

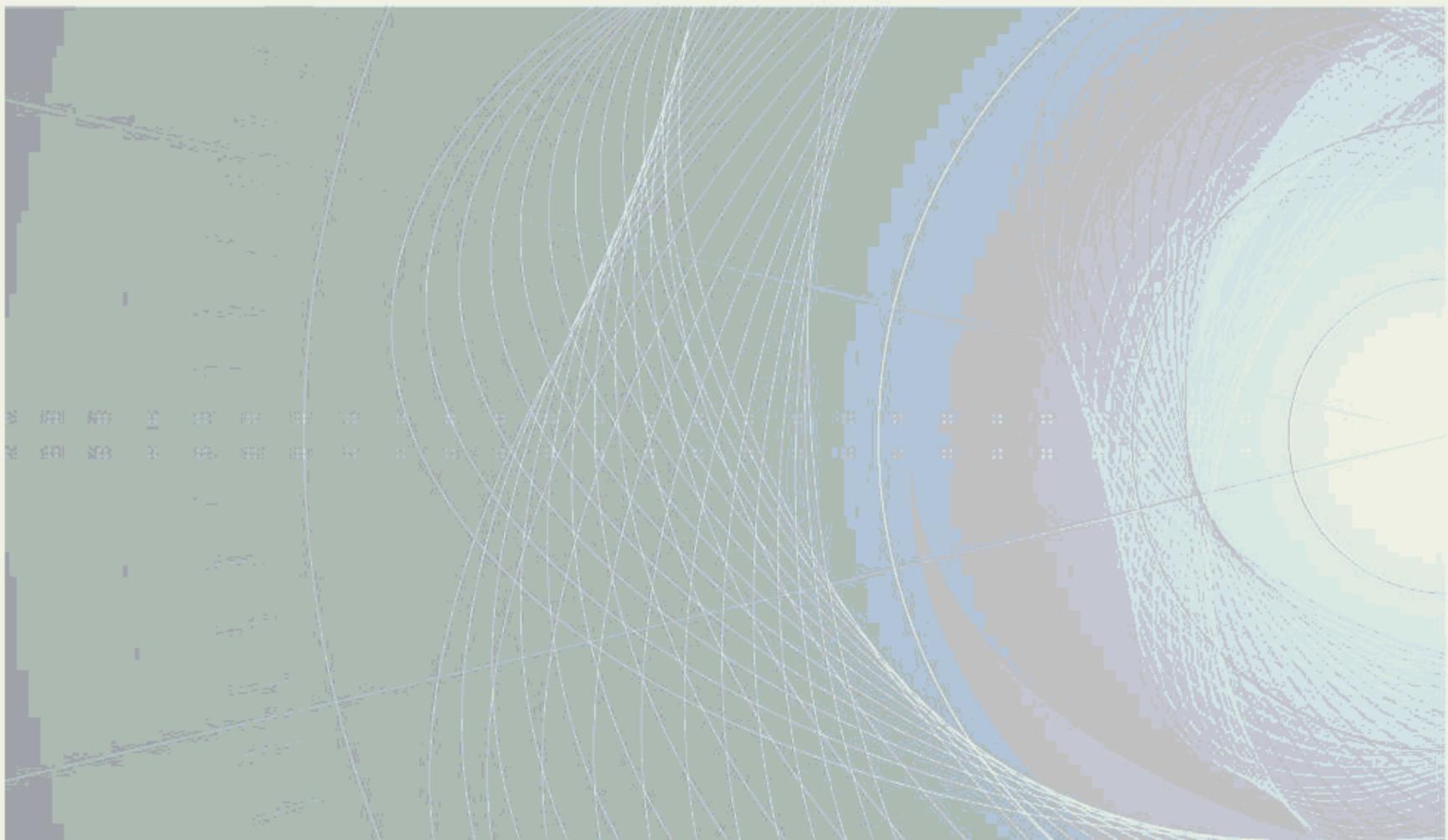
# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



**Flow battery energy systems for stationary applications –  
Part 1: Terminology and general aspects**

**Systèmes de production d'énergie à batteries d'accumulateurs à circulation  
d'électrolyte pour les applications stationnaires –  
Partie 1: Terminologie et aspects généraux**





**THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED**  
**Copyright © 2020 IEC, Geneva, Switzerland**

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembé  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)

#### **About the IEC**

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

#### **About IEC publications**

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

#### **IEC publications search - [webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)**

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

#### **IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)**

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

#### **IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)**

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [sales@iec.ch](mailto:sales@iec.ch).

#### **Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)**

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

#### **IEC Glossary - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)**

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

#### **A propos de l'IEC**

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

#### **A propos des publications IEC**

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

#### **Recherche de publications IEC -**

**[webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)**

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

#### **IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)**

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

#### **Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)**

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [sales@iec.ch](mailto:sales@iec.ch).

#### **Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)**

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

#### **Glossaire IEC - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)**

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.



IEC 62932-1

Edition 1.0 2020-02

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



---

**Flow battery energy systems for stationary applications –  
Part 1: Terminology and general aspects**

**Systèmes de production d'énergie à batteries d'accumulateurs à circulation  
d'électrolyte pour les applications stationnaires –  
Partie 1: Terminologie et aspects généraux**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 29.220.99

ISBN 978-2-8322-8536-7

**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
1 Scope .....	5
2 Normative references .....	5
3 Terms, definitions and abbreviated terms .....	5
3.1 Terms and definitions .....	5
3.2 Abbreviated terms .....	12
4 Descriptive overview of the flow battery .....	12
4.1 Diagram of a flow battery system (FBS) .....	12
4.2 Component descriptions and the boundaries .....	13
4.3 Diagram of a flow battery energy system (FBES) .....	13
4.4 Component descriptions and the boundaries of FBES .....	14
Annex A (informative) Components of the flow battery energy system .....	15
A.1 General .....	15
A.2 Stacks – Revised description .....	15
A.3 Fluid system .....	15
Annex B (informative) Types of chemistries .....	16
Figure 1 – Flow battery system (FBS) .....	13
Figure 2 – Flow battery energy system (FBES) .....	14
Table B.1 – Example chemistries of flow batteries .....	16
Table B.2 – Example chemistries of hybrid flow batteries .....	16

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FLOW BATTERY ENERGY SYSTEMS FOR STATIONARY APPLICATIONS –****Part 1: Terminology and general aspects**

## FOREWORD

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

International Standard IEC 62932-1 has been prepared by IEC technical committee 21: Secondary cells and batteries, in collaboration with IEC technical committee 105: Fuel cell technologies.

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

FDIS	Report on voting
21/1027/FDIS	21/1037/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 62932 series, published under the general title *Flow battery energy systems for stationary applications*, can be found on the IEC website.

*Flow battery energy*

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

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

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication 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.**

# FLOW BATTERY ENERGY SYSTEMS FOR STATIONARY APPLICATIONS –

## Part 1: Terminology and general aspects

### 1 Scope

This part of IEC 62932 relates to flow battery energy systems (FBES) used in electrical energy storage (EES) applications and provides the main terminology and general aspects of this technology, including terms necessary for the definition of unit parameters, test methods, safety and environmental issues.

### 2 Normative references

There are no normative references in this document.

### 3 Terms, definitions and abbreviated terms

#### 3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

##### 3.1.1

##### **ambient temperature**

environmental temperature around a flow battery energy system

##### 3.1.2

##### **auxiliary energy**

energy consumed by all the auxiliary equipment and components of a flow battery and of a flow battery energy system

Note 1 to entry: The equipment and components include, but are not limited to, battery management system, battery support system, fluid circulation system.

##### 3.1.3

##### **battery management system**

##### **BMS**

electronic system associated with a flow battery energy system which monitors and/or manages its state, calculates secondary data, reports that data and/or controls its environment to influence the flow battery energy system's performance and/or service life

Note 1 to entry: The function of the battery management system can be fully or partially assigned to the battery pack and/or to equipment that uses flow battery energy store systems.

[SOURCE: IEC 61427-2:2015, 3.8, modified – admitted terms "battery management unit" and "BMU" omitted, "battery" replaced by "flow battery energy system", Notes 2 to 4 deleted.]

**3.1.4****battery support system****BSS**

auxiliary units, such as heat exchanger, ventilation system, safety system, and inert gas system, used in an FBES, and which are not stacks, or part of the fluid circulation system, power conversion system, or battery management system

Note 1 to entry: The battery support system is controlled by the battery management system.

**3.1.5****charge****charging**

<of a battery> operation during which a secondary cell or battery is supplied with electric energy from an external circuit which results in chemical changes within the cell and thus the storage of energy as chemical energy

Note 1 to entry: A charge operation is defined by its maximum voltage, current, duration and other conditions as specified by the manufacturer.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-05-27, modified – term "charging of a battery" separated into "charge" and "charging" with "of a battery" as the domain, and addition of the note.]

**3.1.6****cold standby**

standby state requiring warm up before a demand to operate can be met

Note 1 to entry: A cold standby state may apply to redundant or stand-alone items.

Note 2 to entry: In this context "warm up" includes meeting any conditions required to operate as required (e.g. achieving the required temperature, speed, pressure).

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-11, modified – "state" omitted from the term, and the domain, "of an item", deleted.]

**3.1.7****discharge****discharging**

<of a battery> operation during which a secondary battery supplies electric energy to an external circuit which results in chemical changes within the cell and the release of energy as electrical energy

Note 1 to entry: A discharge operation is defined by its maximum voltage, current, duration and other conditions as specified by the manufacturer.

**3.1.8****emergency shutdown**

rapid regulated shutdown of the flow battery energy system triggered by a protection system or by manual intervention

[SOURCE: IEC 60050-415:1999, 415-01-11, modified – the word "regulated" added, and "wind turbine" replaced by "flow battery energy system".]

**3.1.9****emergency stop**

function which is intended to avert arising or reduce existing hazards to persons, damage to machinery or to work in progress and be initiated by a single action

[SOURCE: ISO 13850:2015, 3.1, modified – "(E-Stop)" omitted from the term, second preferred term "emergency stop function" omitted, layout modified.]

**3.1.10****energy efficiency**

useful energy output at primary POC divided by the required energy input by the FBES/FBS including all parasitic and auxiliary energy needed to run the system and evaluated during FBES/FBS operation with the same final state of charge as the initial state of charge

Note 1 to entry: The energy efficiency for FBES includes necessary conversion loss of power conversion system (PCS), auxiliary energy required for fluid circulation system, BMS and BSS.

Note 2 to entry: Efficiency is generally expressed in percentage.

[SOURCE: IEC 62933-1:2018, 4.12, modified – "EES" replaced by "FBES/FBS", Note 1 to entry replaced.]

**3.1.11****energy storage fluid**

fluid that contains active materials and flows through the battery cell, consisting of liquid, suspension or gas

**3.1.12****end of charge**

limit conditions specified by the manufacturer at which a charge is (to be) terminated

**3.1.13****end of discharge**

limit conditions specified by the manufacturer at which a discharge is (to be) terminated

**3.1.14****flow cell**

secondary cell characterized by the spatial separation of the electrodes and the movement of the energy storage fluids

Note 1 to entry: Flow battery cell includes the hybrid flow cell.

**3.1.15****flow battery energy system****FBES**

system to store energy consisting of FBS(s) and power conversion system(s)

**3.1.16****flow battery system****FBS**

two or more flow cells electrically connected including all components for use in an electrochemical energy storage system such as battery management system, battery support system and fluid circulation system

**3.1.17****fluid system**

components and equipment destined to store and circulate energy storage fluids, such as tanks, pipes, manual valves, electrical valves, pumps and sensors

**3.1.18****forced ventilation**

movement of air and its replacement with fresh air by mechanical means

[SOURCE: IEC 62282-3-300:2012, 3.9]

**3.1.19****fully charged**

condition (status) where, after a charge process as specified by the manufacturer, the flow battery energy system reaches the end of charge point

**3.1.20****fully discharged**

condition (status) where, after a discharge process as specified by the manufacturer, the flow battery energy system reaches the end of discharge point

**3.1.21****gas release**

emission of gas from the flow battery energy system to the environment

**3.1.22****grid-connected state**

condition in which the flow battery energy system is connected to the point of connection

**3.1.23****ground fault**

occurrence of an accidental or an unplanned conductive path between a live conductor on the fluid system of the battery and the earth

Note 1 to entry: A conductive path can pass through faulty insulation, liquid films, structures (e.g. poles, scaffoldings, cranes, ladders), or vegetation (e.g. trees, bushes).

**3.1.24****hot standby**

standby state providing for immediate operation upon demand

Note 1 to entry: A hot standby state may apply to redundant or stand-alone items.

Note 2 to entry: In some applications, an item in a hot standby state is considered to be operating.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-12, modified – "state" omitted from the term, and the domain, "of an item", deleted.]

**3.1.25****hybrid flow battery****hybrid flow cell**

flow battery or flow cell in which one of the active materials is, depending on the state of charge, a solid material deposited on one of the electrode surfaces

**3.1.26****input power**

electrical power supplied to the FBES during charge and standby

**3.1.27****insulation resistance**

resistance under specified conditions between two conductive elements separated by insulating materials

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-15-43]

**3.1.28****interlock**

circuit linking mechanical, electrical or other devices, for example through auxiliary contacts, intended to make the operation of a piece of apparatus dependent on the condition or position of one or more others

[SOURCE: IEC 60050-811:2017, 811-25-13, modified – "circuit" omitted from the term.]

### **3.1.29**

#### **fluid leakage**

unplanned escape of fluids from a cell or from an FBS

Note 1 to entry: Concentrating on leakage of energy storage fluids is incomplete as there is also leakage of fluid which is considered in the "safety" standard text.

### **3.1.30**

#### **maximum ambient temperature**

highest ambient temperature at which the battery is operable and should perform according to specified requirements

### **3.1.31**

#### **maximum discharge energy**

largest energy declared by the manufacturer that an FBS/FBES can provide under specified discharge operating conditions

Note 1 to entry: The maximum discharge energy is normally expressed in watt hour (Wh).

Note 2 to entry: The maximum discharge energy of an FBES is customarily measured at the point of connection (POC) to account for the auxiliary energy consumption.

### **3.1.32**

#### **maximum input power**

highest level of power in watt that can be supplied to the FBES and at which it is operable and performs according to specified conditions

Note 1 to entry: This level is specified by the manufacturer.

### **3.1.33**

#### **maximum output power**

highest level of power in watt that can be supplied by the FBES and at which it is operable and performs according to specified conditions

Note 1 to entry: This level is specified by the manufacturer.

### **3.1.34**

#### **minimum ambient temperature**

lowest ambient temperature at which the battery is operable and should perform according to specified requirements

### **3.1.35**

#### **natural ventilation**

movement of air and its replacement with fresh air due to the effects of wind and/or temperature gradients

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-03-07]

### **3.1.36**

#### **negative terminal**

accessible conductive part provided for the connection of an external electric circuit to the negative electrode of the cell

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-02-24]

### **3.1.37**

#### **non-operating state**

state of not performing any required function



**3.1.46****rated energy**

manufacturer declared value of the energy content of the FBES system when discharged under specified (rated) conditions and measured at the primary POC

Note 1 to entry: (J) is the base unit, other units may be chosen for convenience as well (kWh, MWh).

**3.1.47****rated input power**

manufacturer declared value of input power for a specific set of operating conditions of the FBS/FBES

Note 1 to entry: The rated input power is expressed in watts (W).

**3.1.48****rated maximum power**

manufacturer declared highest power level that the FBS/FBES can accept or deliver

**3.1.49****rated output power**

manufacturer declared value of output power for a specific set of operating conditions of the FBS/FBES

**3.1.50****routine test**

conformity test made on each individual item during or after manufacture

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-16-17]

**3.1.51****sampling test**

test on a sample

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-16-20]

**3.1.52****sensor**

<of a measurement element> device which detects or measures a physical property and records, indicates or responds to it

**3.1.53****service life**

duration from the time of the FBES system commissioning test to the end of service life

Note 1 to entry: The term "commissioning test" is defined in IEC 60050-411:1996, 411-53-06.

**3.1.54****short-circuit current**

maximum current which should be delivered by a flow battery system or flow battery energy system into an external circuit with zero electric resistance, or an external circuit which depresses the cell or battery voltage to approximately zero volt

Note 1 to entry: Zero electric resistance is a hypothetical condition and in practice the short-circuit current is the peak current following in a circuit of very low resistance compared to the internal resistance of the battery.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-26, modified – "(related to cells or batteries)" omitted from term, and "cell or battery" replaced by "flow battery system or flow battery energy system" in the definition.]

**3.1.55****site requirement**

prerequisite for the operation of the battery in conditions as specified by the manufacturer

**3.1.56****stack**

<of an FBS> group of flow cells, assembled in a contiguous form and usually connected electrically in series

Note 1 to entry: In theory, stacks can also be formed by connecting cells in parallel. But due to minimum voltage requirements, the cells are usually connected in series.

**3.1.57****standby state**

state of a flow battery energy system when it is fully functional but not actively delivering or absorbing energy

**3.1.58****stopped state**

operating state in which the FBES is in grid-disconnected state and the accumulation subsystem is not connected with the power conversion subsystem

Note 1 to entry: In this state the auxiliary subsystem is energized.

[SOURCE: IEC 62933-1:2018, 6.1.8, modified – "EES system" replaced with "FBES" and Note 1 to entry replaced.]

**3.1.59****tank**

<of an FBS> large receptacle or storage chamber for energy storage fluid

**3.1.60****type test**

conformity test made on one or more items representative of the production

**3.2 Abbreviated terms**

BMS battery management system

BSS battery support system

EES electrical energy storage

FBES flow battery energy system

FBS flow battery system

PCS power conversion system

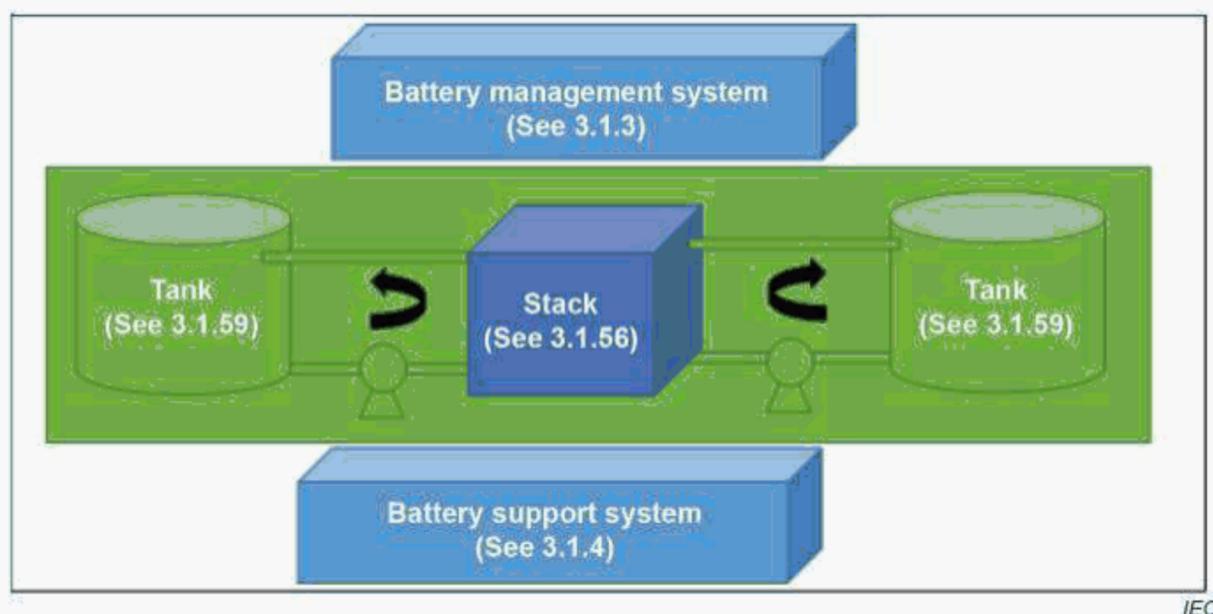
POC point of connection

POM point of measurement

**4 Descriptive overview of the flow battery****4.1 Diagram of a flow battery system (FBS)**

Figure 1 shows an example schema of a flow battery system (FBS).

Flow battery system (See 3.1.16)

**Figure 1 – Flow battery system (FBS)**

## 4.2 Component descriptions and the boundaries

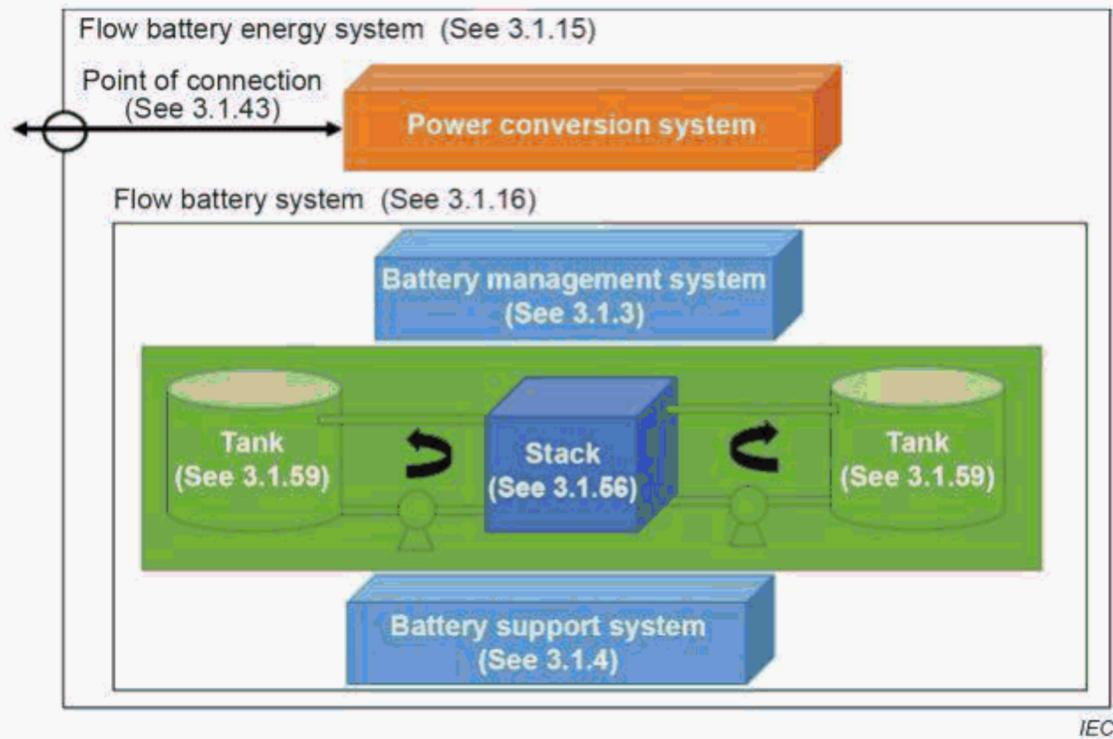
A flow battery system consists of four main parts:

- Stack(s) (see 3.1.56)
- Fluid system (see 3.1.17)
- Battery support system (see 3.1.4)
- Battery management system (see 3.1.3).

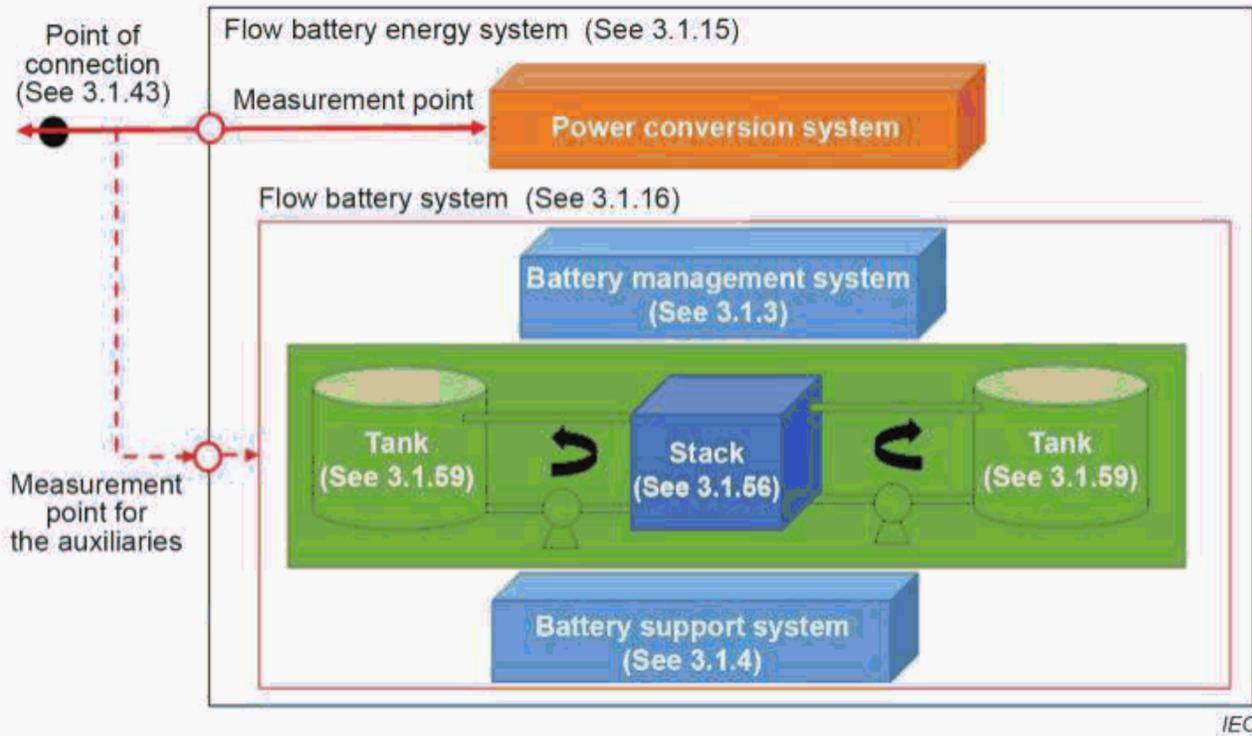
NOTE See also Annex A and Annex B.

## 4.3 Diagram of a flow battery energy system (FBES)

Figure 2 shows an example diagram of a flow battery energy system (FBES).



a) Flow battery energy system (FBES) in case of one POC



b) Flow battery energy system (FBES) in case of two POC

Figure 2 – Flow battery energy system (FBES)

#### 4.4 Component descriptions and the boundaries of FBES

A flow battery energy system consists of a flow battery system and a power conversion system. The complete system is connected to the final application at the point of connection.

## **Annex A** (informative)

### **Components of the flow battery energy system**

#### **A.1 General**

This annex gives the non-exhaustive list of the components of a flow battery energy system.

#### **A.2 Stacks – Revised description**

Stacks are made up of cells. A cell may consist of the following components:

- current collector
- bipolar plate
- electrode
- membrane.

#### **A.3 Fluid system**

A fluid system may consist of the following components:

- pump
- tank
- piping
- valves
- sensors
- energy storage fluids
- heat exchanger
- filters.

**Annex B**  
(informative)

**Types of chemistries**

This annex gives the most conventional chemistries and associated fluid systems' layout for the different types of flow battery systems.

**Table B.1 – Example chemistries of flow batteries**

One-phase (liquid solution)	Two phases (gas/liquid solution)
V/V	H/Br
Cr/Fe	H/Cl
	H/Fe
	H/V

**Table B.2 – Example chemistries of hybrid flow batteries**

Two phases
Zn/Ni
Zn/Br
Zn/Cl
Fe/Fe
Pb/Pb
Cu/Cu

---



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	19
1 Domaine d'application .....	21
2 Références normatives .....	21
3 Termes, définitions et termes abrégés .....	21
3.1 Termes et définitions .....	21
3.2 Termes abrégés .....	29
4 Aperçu descriptif de la batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte .....	30
4.1 Diagramme d'un système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte (FBS) .....	30
4.2 Descriptions et limites des composants .....	30
4.3 Diagramme d'un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte (FBES) .....	30
4.4 Descriptions et limites des composants d'un système FBES .....	31
Annexe A (informative) Composants du système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte .....	32
A.1 Généralités .....	32
A.2 Empilages – Description révisée .....	32
A.3 Système hydraulique.....	32
Annexe B (informative) Types des compositions chimiques .....	33
Figure 1 – Système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte (FBS) .....	30
Figure 2 – Système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte (FBES) .....	31
Tableau B.1 – Exemple de compositions chimiques des batteries d'accumulateurs à circulation d'électrolyte .....	33
Tableau B.2 – – Exemple de compositions chimiques des batteries hybrides d'accumulateurs à circulation d'électrolyte .....	33

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SYSTÈMES DE PRODUCTION D'ÉNERGIE À BATTERIES  
D'ACCUMULATEURS À CIRCULATION D'ÉLECTROLYTE  
POUR LES APPLICATIONS STATIONNAIRES –****Partie 1: Terminologie et aspects généraux****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 de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62932-1 a été établie par le comité d'études 21 de l'IEC: Accumulateurs, en collaboration avec le comité d'études 105 de l'IEC: Technologies des piles à combustible.

La présente version bilingue (2020-07) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2020-02.

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62932, publiées sous le titre général *Systemes de production d'énergie à batterie d'accumulateurs à circulation d'électrolyte pour les applications stationnaires*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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

# SYSTÈMES DE PRODUCTION D'ÉNERGIE À BATTERIES D'ACCUMULATEURS À CIRCULATION D'ÉLECTROLYTE POUR LES APPLICATIONS STATIONNAIRES –

## Partie 1: Terminologie et aspects généraux

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62932 traite des systèmes de production d'énergie à batteries d'accumulateurs à circulation d'électrolyte (FBES – *Flow Battery Energy Systems*) utilisés dans les applications de stockage d'énergie électrique (EES – *Electrical Energy Storage*) et fournit la terminologie principale et indique les aspects généraux de cette technologie, y compris les termes nécessaires à la définition des paramètres unitaires, des méthodes d'essai, de la sécurité et des problèmes environnementaux.

### 2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

### 3 Termes, définitions et termes abrégés

#### 3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

##### 3.1.1

###### **température ambiante**

température environnementale autour d'un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte

##### 3.1.2

###### **énergie auxiliaire**

énergie consommée par tous les équipements et composants auxiliaires d'une batterie d'accumulateur et d'un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte

Note 1 à l'article: Les équipements et les composants comprennent, entre autres, le système de gestion de batterie, le système de support batterie et le système à circulation de fluide.

##### 3.1.3

###### **système de gestion de batterie**

###### **BMS**

système électronique associé à un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte qui surveille et/ou gère son état, calcule les données secondaires, rapporte ces données et/ou contrôle son environnement pour influencer la performance et/ou la durée de vie du système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte

Note 1 à l'article: La fonction du système de gestion de batterie peut être entièrement ou partiellement assignée au bloc de batteries et/ou aux équipements qui utilisent des systèmes de batteries d'accumulateurs à circulation d'électrolyte pour stocker de l'énergie.

Note 2 à l'article: L'abréviation "BMS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "battery management system".

[SOURCE: IEC 61427-2:2015, 3.8, modifiée – les termes admis "unité de gestion de batterie" et "BMU" ont été omis, et le terme "batterie" a été remplacé par "système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte"; les Notes 2 à 4 ont été supprimées.]

### **3.1.4** **système de support batterie** **BSS**

unités auxiliaires, telles que les échangeurs de chaleur, les systèmes de ventilation, les systèmes de sécurité et les systèmes à gaz inerte, utilisées dans un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte, et qui ne sont pas des empilages, ou ne font pas partie du système à circulation de fluide, du système de conversion de puissance ou du système de gestion de batterie

Note 1 à l'article: Le système de support batterie est commandé par le système de gestion de batterie.

Note 2 à l'article: L'abréviation "BSS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "battery support system".

### **3.1.5** **charge**

<d'une batterie> opération pendant laquelle un accumulateur ou une batterie d'accumulateurs reçoit de l'énergie électrique d'un circuit extérieur, qui conduit à des modifications chimiques à l'intérieur de l'élément et ainsi au stockage de l'énergie sous forme d'énergie chimique

Note 1 à l'article: Une opération de charge est définie par sa tension maximale, son courant maximal et sa durée maximale, ainsi que d'autres conditions spécifiées par le fabricant.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-05-27, modifiée – le terme "charge d'une batterie" a été séparé en "charge" associé à "d'une batterie" en tant que domaine, et la note a été ajoutée.]

### **3.1.6** **attente à froid**

attente impliquant un préchauffage avant de pouvoir satisfaire à une demande de fonctionnement

Note 1 à l'article: Une attente à froid peut s'appliquer à des entités redondantes ou autonomes.

Note 2 à l'article: Dans ce contexte, le "préchauffage" implique la satisfaction aux conditions nécessaires pour fonctionner tel que requis (par exemple, atteindre la température, la vitesse, la pression requises).

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-11, modifiée – cette modification s'applique uniquement à la langue anglaise, "d'une entité" a été supprimé.]

### **3.1.7** **décharge**

<d'une batterie> opération pendant laquelle un accumulateur fournit de l'énergie électrique à un circuit extérieur, qui conduit à des modifications chimiques à l'intérieur de l'élément et à la libération de l'énergie sous forme d'énergie électrique

Note 1 à l'article: Une opération de décharge est définie par sa tension maximale, son courant maximal et sa durée maximale, ainsi que d'autres conditions spécifiées par le fabricant.

### **3.1.8** **arrêt d'urgence**

arrêt régulé rapide du système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte provoqué par un dispositif de protection ou par une intervention manuelle

[SOURCE: IEC 60050-415:1999, 415-01-11, modifiée – le mot "régulé" a été ajouté, et le mot "éolienne" a été remplacé par "système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte".]

### 3.1.9

#### **arrêt d'urgence**

fonction destinée à parer à des phénomènes dangereux en train d'apparaître, ou à atténuer des dommages existants, pouvant porter atteinte à des personnes, à la machine ou au travail en cours, et à être déclenchée par une action unique

[SOURCE: ISO 13850:2015, 3.1, modifiée – cette modification s'applique uniquement à la langue anglaise, le second terme préférentiel "fonction d'arrêt d'urgence" a été omis et la présentation a été modifiée.]

### 3.1.10

#### **rendement énergétique**

sortie énergétique utile au niveau du POC primaire divisée par l'entrée énergétique requise par le FBES/FBS, incluant la totalité de l'énergie parasite et auxiliaire nécessaire pour faire fonctionner le système et évaluée au cours du fonctionnement du FBES/FBS avec un état de charge final identique à l'état de charge initial

Note 1 à l'article: Le rendement énergétique pour le FBES inclut la perte de conversion nécessaire du système de conversion de puissance (PCS – *power conversion system*), et l'énergie auxiliaire exigée pour le système de circulation de fluide, le BMS et le BSS.

Note 2 à l'article: Le rendement est généralement exprimé en pourcentage.

[SOURCE: IEC 62933-1:2018, 4.12, modifiée – « EES » a été remplacé par « FBES/FBS », la Note 1 à l'article a été remplacée.]

### 3.1.11

#### **fluide de stockage d'énergie**

fluide qui contient des matériaux actifs et qui circule dans l'élément de batterie d'accumulateur, constitué de liquide, de suspension ou de gaz

### 3.1.12

#### **fin de charge**

conditions limites spécifiées par le fabricant auxquelles une charge est (doit être) terminée

### 3.1.13

#### **fin de décharge**

conditions limites spécifiées par le fabricant auxquelles une décharge est (doit être) terminée

### 3.1.14

#### **élément d'accumulateur à circulation d'électrolyte**

élément d'accumulateur caractérisé par la séparation spatiale des électrodes et le mouvement des fluides de stockage d'énergie

Note 1 à l'article: Les éléments de batteries d'accumulateurs à circulation d'électrolyte comprennent les éléments hybrides d'accumulateurs à circulation d'électrolyte.

### 3.1.15

#### **système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte FBES**

système permettant de stocker de l'énergie constitué d'un ou de plusieurs systèmes de batteries d'accumulateurs à circulation d'électrolyte (FBS) et d'un ou de plusieurs systèmes de conversion de puissance

Note 1 à l'article: L'abréviation "FBES" est dérivée du terme anglais développé correspondant "flow battery energy system".

**3.1.16****système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte****FBS**

plusieurs éléments d'accumulateurs à circulation d'électrolyte raccordés électriquement, y compris tous les composants permettant une utilisation dans un système de stockage d'énergie électrochimique tel qu'un système de gestion de batterie, un système de support batterie et un système à circulation de fluide

Note 1 à l'article: L'abréviation "FBS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "flow battery system".

**3.1.17****système hydraulique**

composants et équipements dédiés au stockage et à la circulation de fluides de stockage d'énergie, tels que des cuves, des canalisations, des soupapes manuelles, des électrovannes, des pompes et des capteurs

**3.1.18****ventilation forcée**

mouvement d'air et son remplacement par de l'air frais par un dispositif mécanique

[SOURCE: IEC 62282-3-300:2012, 3.9]

**3.1.19****complètement chargé**

état du système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte lorsqu'il atteint la fin du point de charge, après un processus de charge comme cela est spécifié par le fabricant

**3.1.20****complètement déchargé**

état du système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte lorsqu'il atteint la fin du point de décharge, après un processus de décharge comme cela est spécifié par le fabricant

**3.1.21****dégagement de gaz**

libération dans l'environnement de gaz provenant du système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte

**3.1.22****état "connecté au réseau"**

état dans lequel le système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte est raccordé au point de connexion

**3.1.23****défaut à la terre**

occurrence d'un chemin conducteur accidentel ou imprévu entre un conducteur sous tension du système hydraulique de la batterie et la terre

Note 1 à l'article: Un chemin conducteur peut passer par une isolation défectueuse, des pellicules liquides, des structures (par exemple, supports de ligne, échafaudages, grues, échelles) ou la végétation (par exemple, arbres, buissons).

**3.1.24****attente à chaud**

attente permettant le fonctionnement immédiat sur demande

Note 1 à l'article: Une attente à chaud peut s'appliquer à des entités redondantes ou autonomes.

Note 2 à l'article: Dans certaines applications, une entité en attente à chaud est considérée comme étant en fonctionnement.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-12, cette modification s'applique uniquement à la langue anglaise, "d'une entité" a été supprimé.]

### **3.1.25**

#### **batterie hybride d'accumulateur à circulation d'électrolyte**

#### **élément hybride d'accumulateur à circulation d'électrolyte**

batterie ou élément d'accumulateur à circulation d'électrolyte dans laquelle ou lequel l'un des matériaux actifs est, selon l'état de charge, un matériau solide déposé sur l'une des surfaces des électrodes

### **3.1.26**

#### **puissance d'entrée**

puissance électrique qui alimente le système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte pendant la charge et l'attente

### **3.1.27**

#### **résistance d'isolement**

résistance, mesurée dans des conditions spécifiées, entre deux éléments conducteurs séparés par des isolants

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-15-43]

### **3.1.28**

#### **asservissement**

circuit reliant des dispositifs mécaniques, électriques ou autres, par exemple au moyen de contacts auxiliaires, afin de faire dépendre le fonctionnement d'un appareil de celui d'un ou de plusieurs autres

[SOURCE: IEC 60050-811:2017, 811-25-13, modifiée – le mot "circuit" a été omis du terme.]

### **3.1.29**

#### **fuite de fluide**

perte imprévue de fluides d'un élément ou d'un système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte

Note 1 à l'article: La prise en compte de la fuite de fluides de stockage d'énergie n'est pas exhaustive, dans la mesure où la norme de "sécurité" prend également en considération la fuite de fluide.

### **3.1.30**

#### **température ambiante maximale**

température ambiante la plus élevée à laquelle la batterie peut fonctionner et à laquelle il convient qu'elle satisfasse aux exigences spécifiées

### **3.1.31**

#### **énergie maximale de décharge**

énergie la plus importante déclarée par le fabricant, qu'un système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte/système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte peut fournir dans des conditions de fonctionnement de décharge spécifiées

Note 1 à l'article: L'énergie maximale de décharge est généralement exprimée en wattheures (Wh).

Note 2 à l'article: L'énergie maximale de décharge d'un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte est habituellement mesurée au point de connexion (POC – *point of connection*) pour tenir compte de la consommation d'énergie auxiliaire.

### **3.1.32**

#### **puissance d'entrée maximale**

niveau de puissance le plus élevé en watt qui peut être fourni au système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte et auquel il peut fonctionner et auquel il satisfait aux conditions spécifiées

Note 1 à l'article: Ce niveau est spécifié par le fabricant.

### **3.1.33**

#### **puissance de sortie maximale**

niveau de puissance le plus élevé en watt qui peut être fourni par le système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte et auquel il peut fonctionner et auquel il satisfait aux conditions spécifiées

Note 1 à l'article: Ce niveau est spécifié par le fabricant.

### **3.1.34**

#### **température ambiante minimale**

température ambiante la plus basse à laquelle la batterie peut fonctionner et à laquelle il convient qu'elle satisfasse aux exigences spécifiées

### **3.1.35**

#### **ventilation naturelle**

mouvement de l'air et son remplacement par de l'air frais dus aux effets du vent et/ou à des gradients de température

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-03-07]

### **3.1.36**

#### **borne négative**

partie conductrice accessible fournie pour le raccordement d'un circuit électrique extérieur à l'électrode négative de l'élément

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-02-24]

### **3.1.37**

#### **état de non-fonctionnement**

état ne permettant pas de réaliser une fonction requise quelconque

Note 1 à l'article: Le terme "en non-fonctionnement" qualifie une entité dans un état de non-fonctionnement.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-06]

### **3.1.38**

#### **état actif**

état actif de fourniture ou d'absorption d'énergie d'un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte

### **3.1.39**

#### **état de fonctionnement**

état dans lequel le fonctionnement est tel que requis ou prêt à être exécuté

Note 1 à l'article: L'expression "en fonctionnement" qualifie une entité dans un état de fonctionnement.

Note 2 à l'article: Dans certaines applications, une entité en attente est considérée comme étant en fonctionnement.

[SOURCE: IEC 60050-192:2015, 192-02-04, modifiée – Le domaine "<d'une entité>" a été omis et les mots "ou prêt à être exécuté" ont été ajoutés à la définition.]

**3.1.40****coordination opérationnelle**

activité ou état de relation harmonieuse efficace de l'ensemble des différents éléments d'une activité complexe (les PCS, BMS et BSS par exemple)

**3.1.41****puissance de sortie**

puissance électrique fournie par le système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte pendant la décharge

**3.1.42****surcharge**

charge d'un système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte poursuivie au-delà de la charge complète

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-05-44, modifiée – les mots "d'un accumulateur ou d'une batterie d'accumulateurs" ont été remplacés par "d'un système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte" et la note a été omise.]

**3.1.43****point de connexion****POC**

point de référence du réseau d'énergie électrique auquel le système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte est raccordé au réseau ou au point d'application final

Note 1 à l'article: L'abréviation "POC" est dérivée du terme anglais développé correspondant "point of connection".

[SOURCE: IEC 60050-617:2009, 617-04-01, modifiée – l'abréviation "POC" a été ajoutée, les mots "l'installation de l'utilisateur" ont été remplacés par "le système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte" et les mots "au réseau ou au point d'application final" ont été ajoutés à la définition.]

**3.1.44****point de mesure****POM**

emplacement physique dans le circuit (FBES) auquel l'énergie fournie à la batterie ou provenant de celle-ci et l'énergie consommée par le système de gestion de batterie/système de support batterie doivent être mesurées/enregistrées de manière reproductible

Note 1 à l'article: Cet emplacement est spécifié par le fabricant et peut être indiqué dans les documents contractuels.

Note 2 à l'article: L'abréviation "POM" est dérivée du terme anglais développé correspondant "point of measurement".

**3.1.45****borne positive**

partie conductrice accessible fournie pour le raccordement d'un circuit électrique extérieur à l'électrode positive de l'élément

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-02-25]

**3.1.46****énergie assignée**

valeur du contenu énergétique déclarée par le fabricant du système FBES dans des conditions de décharge (assignées) spécifiées et dans des conditions de mesure au niveau du POC primaire

Note 1 à l'article: (J) est l'unité de base, et d'autres unités peuvent être choisies par commodité également (kWh, MWh).

### **3.1.47**

#### **puissance assignée d'entrée**

valeur de la puissance d'entrée déclarée par le fabricant pour un ensemble spécifique de conditions de fonctionnement du FBS/FBES

Note 1 à l'article: La puissance assignée d'entrée est exprimée en watts (W).

### **3.1.48**

#### **puissance maximale assignée**

niveau de puissance le plus élevé déclaré par le fabricant que le FBS/FBES peut accepter ou fournir

### **3.1.49**

#### **puissance assignée de sortie**

valeur de la puissance de sortie déclarée par le fabricant pour un ensemble spécifique de conditions de fonctionnement du FBS/FBES

### **3.1.50**

#### **essai individuel de série**

essai de conformité effectué sur chaque entité en cours ou en fin de fabrication

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-16-17]

### **3.1.51**

#### **essai sur prélèvement**

essai effectué sur un échantillon

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-16-20]

### **3.1.52**

#### **capteur**

<d'un élément de mesure> dispositif qui détecte ou mesure une propriété physique et qui l'enregistre, l'indique ou y répond

### **3.1.53**

#### **durée de vie en service**

laps de temps entre le moment où l'essai de mise en service d'un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte est réalisé et la fin de la durée de vie en service

Note 1 à l'article: Le terme "essai de mise en service" est défini dans l'IEC 60050-411:1996, 411-53-06.

### **3.1.54**

#### **courant de court-circuit**

courant maximal que pourrait fournir un système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte ou un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte dans un circuit extérieur de résistance électrique nulle, ou un circuit extérieur qui abaisse la tension aux bornes de l'élément ou de la batterie approximativement à zéro volt

Note 1 à l'article: Une résistance électrique nulle est hypothétique et en pratique, le courant de court-circuit est le courant de crête circulant à travers un circuit de résistance très faible par rapport à la résistance interne de la batterie.

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-26, modifiée – les mots "d'un élément ou d'une batterie" ont été omis du terme, et les mots "un élément ou une batterie" ont été remplacés par les mots "système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte ou système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte" dans la définition.]

**3.1.55****exigence du site**

condition préalable au fonctionnement de la batterie dans les conditions spécifiées par le fabricant

**3.1.56****empilage**

<d'un FBS> groupe d'éléments d'accumulateur à circulation d'électrolyte assemblés de manière contiguë et généralement connectés électriquement en série

Note 1 à l'article: En théorie, les empilages peuvent également être formés en connectant des éléments en parallèle. Cependant, en raison des exigences minimales de tension, les éléments sont généralement connectés en série.

**3.1.57****attente**

état totalement fonctionnel d'un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte, mais ne fournissant pas ou n'absorbant pas l'énergie de manière active

**3.1.58****état d'arrêt**

état de fonctionnement dans lequel le système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte est à l'état déconnecté du réseau et le sous-système d'accumulation n'est pas connecté au sous-système de conversion de puissance

Note 1 à l'article: Dans cet état, le sous-système auxiliaire est sous tension.

[SOURCE: IEC 62933-1:2018, 6.1.18, modifiée – le mot "système EES" a été remplacé par le mot "système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte" et la Note 1 à l'article a été remplacée.]

**3.1.59****cuve**

<d'un FBS> réceptacle ou chambre de stockage de grande taille utilisé(e) pour un fluide de stockage d'énergie

**3.1.60****essai de type**

essai de conformité effectué sur une ou plusieurs entités représentatives de la production

**3.2 Termes abrégés**

BMS	battery management system (système de gestion de batterie)
BSS	battery support system (système de support batterie)
EES	electrical energy storage (stockage de l'énergie électrique)
FBES	flow battery energy system (système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte)
FBS	flow battery system (système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte)
PCS	power conversion system (système de conversion de puissance)
POC	point of connection (point de connexion)
POM	point of measurement (point de mesure)

## 4 Aperçu descriptif de la batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte

### 4.1 Diagramme d'un système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte (FBS)

La Figure 1 représente un exemple de schéma d'un système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte (FBS).

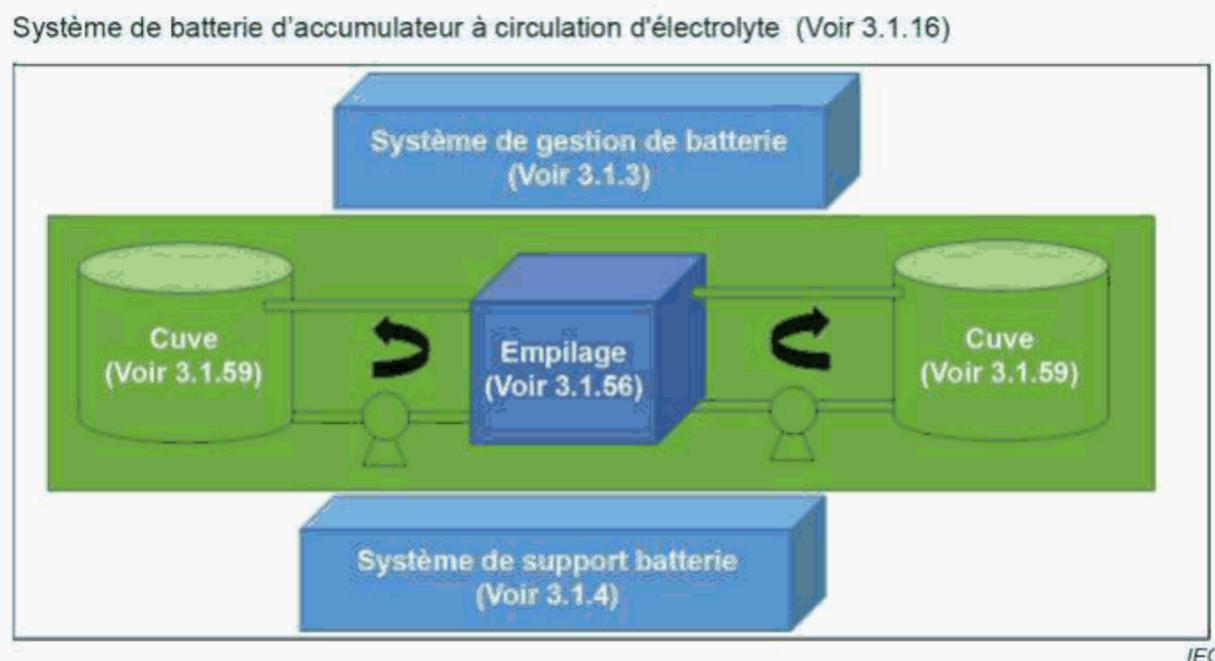


Figure 1 – Système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte (FBS)

### 4.2 Descriptions et limites des composants

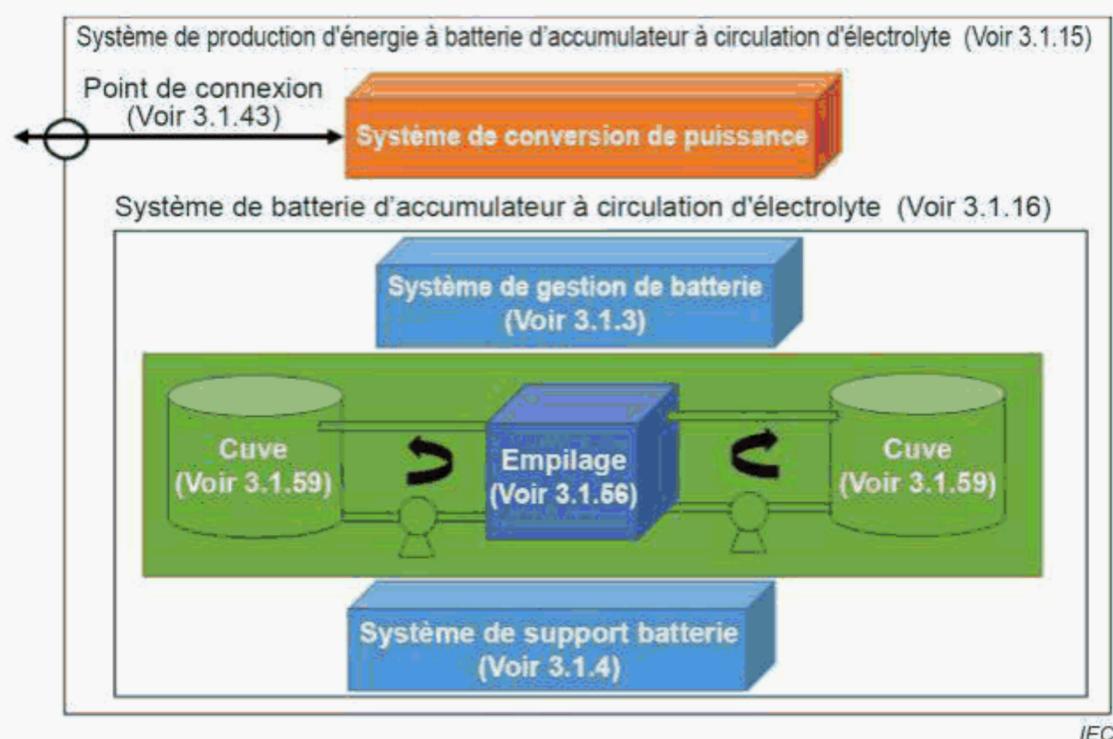
Un système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte comporte quatre parties principales:

- Empilage(s) (voir 3.1.56)
- Système hydraulique (voir 3.1.17)
- Système de support batterie (voir 3.1.4)
- Système de gestion de batterie (voir 3.1.3)

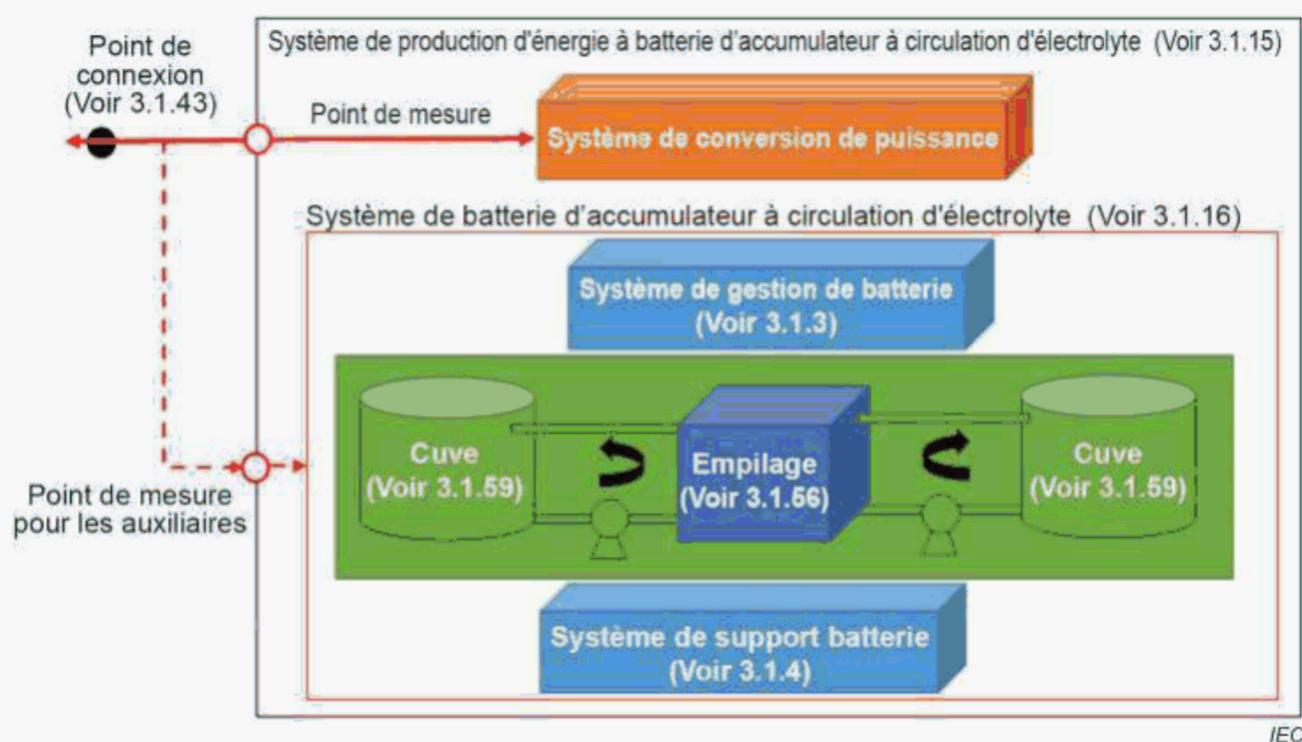
NOTE Voir également l'Annexe A et l'Annexe B.

### 4.3 Diagramme d'un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte (FBES)

La Figure 2 représente un exemple de diagramme d'un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte (FBES).



a) Système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte (FBES) dans le cas d'un POC



b) Système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte (FBES) dans le cas de deux POC

**Figure 2 – Système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte (FBES)**

#### 4.4 Descriptions et limites des composants d'un système FBES

Un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte comporte un système de batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte et un système de conversion de puissance. L'ensemble du système est connecté à l'application finale au niveau du point de connexion.

## **Annexe A** (informative)

### **Composants du système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte**

#### **A.1 Généralités**

La présente annexe donne la liste non exhaustive des composants d'un système de production d'énergie à batterie d'accumulateur à circulation d'électrolyte.

#### **A.2 Empilages – Description révisée**

Les empilages sont constitués d'éléments. Un élément peut être constitué des composants suivants:

- collecteur de courant
- plaque bipolaire
- électrode
- membrane.

#### **A.3 Système hydraulique**

Un système hydraulique peut être constitué des composants suivants:

- pompe
- cuve
- canalisations
- soupapes
- capteurs
- fluides de stockage d'énergie
- échangeur de chaleur
- filtres.

## Annexe B (informative)

### Types des compositions chimiques

La présente annexe donne les compositions chimiques les plus conventionnelles, ainsi que la configuration des systèmes hydrauliques associés pour les différents types de systèmes de batteries d'accumulateurs à circulation d'électrolyte.

**Tableau B.1 – Exemple de compositions chimiques des batteries d'accumulateurs à circulation d'électrolyte**

Une phase (solution liquide)	Deux phases (solution gazeuse/liquide)
V/V	H/Br
Cr/Fe	H/Cl
	H/Fe
	H/V

**Tableau B.2 – Exemple de compositions chimiques des batteries hybrides d'accumulateurs à circulation d'électrolyte**

Deux phases
Zn/Ni
Zn/Br
Zn/Cl
Fe/Fe
Pb/Pb
Cu/Cu





