action combinée de R_1 , R_2 et C L'impédance est caractérisée par une grandeur et un angle de phase

La composante R_1 représente la véritable résistance ohmique de la pile, R_2 représente la partie de la résistance due aux effets de polarisation des électrodes, elle dépend à la fois du courant de mesure et de la fréquence

Dans certaines conditions, le comportement de la pile peut ne pas être représenté d'une façon appropriée par le circuit équivalent indiqué ci-dessus

2 12 Organes de connexion

Pièces auxquelles le circuit extérieur est relié

2.8 Polarization

A phenomenon reducing the electromotive force (e m f) when a battery is in use

2.9 Service output

The useful service life of a battery under specified conditions. It may be expressed in watt-hours, ampere-hours or as a duration

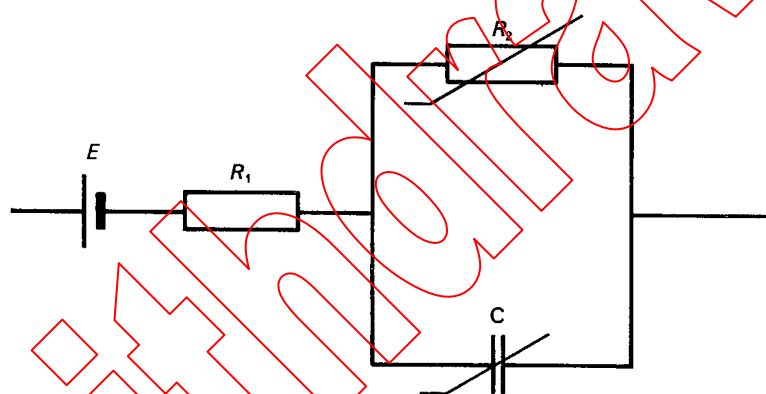
2.10 Storage life

The duration of storage under specified conditions at the end of which a battery retains its ability to give a specified performance

The discharge performance stated after six or twelve months' storage on the individual specification sheets of batteries do not necessarily indicate the maximum age at which the batteries are capable of meeting the performance requirements

2.11 Internal resistance and impedance

The current/voltage relationship of primary cells can normally be represented by the equivalent circuit shown below



608/82

in which:

E is a source of e m f

R_1 is a fixed resistance at a specified moment in the life of the cell and is dependent upon the conductivity of mixtures, electrolytes and current collectors, etc

R_2 is a resistance which decreases in value as the current is increased and is related to polarization

C is a capacitor of which the capacity decreases as the current is increased

R_1 is known as the internal resistance of the cell. The combined effect of R_1 , R_2 and C is known as the impedance of the cell and is characterized by a magnitude and a phase angle

The component R_1 represents the true ohmic resistance of the cell, whereas R_2 represents that part of the resistance due to electrode polarization effects and is dependent on both the measuring current and its frequency

Under certain conditions, the behaviour of the cell may not be adequately represented by the equivalent circuit shown above

2.12 Terminals

The parts to which the external electric circuit is connected

3 Nomenclature

La nomenclature d'une pile définit sans ambiguïté ses dimensions physiques, sa polarité et ses organes de connexion, son système électrochimique et sa tension nominale

3.1 *Eléments*

Un élément est désigné par une lettre majuscule suivie d'un nombre. Les lettres R, F et S définissent respectivement les éléments cylindriques, plats et parallélépipédiques. Cette lettre, ainsi que le nombre qui la suit*, correspond à des dimensions nominales.

Lorsqu'une pile à élément unique est spécifiée, le diamètre maximal et la hauteur hors tout de la pile sont donnés au lieu des dimensions nominales de l'élément dans les tableaux I, Ia, II et III.

* Actuellement, les nombres sont attribués dans leur ordre consécutif. Les omissions dans la suite des nombres proviennent soit de suppressions, soit du fait d'avoir abordé d'une façon différente une numérotation utilisée précédemment.

Withdrawn

3 Nomenclature

The battery nomenclature defines unambiguously the physical dimensions, polarity and type of terminals, the electrochemical system and its nominal voltage

3.1 Cells

A cell is designated by a capital letter followed by a number. The letters R, F and S define round, flat (layer built) and square (or rectangular) cells respectively. This letter, together with a following number*, is defined by a set of nominal dimensions.

Where a single cell battery is specified, the maximum diameter and overall height of the battery are given instead of the nominal dimensions of the cell, in Tables I, Ia, II and III.

* At the present time, numbers are allocated sequentially. Omissions in the sequence arise because of deletions or by the different approach to numbering used previously.

Withdrawn

TABLEAU I

*Désignations et dimensions des éléments et piles cylindriques**

Désignation	Dimensions nominales des éléments (mm)		Dimensions maximales des piles (mm)	
	Diamètre	Hauteur	Diamètre	Hauteur
R06	10	22	—	—
R03	—	—	10,5	44,5
R01	—	—	12,0	14,7
R0	11	19	—	—
R1	—	—	12,0	30,2
R3	13,5	25	—	—
R4	13,5	38	—	—
R6	—	—	14,5	50,5
R9	—	—	16,0	6,2
R10	—	—	21,8	37,3
R12	—	—	21,5	60,0
R14	—	—	26,2	50,0
R15	24	70	—	—
R17	25,5	17	—	—
R18	25,5	83	—	—
R19	32	17	—	—
R20	—	—	34,2	61,5
R22	32	75	—	—
R25	32	91	—	—
R26	32	105	—	—
R27	32	150	—	—
R40	—	—	67,0	172,0
R41	—	—	7,9	3,6
R42	—	—	11,6	3,6
R43	—	—	11,6	4,2
R44	—	—	11,6	5,4
R45	9,5	3,6	—	—
R48	—	—	7,9	5,4
R50	—	—	16,4	16,8
R51	16,5	50,0	—	—
R52	—	—	16,4	11,4
R53	—	—	23,2	6,1
R54	—	—	11,6	3,05
R55	—	—	11,6	2,1
R56	—	—	11,6	2,6
R57	—	—	9,5	2,7
R58	—	—	7,9	2,1
R59	—	—	7,9	2,6
R60	—	—	6,8	2,15
R61	7,8	39	—	—
R62	—	—	5,8	1,65
R63	—	—	5,8	2,15
R64	—	—	5,8	2,70
R65	—	—	6,8	1,65
R66	—	—	6,8	2,60
R67	—	—	7,9	1,65
R68	—	—	9,5	1,65
R69	—	—	9,5	2,10

* Les dimensions complètes des piles sont indiquées sur les feuilles de spécifications correspondantes

TABLE I

*Designation and dimensions of round cells and batteries**

Designation	Nominal cell dimensions (mm)		Maximum battery dimensions (mm)	
	Diameter	Height	Diameter	Height
R06	10	22	—	—
R03	—	—	10.5	44.5
R01	—	—	12.0	14.7
R0	11	19	—	—
R1	—	—	12.0	30.2
R3	13.5	25	—	—
R4	13.5	38	—	—
R6	—	—	14.5	50.5
R9	—	—	16.0	6.2
R10	—	—	21.8	37.3
R12	—	—	21.5	60.0
R14	—	—	26.2	50.0
R15	24	70	—	—
R17	25.5	17	—	—
R18	25.5	83	—	—
R19	32	17	—	—
R20	—	—	34.2	61.5
R22	32	75	—	—
R25	32	91	—	—
R26	32	105	—	—
R27	32	150	—	—
R40	—	—	67.0	172.0
R41	—	—	7.9	3.6
R42	—	—	11.6	3.6
R43	—	—	11.6	4.2
R44	—	—	11.6	5.4
R45	9.5	3.6	—	—
R48	—	—	7.9	5.4
R50	—	—	16.4	16.8
R51	16.5	50.0	—	—
R52	—	—	16.4	11.4
R53	—	—	23.2	6.1
R54	—	—	11.6	3.05
R55	—	—	11.6	2.1
R56	—	—	11.6	2.6
R57	—	—	9.5	2.7
R58	—	—	7.9	2.1
R59	—	—	7.9	2.6
R60	—	—	6.8	2.15
R61	7.8	3.9	—	—
R62	—	—	5.8	1.65
R63	—	—	5.8	2.15
R64	—	—	5.8	2.70
R65	—	—	6.8	1.65
R66	—	—	6.8	2.60
R67	—	—	7.9	1.65
R68	—	—	9.5	1.65
R69	—	—	9.5	2.10

* The complete dimensions of batteries are given in the relevant specifications sheets

TABLEAU Ia

*Désignations et dimensions des éléments et piles cylindriques
ayant une désignation temporaire*

Désignation	Dimensions nominales des éléments (mm)		Dimensions maximales des piles (mm)	
	Diamètre	Hauteur	Diamètre	Hauteur
R0772	—	—	7,90	7,2
R1220	—	—	12,50	2,0
R1620	—	—	16,0	2,0
R2016	—	—	20,0	1,6
R2020	—	—	20,0	2,0
R2025	—	—	20,0	2,5
R2032	—	—	20,0	3,2
R2320	—	—	23,0	2,0
R2420	—	—	24,5	2,0
R2425	—	—	24,5	2,5
R2430	—	—	24,5	3,0

TABLEAU II

*Désignations et dimensions nominales hors tout des éléments plats**

Désignation	Dimensions en millimètres			
	Diamètre	Longueur	Largeur	Epaisseur
F15	23	14,5	14,5	3,0
F16		14,5	14,5	4,5
F20		24	13,5	2,8
F22		24	13,5	6,0
F24		—	—	6,0
F25		23	23	6,0
F30		32	21	3,3
F40		32	21	5,3
F50		32	32	3,6
F70		43	43	5,6
F80		43	43	6,4
F90		43	43	7,9
F92		54	37	5,5
F95		54	38	7,9
F100		60	45	10,4

* Les dimensions complètes des piles sont indiquées sur les feuilles de spécifications correspondantes

TABLE Ia

*Designation and dimensions of round cells and batteries
having a temporary designation*

Designation	Nominal cell dimensions (mm)		Maximum battery dimensions (mm)	
	Diameter	Height	Diameter	Height
R0772	—	—	7 90	7 2
R1220	—	—	12 50	2 0
R1620	—	—	16 0	2 0
R2016	—	—	20 0	1 6
R2020	—	—	20 0	2 0
R2025	—	—	20 0	2 5
R2032	—	—	20 0	3 2
R2320	—	—	23 0	2 0
R2420	—	—	24 5	2 0
R2425	—	—	24 5	2 5
R2430	—	—	24 5	3 0

TABLE II

*Designation and nominal overall dimensions of flat cells**

Designation	Dimensions in millimetres			
	Diameter	Length	Width	Thickness
F15	23	14 5	14 5	3 0
F16		14 5	14 5	4 5
F20		24	13 5	2 8
F22		24	13 5	6 0
F24		—	—	6 0
F25		23	23	6 0
F30		32	21	3 3
F40		32	21	5 3
F50		32	32	3 6
F70		43	43	5 6
F80		43	43	6 4
F90		43	43	7 9
F92		54	37	5 5
F95		54	38	7 9
F100		60	45	10 4

* The complete dimensions of batteries are given in the relevant specification sheets