



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electrical energy storage (EES) systems –
Part 1: Vocabulary**

**Systèmes de stockage de l'énergie électrique (EES) –
Partie 1 : Vocabulaire**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 01.040.17

ISBN 978-2-8322-8797-2

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

CONTENTS

| | |
|--|----|
| FOREWORD..... | 3 |
| INTRODUCTION..... | 5 |
| 1 Scope..... | 6 |
| 2 Normative references | 6 |
| 3 Terms and definitions for EES systems classification..... | 6 |
| 3.1 Fundamental concepts for EES systems classification | 6 |
| 3.2 EES systems classification | 7 |
| 3.3 EES systems long-duration application | 9 |
| 3.4 EES systems short-duration application | 10 |
| 3.5 EES systems hybrid and emergency application | 12 |
| 4 Terms and definitions for EES systems specification | 12 |
| 4.1 Fundamental concepts for EES systems specification | 12 |
| 4.2 EES system duty cycles | 15 |
| 4.3 EES system primary POC | 17 |
| 4.4 EES system auxiliary POC | 24 |
| 4.5 EES system service life | 25 |
| 4.6 EES system energy efficiency | 27 |
| 4.7 EES system step response performances | 29 |
| 5 Terms and definitions for EES systems planning and installation | 32 |
| 5.1 Fundamental concepts for EES systems planning and installation..... | 32 |
| 5.2 EES system primary subsystem | 33 |
| 5.3 EES system auxiliary subsystem..... | 34 |
| 5.4 EES system control subsystem | 35 |
| 6 Terms and definitions for EES systems operation | 36 |
| 6.1 EES system operating state | 36 |
| 6.2 EES system operating signals..... | 37 |
| 6.3 EES system operating procedure | 40 |
| 6.4 EES system operating mode | 40 |
| 7 Terms and definitions for EES systems' environmental and safety issues | 41 |
| 7.1 EES system environmental issues | 41 |
| 7.2 EES system safety..... | 42 |
| Annex A (informative) Index | 45 |
| A.1 Terms index..... | 45 |
| A.2 Abbreviated terms index | 45 |
| Bibliography..... | 51 |
| Figure 1 – Illustrative example of EES system energy storage capacities relation | 14 |
| Figure 2 – Illustrative example of EES system charging-discharging cycle | 16 |
| Figure 3 – Illustrative example of EES system power capability chart..... | 17 |
| Figure 4 – Illustrative example of EES system response performances | 30 |
| Figure 5 – EES system architecture with one POC type | 33 |
| Figure 6 – EES system architecture with two POC types..... | 34 |
| Figure 7 – Illustrative example of EES system available energies relation..... | 38 |
| Table 1 – Illustrative example of EES system efficiency chart | 27 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL ENERGY STORAGE (EES) SYSTEMS –

Part 1: Vocabulary

FOREWORD

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

IEC 62933-1 has been prepared by IEC technical committee 120: Electrical Energy Storage (EES) systems. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2018. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) addition (with revision) of the entries developed during the edition 1 stability period and, therefore, included only in other IEC 62933 parts;
- b) addition of the entries developed during the edition 1 stability period and published in this document for the first time;
- c) complete revision of the entries already present in edition 1.

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

| Draft | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 120/358/FDIS | 120/367/RVD |

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in the IEC 62933 series, published under the general title *Electrical energy storage (EES) systems*, can be found on the IEC website.

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

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

The purpose of this terminology document is to provide terms and definitions for all the publications under the responsibility of TC 120, that standardize electrical energy storage systems (EES systems) including unit parameters, test methods, planning, installation, operation, safety and environmental issues. An EES system includes any type of grid-connected energy storages which can both store electrical energy and provide electrical energy (from electricity to electricity).

All TC 120 normative documents are subject to revision; this part of IEC 62933 will be revised together with other TC 120 publications in order to avoid mismatches.

From the technical point of view, an EES system can be a complex multi-stage system with several possible energy conversions. Each stage is made by well standardized components (e.g. transformers, power conversion systems) or innovative components (e.g. new types of batteries). Several IEC product standards give definitions necessary for the understanding of certain terms used for these components. The International Electrotechnical Vocabulary (IEV, <http://www.electropedia.org>), the IEC Glossary (<http://std.iec.ch/glossary>) and the ISO Online Browsing Platform (OBP, <http://www.iso.org/obp>) allow online access to this information. This document completes the need for precise terminology by giving definitions necessary at the system level.

Without a strong standardization of EES system terminology, focal terms can have a different meaning in EES systems related to different storage technologies. This aspect is critical also from the market point of view. It impacts economics and this can become a barrier for tender processes. The correct comparison among different options is fundamental, therefore basic terms and definitions impact economic decisions.

Terms and definitions have been harmonized with the IEV, the OBP, the IEC Glossary and relevant IEC documents as far as possible. Definitions not included in this terminology document can be found elsewhere in other IEC documents.

The use of abbreviated terms has been optimized: on the one hand to avoid tedious repetition and on the other hand to avoid confusion. A minimum set of abbreviated terms was identified and used in the definitions, the other terms are written out in full spelling when needed. The widely accepted abbreviated terms are:

EES – EES system – Electrical energy storage system

EES – Electrical energy storage

POC – Point of connection

In order to facilitate document usage, Clause A.1 offers a term index and Clause A.2 offers an abbreviated term index.

ELECTRICAL ENERGY STORAGE (EES) SYSTEMS –

Part 1: Vocabulary

1 Scope

This part of IEC 62933 defines terms applicable to electrical energy storage (EES) systems including terms necessary for the definition of unit parameters, test methods, planning, installation, operation, environmental and safety issues.

This terminology document is applicable to grid-connected systems able to extract electrical energy from an electric power system, store energy internally, and provide electrical energy to an electric power system. The step for charging and discharging an EES system can comprise an energy conversion.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

SOMMAIRE

| | |
|---|-----|
| AVANT-PROPOS | 56 |
| INTRODUCTION..... | 58 |
| 1 Domaine d'application | 59 |
| 2 Références normatives | 59 |
| 3 Termes et définitions relatifs à la classification des systèmes EES | 59 |
| 3.1 Concepts fondamentaux relatifs à la classification des systèmes EES | 59 |
| 3.2 Classification des systèmes EES | 61 |
| 3.3 Application de longue durée des systèmes EES..... | 63 |
| 3.4 Application de courte durée des systèmes EES | 64 |
| 3.5 Application hybride et d'urgence d'un système EES | 66 |
| 4 Termes et définitions relatifs à la spécification des systèmes EES..... | 67 |
| 4.1 Concepts fondamentaux liés à la spécification des systèmes EES | 67 |
| 4.2 Cycles de service d'un système EES | 71 |
| 4.3 POC primaire d'un système EES..... | 72 |
| 4.4 POC auxiliaire d'un système EES | 81 |
| 4.5 Durée de vie en service d'un système EES | 82 |
| 4.6 Rendement énergétique d'un système EES..... | 84 |
| 4.7 Performances de réponse à échelon d'un système EES..... | 86 |
| 5 Termes et définitions relatifs à la planification et à l'installation des systèmes EES | 89 |
| 5.1 Concepts fondamentaux relatifs à la planification et à l'installation des systèmes EES..... | 89 |
| 5.2 Sous-systèmes primaires d'un système EES..... | 90 |
| 5.3 Sous-système auxiliaire d'un système EES..... | 92 |
| 5.4 Sous-système de commande d'un système EES | 92 |
| 6 Termes et définitions relatifs au fonctionnement des systèmes EES | 93 |
| 6.1 État de fonctionnement d'un système EES..... | 93 |
| 6.2 Signaux de fonctionnement d'un système EES..... | 95 |
| 6.3 Procédure de fonctionnement d'un système EES | 98 |
| 6.4 Mode de fonctionnement d'un système EES..... | 98 |
| 7 Termes et définitions relatifs aux problèmes environnementaux et de sécurité des systèmes EES | 99 |
| 7.1 Problèmes environnementaux d'un système EES..... | 99 |
| 7.2 Sécurité d'un système EES | 100 |
| Annexe A (informative) Index | 103 |
| A.1 Index des termes | 103 |
| A.2 Index des abréviations | 106 |
| Bibliographie..... | 109 |
| Figure 1 – Exemple représentatif des rapports entre les capacités de stockage de l'énergie d'un système EES | 69 |
| Figure 2 – Exemple représentatif d'un cycle de charge-décharge d'un système EES | 71 |
| Figure 3 – Exemple représentatif d'un diagramme de capacité de puissance d'un système EES | 73 |
| Figure 4 – Exemple représentatif des performances de réponse d'un système EES | 87 |

| | |
|---|----|
| Figure 5 – Architecture d'un système EES à un type de POC..... | 91 |
| Figure 6 – Architecture d'un système EES à deux types de POC | 91 |
| Figure 7 – Exemple représentatif des rapports entre les capacités de stockage de l'énergie d'un système EES | 96 |
| Tableau 1 – Exemple représentatif de tableau de rendement d'un système EES..... | 85 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES DE STOCKAGE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE (EES) –

Partie 1: Vocabulaire

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété. À la date de publication du présent document, l'IEC n'a reçu aucune déclaration relative à des droits de brevets, qui pourraient être exigés pour la mise en œuvre du présent document. Toutefois, il est rappelé aux responsables de cette mise en œuvre qu'il ne s'agit peut-être pas des informations les plus récentes, qui peuvent être obtenues dans la base de données disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 62933-1 a été établie par le comité d'études 120 de l'IEC: Systèmes de stockage de l'énergie électrique (EES). Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition parue en 2018. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) ajout (avec révision) des articles élaborés pendant la période de stabilité de l'édition 1 et, par conséquent, inclus seulement dans d'autres parties de l'IEC 62933;

- b) ajout des articles élaborés pendant la période de stabilité de l'édition 1 et publiés dans le présent document pour la première fois;
- c) révision complète des articles déjà présents dans l'édition 1.

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

| Projet | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 120/358/FDIS | 120/367/RVD |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

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

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Ce document a été rédigé selon les directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les directives ISO/IEC, Partie 1 et les directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62933, publiées sous le titre général *Systèmes de stockage de l'énergie électrique (EES)*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

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

INTRODUCTION

L'objectif du présent document de terminologie est de fournir les termes et les définitions pour l'ensemble des publications placées sous la responsabilité du comité d'études 120, qui normalisent les systèmes de stockage de l'énergie électrique (systèmes EES), y compris les paramètres unitaires, les méthodes d'essai, la planification, l'installation, le fonctionnement, la sécurité et les questions environnementales. Un système EES inclut tout type de stockage d'énergie connecté au réseau, capable à la fois de stocker et de fournir l'énergie électrique (d'électricité en électricité).

Tous les documents normatifs du comité d'études 120 sont sujets à révision; la présente partie de l'IEC 62933 sera révisée en même temps que les autres publications du comité d'études 120 afin d'éviter toute discordance.

Du point de vue technique, un système EES peut être un système complexe multiétagé avec plusieurs conversions d'énergie possibles. Chaque étage est constitué de composants bien normalisés (des transformateurs, des systèmes de conversion de puissance, par exemple) ou de composants novateurs (de nouveaux types de batteries, par exemple). Plusieurs normes de produit IEC fournissent les définitions nécessaires à la compréhension de certains termes utilisés pour décrire ces composants. Le Vocabulaire électrotechnique international (IEV, <http://www.electropedia.org>), le glossaire IEC (<http://std.iec.ch/glossary>) ainsi que la plateforme de consultation en ligne de l'ISO (OBP, <http://www.iso.org/obp>) permettent l'accès en ligne à ces informations. Le présent document répond au besoin de disposer d'une terminologie précise en fournissant les définitions nécessaires au niveau du système.

Sans une normalisation rigoureuse de la terminologie du système EES, les principaux termes peuvent avoir une signification différente dans un système EES en fonction des différentes technologies de stockage. Cet aspect est également crucial du point de vue commercial. Il entraîne des répercussions économiques et peut, de ce fait, constituer un frein au processus d'appel d'offres. Un comparatif correct entre les différentes options est fondamental, c'est pourquoi les termes et définitions de base ont une influence sur les décisions économiques.

Les termes et définitions ont été harmonisés avec l'IEV, l'OBP, le glossaire IEC et les documents IEC applicables dans la mesure du possible. Les définitions qui ne figurent pas dans le présent document de terminologie peuvent être consultées dans d'autres documents IEC.

L'utilisation des abréviations a été optimisée, d'une part afin d'éviter toute répétition inutile, et d'autre part pour éviter toute confusion. Un ensemble minimal d'abréviations a été identifié et utilisé dans les définitions, les autres termes étant écrits en toutes lettres au besoin. Les abréviations largement reconnues sont les suivants:

EESS – Système EES – Système de stockage de l'énergie électrique

EES – Stockage de l'énergie électrique

POC – Point de connexion

Afin de faciliter l'utilisation du document, un index des termes et un index des abréviations sont donnés respectivement à l'Article A.1 et à l'Article A.2.

SYSTÈMES DE STOCKAGE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE (EES) –

Partie 1: Vocabulaire

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62933 définit les termes applicables aux systèmes de stockage de l'énergie électrique (EES - electrical energy storage), y compris les termes nécessaires à la définition des paramètres unitaires, des méthodes d'essai, de la planification, de l'installation, du fonctionnement et des problèmes environnementaux et de sécurité.

Le présent document terminologique est applicable aux systèmes connectés au réseau capables d'extraire l'énergie électrique d'un réseau d'alimentation électrique, de stocker l'énergie en interne et de fournir de l'énergie électrique à un réseau d'alimentation électrique. La phase de charge et de décharge d'un système EES peut inclure une conversion d'énergie.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.