



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Fuel cell technologies –  
Part 8-102: Energy storage systems using fuel cell modules in reverse mode –  
Test procedures for the performance of single cells and stacks with proton  
exchange membranes, including reversible operation**

**Technologies des piles à combustible –  
Partie 8-102: Systèmes de stockage de l'énergie utilisant des modules à  
piles à combustible en mode inversé – Procédures d'essai pour la  
performance des cellules élémentaires et des piles à membrane  
échangeuse de protons, comprenant le fonctionnement réversible**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 27.070

ISBN 978-2-8322-7675-4

**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.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references .....	8
3 Terms, definitions and symbols .....	8
3.1 Terms and definitions.....	8
3.2 Symbols.....	13
3.3 Standard temperature and pressure (STP) values for gas temperature and pressure .....	15
4 General safety considerations .....	15
5 Test environment.....	16
5.1 General.....	16
5.2 Reversible PEM cell/stack assembly unit .....	17
5.3 Separated reversible PEM cell/stack assembly unit.....	17
5.4 Experimental set-up .....	17
5.4.1 General .....	17
5.4.2 Fluid flow control equipment .....	18
5.4.3 Load/power control equipment.....	18
5.4.4 Measurement and data acquisition equipment .....	18
5.4.5 Safety equipment.....	19
5.4.6 Mechanical load control equipment.....	19
5.4.7 Heat management equipment .....	19
5.4.8 Gas pressure control equipment .....	19
5.4.9 Test system control equipment .....	19
5.5 Parameter control and measurement .....	19
5.6 Measurement methods of TIPs and TOPs and control accuracy .....	20
6 Measurement instruments and measurement methods.....	20
6.1 Instrument uncertainty .....	20
6.2 Recommended measurement instruments and methods.....	21
6.2.1 General .....	21
6.2.2 Voltage.....	21
6.2.3 Current .....	21
6.2.4 Internal resistance (IR) .....	21
6.2.5 Electrode gas flow rates .....	22
6.2.6 Electrode gas temperature.....	22
6.2.7 Cell/stack temperature.....	23
6.2.8 Electrode gas pressures .....	23
6.2.9 Electrode gas humidity .....	23
6.2.10 Ambient conditions .....	23
6.3 Reference test conditions and manufacturer recommendations .....	24
6.3.1 Start-up and shut-down conditions.....	24
6.3.2 Range of test conditions .....	24
6.3.3 Stabilization, initialization conditions and stable state .....	24
6.4 Data acquisition method.....	24
7 Test procedures and computation of results .....	25
7.1 General.....	25

7.2	Current-voltage ( <i>I-V</i> ) characteristics test.....	25
7.2.1	Objective .....	25
7.2.2	Test method .....	25
7.2.3	Data post-processing.....	25
7.3	Steady-state test.....	26
7.3.1	Objective .....	26
7.3.2	Test methods.....	26
7.3.3	Data post-processing.....	26
7.4	Durability test.....	26
7.4.1	Objective .....	26
7.4.2	Test method .....	26
7.4.3	Data post-processing.....	26
7.5	Internal resistance (IR) measurement .....	27
7.5.1	Objective .....	27
7.5.2	Test methods.....	27
7.5.3	Data post processing .....	28
7.6	Current cycling durability test.....	28
7.6.1	Objective .....	28
7.6.2	Test method .....	28
7.6.3	Data post-processing.....	28
7.7	Pressurized test.....	29
7.7.1	Objective .....	29
7.7.2	Test method .....	29
7.7.3	Data post-processing.....	29
8	Test report.....	29
8.1	General.....	29
8.2	Report items .....	29
8.3	Test unit data description.....	30
8.4	Test condition description .....	30
8.5	Test data description .....	30
8.6	Uncertainty evaluation .....	30
Annex A (normative)	Test procedure guidelines .....	31
A.1	Test objective .....	31
A.2	Test set-up .....	31
A.3	Current-voltage characteristics test (7.2) .....	31
A.3.1	Test input parameters (TIPs) .....	31
A.3.2	Test output parameters (TOPs).....	32
A.3.3	Derived quantities.....	32
A.4	Steady-state test (7.3) .....	33
A.4.1	Test input parameters (TIPs) .....	33
A.4.2	Test output parameters (TOPs).....	34
A.4.3	Derived quantities.....	34
A.5	Durability test (7.4) .....	35
A.5.1	Test input parameters (TIPs) .....	35
A.5.2	Test output parameters (TOPs).....	35
A.5.3	Derived quantities.....	36
A.5.4	Measurement of durability.....	36
A.6	Current cycling durability test.....	37
A.6.1	Test input parameters (TIPs) .....	37

A.6.2	Test output parameters (TOPs).....	37
A.6.3	Derived quantities.....	38
A.6.4	Measurement of current cycling durability.....	38
A.7	Pressurized test.....	39
A.7.1	Test input parameters (TIPs).....	39
A.7.2	Test output parameters (TOPs).....	39
A.7.3	Derived quantities.....	39
A.7.4	Measurement of pressurized test.....	40
Annex B (normative)	Formulary.....	41
Bibliography	.....	42
Figure 1	– Schematic representation of a reversible PEM cell/stack assembly unit.....	17
Figure 2	– Schematic representation of a separate reversible PEM cell/stack assembly unit.....	17
Figure 3	– Schematic graph of a test environment for a PEM cell/stack assembly unit.....	18
Figure 4	– Schematic diagram of PEM cell impedance.....	22
Table 1	– Symbols.....	14
Table 2	– Instrument uncertainty for each quantity to be measured.....	20
Table A.1	– Test input parameters (TIPs) for current-voltage characteristics test.....	32
Table A.2	– Test output parameters (TOPs) for current-voltage characteristics test.....	32
Table A.3	– Derived quantities for current-voltage characteristics test.....	33
Table A.4	– Test input parameters (TIPs) for steady state test.....	33
Table A.5	– Test output parameters (TOPs) for steady state test.....	34
Table A.6	– Derived quantities for steady state test.....	34
Table A.7	– Test input parameters (TIPs) for durability test.....	35
Table A.8	– Test output parameters (TOPs) for durability test.....	36
Table A.9	– Derived quantities for constant load durability test.....	36
Table A.10	– Test input parameters (TIPs) for current cycling durability test within a single operating mode (fuel cell or electrolysis).....	37
Table A.11	– Test input parameters (TIPs) for current cycling durability test covering both operating modes (fuel cell and electrolysis).....	37
Table A.12	– Test output parameters (TOPs) for current cycling durability test.....	38
Table A.13	– Derived quantities for current cycling durability test.....	38
Table A.14	– Test input parameters (TIPs) for pressurized testing.....	39
Table A.15	– Test output parameters (TOPs) for pressurized testing.....	39
Table A.16	– Derived quantities for pressurized test.....	39

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### FUEL CELL TECHNOLOGIES –

#### **Part 8-102: Energy storage systems using fuel cell modules in reverse mode – Test procedures for the performance of single cells and stacks with proton exchange membranes, including reversible operation**

#### 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 62282-8-102 has been prepared by IEC technical committee 105: Fuel cell technologies.

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

FDIS	Report on voting
105/763/FDIS	105/776/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 62282 series, published under the general title *Fuel cell technologies*, can be found on the IEC website.

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

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

**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.**

## INTRODUCTION

This part of IEC 62282 describes test methods for a single cell and stack (denoted as "cell/stack" hereafter) that are intended for use in energy storage systems that use proton exchange membrane fuel cells (PEMFC) in combination with proton exchange membrane water electrolyzers (PEMWE), or directly using proton exchange membrane cells (Re-PEM).

This document is intended to be used for data exchanges in commercial transactions between cell/stack manufacturers and system developers or for acquiring data on a cell or stack in order to estimate the performance of a system based on it. Users of this document can selectively execute test items suitable for their purposes from those described in this document.

PEMFCs, PEMWEs and Re-PEMs have a broad range of geometry and size. As such, in general, peripherals like current collectors and gas manifolds are unique to each cell or stack and are often incorporated into a cell or stack to form one integrated unit. In addition, they tend to have a significant effect on the power generation characteristics of the cell or stack. This document therefore introduces as its subject "cell/stack assembly unit", which are defined as those units containing not only a cell or a stack, but also peripherals.

IEC 62282-8 (all parts) aims to develop performance test methods for power storage and buffering systems based on electrochemical modules (combining electrolysis and fuel cells, in particular reversible fuel cells), taking into consideration both options of re-electrification and substance (and heat) production for sustainable integration of renewable energy sources.

Under the general title *Energy storage systems using fuel cell modules in reverse mode*, the IEC 62282-8 series consists of the following parts:

- IEC 62282-8-101: *Test procedures for the performance of solid oxide single cells and stacks, including reversible operation*
- IEC 62282-8-102: *Test procedures for the performance of single cells and stacks with proton exchange membranes, including reversible operation*
- IEC 62282-8-103<sup>1</sup>: *Alkaline single cell and stack performance including reversible operation*
- IEC 62282-8-201: *Test procedures for the performance of power-to-power systems*
- IEC 62282-8-202<sup>2</sup>: *Power-to-power systems – Safety*
- IEC 62282-8-300 (all parts)<sup>3</sup>: *Power-to-substance systems*

As a priority dictated by the emerging needs for industry and opportunities for technological development, IEC 62282-8-101, IEC 62282-8-102 and IEC 62282-8-201 have been initiated jointly and as a priority. These parts are presented as a package to highlight the need for an integrated approach as regards the system application (i.e. a solution for energy storage) and its fundamental constituent components (i.e. fuel cells operated in reverse or reversing mode).

IEC 62282-8-103, IEC 62282-8-202 and IEC 62282-8-300 (all parts) are suggested but are left for initiation at a later stage.

---

<sup>1</sup> Under consideration.

<sup>2</sup> Under consideration.

<sup>3</sup> Under consideration.

## FUEL CELL TECHNOLOGIES –

### **Part 8-102: Energy storage systems using fuel cell modules in reverse mode – Test procedures for the performance of single cells and stacks with proton exchange membranes, including reversible operation**

#### **1 Scope**

This part of IEC 62282 deals with PEM cell/stack assembly units, testing systems, instruments and measuring methods, and test methods to test the performance of PEM cells and stacks in fuel cell mode, electrolysis and/or reversible mode.

#### **2 Normative references**

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

IEC 60050-485:—<sup>4</sup>, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 485: Fuel cell technologies*

IEC TS 62282-7-1:2017, *Fuel cell technologies – Part 7-1: Test methods – Single cell performance tests for polymer electrolyte fuel cells (PEMFC)*

---

<sup>4</sup> Under preparation. Stage at the time of preparation: IEC FDIS 60050-485:2019.



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	47
INTRODUCTION.....	49
1 Domaine d'application .....	51
2 Références normatives.....	51
3 Termes, définitions et symboles .....	51
3.1 Termes et définitions .....	51
3.2 Symboles.....	57
3.3 Valeurs de température et pression normalisées (TPN) pour la température et la pression du gaz.....	59
4 Considérations générales de sécurité.....	59
5 Environnement d'essai .....	60
5.1 Généralités .....	60
5.2 Entité d'assemblage de cellules/piles PEM réversible .....	60
5.3 Entité d'assemblage de cellules/piles PEM réversible séparée.....	61
5.4 Installation expérimentale .....	61
5.4.1 Généralités.....	61
5.4.2 Équipement de contrôle du débit des fluides.....	62
5.4.3 Équipement de contrôle de la charge/alimentation.....	62
5.4.4 Équipement de mesure et d'acquisition de données.....	62
5.4.5 Équipement de sécurité .....	63
5.4.6 Équipement de contrôle de la charge mécanique.....	63
5.4.7 Équipement de gestion thermique.....	63
5.4.8 Équipement de contrôle de la pression des gaz .....	63
5.4.9 Équipement de contrôle du système d'essai .....	63
5.5 Contrôle des paramètres et mesurage .....	63
5.6 Méthodes de mesure des TIP et TOP et exactitude de réglage .....	64
6 Instruments et méthodes de mesure .....	64
6.1 Incertitude des instruments .....	64
6.2 Instruments et méthodes de mesure recommandés.....	65
6.2.1 Généralités.....	65
6.2.2 Tension .....	65
6.2.3 Courant .....	65
6.2.4 Résistance interne (IR).....	66
6.2.5 Débits du gaz d'électrode .....	66
6.2.6 Température du gaz d'électrode .....	67
6.2.7 Température de la cellule/pile.....	67
6.2.8 Pressions du gaz d'électrode.....	67
6.2.9 Humidité du gaz d'électrode.....	67
6.2.10 Conditions ambiantes .....	68
6.3 Conditions d'essai de référence et recommandations du fabricant .....	68
6.3.1 Conditions de démarrage et d'arrêt.....	68
6.3.2 Plage des conditions d'essai.....	68
6.3.3 Stabilisation, conditions d'initialisation et état stable.....	69
6.4 Méthode d'acquisition de données .....	69
7 Procédures d'essai et calcul des résultats .....	69
7.1 Généralités .....	69

7.2	Essai de caractéristiques courant-tension ( <i>I-V</i> ) .....	69
7.2.1	Objectif.....	69
7.2.2	Méthode d'essai .....	69
7.2.3	Post-traitement des données .....	70
7.3	Essai dans des conditions d'état stable.....	70
7.3.1	Objectif.....	70
7.3.2	Méthodes d'essai.....	70
7.3.3	Post-traitement des données .....	71
7.4	Essai de durabilité .....	71
7.4.1	Objectif.....	71
7.4.2	Méthode d'essai .....	71
7.4.3	Post-traitement des données .....	71
7.5	Mesurage de la résistance interne (IR) .....	71
7.5.1	Objectif.....	71
7.5.2	Méthodes d'essai.....	72
7.5.3	Post-traitement des données .....	72
7.6	Essai de durabilité à cycle de courant.....	73
7.6.1	Objectif.....	73
7.6.2	Méthode d'essai .....	73
7.6.3	Post-traitement des données .....	73
7.7	Essai sous pression .....	73
7.7.1	Objectif.....	73
7.7.2	Méthode d'essai .....	74
7.7.3	Post-traitement des données .....	74
8	Rapport d'essai .....	74
8.1	Généralités .....	74
8.2	Éléments contenus dans le rapport .....	74
8.3	Description des données relatives à l'entité d'essai.....	75
8.4	Description des conditions d'essai .....	75
8.5	Description des données d'essai.....	75
8.6	Évaluation de l'incertitude .....	75
Annexe A (normative)	Lignes directrices relatives à la procédure d'essai.....	76
A.1	Objectif d'essai .....	76
A.2	Montage d'essai.....	76
A.3	Essai de caractéristiques courant-tension (7.2).....	77
A.3.1	Paramètres d'entrée d'essai (TIP).....	77
A.3.2	Paramètres de sortie d'essai (TOP) .....	77
A.3.3	Grandeurs dérivées .....	78
A.4	Essai dans des conditions d'état stable (7.3) .....	78
A.4.1	Paramètres d'entrée d'essai (TIP).....	78
A.4.2	Paramètres de sortie d'essai (TOP) .....	79
A.4.3	Grandeurs dérivées .....	80
A.5	Essai de durabilité (7.4) .....	80
A.5.1	Paramètres d'entrée d'essai (TIP).....	80
A.5.2	Paramètres de sortie d'essai (TOP) .....	81
A.5.3	Grandeurs dérivées .....	81
A.5.4	Mesurage de la durabilité .....	82
A.6	Essai de durabilité à cycle de courant.....	82
A.6.1	Paramètres d'entrée d'essai (TIP).....	82

A.6.2	Paramètres de sortie d'essai (TOP) .....	83
A.6.3	Grandeurs dérivées .....	84
A.6.4	Mesurage de la durabilité à cycle de courant .....	84
A.7	Essai sous pression .....	84
A.7.1	Paramètres d'entrée d'essai (TIP).....	84
A.7.2	Paramètres de sortie d'essai (TOP) .....	85
A.7.3	Grandeurs dérivées .....	85
A.7.4	Mesurage d'un essai sous pression .....	85
Annexe B (normative)	Formulaire.....	87
Bibliographie.....		88
Figure 1	– Schéma d'une entité d'assemblage de cellules/piles PEM réversible .....	61
Figure 2	– Schéma d'une entité d'assemblage de cellules/piles PEM réversible séparée .....	61
Figure 3	– Schéma d'un environnement d'essai complet d'une entité d'assemblage de cellules/piles PEM .....	62
Figure 4	– Schéma de l'impédance des cellules PEM.....	66
Tableau 1	– Symboles .....	57
Tableau 2	– Incertitude des instruments pour chaque grandeur à mesurer.....	65
Tableau A.1	– Paramètres d'entrée d'essai (TIP) pour un essai de caractéristiques courant-tension.....	77
Tableau A.2	– Paramètres de sortie d'essai (TOP) pour un essai de caractéristiques courant-tension.....	78
Tableau A.3	– Grandeurs dérivées pour un essai de caractéristiques courant-tension .....	78
Tableau A.4	– Paramètres d'entrée d'essai (TIP) pour un essai dans des conditions d'état stable .....	79
Tableau A.5	– Paramètres de sortie d'essai (TIP) pour un essai dans des conditions d'état stable .....	79
Tableau A.6	– Grandeurs dérivées pour un essai dans des conditions d'état stable .....	80
Tableau A.7	– Paramètres d'entrée d'essai (TIP) pour un essai de durabilité .....	80
Tableau A.8	– Paramètres de sortie d'essai (TOP) pour un essai de durabilité.....	81
Tableau A.9	– Grandeurs dérivées pour un essai de durabilité à charge constante .....	82
Tableau A.10	– Paramètres d'entrée d'essai (TIP) pour un essai de durabilité à cycle de courant avec un seul mode de fonctionnement (pile à combustible ou électrolyse).....	83
Tableau A.11	– Paramètres d'entrée d'essai (TIP) pour un essai de durabilité à cycle de courant selon les deux modes de fonctionnement (pile à combustible et électrolyse) .....	83
Tableau A.12	– Paramètres de sortie d'essai (TOP) pour un essai de durabilité à cycle de courant .....	83
Tableau A.13	– Grandeurs dérivées pour un essai de durabilité à cycle de courant .....	84
Tableau A.14	– Paramètres d'entrée d'essai (TIP) pour un essai sous pression .....	85
Tableau A.15	– Paramètres de sortie d'essai (TOP) pour un essai sous pression .....	85
Tableau A.16	– Grandeurs dérivées pour un essai sous pression .....	85

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### TECHNOLOGIES DES PILES À COMBUSTIBLE –

#### **Partie 8-102: Systèmes de stockage de l'énergie utilisant des modules à piles à combustible en mode inversé – Procédures d'essai pour la performance des cellules élémentaires et des piles à membrane échangeuse de protons, comprenant le fonctionnement réversible**

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. 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 62282-8-102 a été établie par le comité d'études 105 de l'IEC: Technologies des piles à combustible.

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

FDIS	Rapport de vote
105/763/FDIS	105/776/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62282, publiées sous le titre général *Technologies des piles à combustible*, 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.**

## INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 62282 décrit les méthodes d'essai applicables à une cellule élémentaire et une pile (désignées ci-après "cellule/pile") destinée à être utilisée dans des systèmes de stockage de l'énergie qui fonctionnent avec des piles à combustible à membrane échangeuse de protons (PEMFC – *proton exchange membrane fuel cells*) en association avec des électrolyseurs d'eau à membrane échangeuse de protons (PEMWE – *proton exchange membrane water electrolyzers*), ou qui utilisent directement des cellules à membrane échangeuse de protons (Re-PEM).

Le présent document est destiné à être utilisé pour les échanges de données des transactions commerciales entre les fabricants de cellules/piles et les développeurs de systèmes, ou pour l'acquisition de données relatives à une cellule ou une pile permettant d'estimer la performance d'un système qui se fonde sur cette cellule/pile. Les utilisateurs du présent document peuvent choisir les éléments d'essai à exécuter selon leurs objectifs à partir de ceux décrits dans le présent document.

Les PEMFC, PEMWE et Re-PEM se présentent sous une large plage de géométries et de tailles. En général, les périphériques comme les collecteurs de courant et les rampes d'alimentation en gaz sont uniques à chaque cellule ou pile et sont souvent incorporés dans une cellule ou une pile afin de former une entité intégrée. De plus, ils ont tendance à avoir un effet significatif sur les caractéristiques de génération de puissance de la cellule ou de la pile. Le présent document a donc comme sujet les "entités d'assemblage de cellules/piles", qui sont des entités contenant non seulement une cellule ou une pile, mais également des périphériques.

L'IEC 62282-8 (toutes les parties) a pour but le développement des méthodes d'essai de performance pour les systèmes de stockage de l'énergie et les systèmes tampons fondés sur des modules électrochimiques (qui combinent des piles à combustible et à électrolyse, en particulier des piles à combustible réversibles), en tenant compte des options de réélectrification et de production de substance (et de chaleur) pour l'intégration durable des sources d'énergie renouvelables.

L'IEC 62282-8 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Systèmes de stockage de l'énergie utilisant des modules à piles à combustible en mode inversé*:

- IEC 62282-8-101: *Procédures d'essai pour la performance des cellules élémentaires et des piles à oxyde solide, comprenant le fonctionnement réversible*
- IEC 62282-8-102: *Procédures d'essai pour la performance des cellules élémentaires et des piles à membrane échangeuse de protons, comprenant le fonctionnement réversible*
- IEC 62282-8-103 <sup>1</sup>: *Alkaline single cell and stack performance including reversible operation* (disponible en anglais seulement)
- IEC 62282-8-201: *Procédures d'essai pour la performance des systèmes électriques à électriques*
- IEC 62282-8-202<sup>2</sup>: *Power-to-power systems – Safety* (disponible en anglais seulement)
- IEC 62282-8-300 (all parts) <sup>3</sup>: *Power-to-substance systems* (disponible en anglais seulement)

---

<sup>1</sup> À l'étude.

<sup>2</sup> À l'étude.

<sup>3</sup> À l'étude.

L'IEC 62282-8-101, l'IEC 62282-8-102 et l'IEC 62282-8-201, constituant une priorité dictée par les besoins émergents des industries et par les possibilités de développement techniques, ont été initiées conjointement et en premier lieu. Ces parties sont présentées ensemble afin de souligner la nécessité d'une approche intégrée relative à l'application du système (c'est-à-dire une solution pour le stockage de l'énergie) et ses composants fondamentaux (c'est-à-dire les piles à combustible fonctionnant en mode inversé ou par inversion).

L'IEC 62282-8-103, l'IEC 62282-8-202 et l'IEC 62282-8-300 (toutes les parties) sont proposées et laissées comme amorce à une étape ultérieure.

## TECHNOLOGIES DES PILES À COMBUSTIBLE –

### **Partie 8-102: Systèmes de stockage de l'énergie utilisant des modules à piles à combustible en mode inversé – Procédures d'essai pour la performance des cellules élémentaires et des piles à membrane échangeuse de protons, comprenant le fonctionnement réversible**

#### **1 Domaine d'application**

La présente partie de l'IEC 62282, traite des entités d'assemblage de cellules/piles à membrane échangeuse de protons (PEM – *proton exchange membrane*), des systèmes d'essai, des instruments et méthodes de mesure, ainsi que des méthodes d'essai destinées à vérifier la performance des cellules et piles à membrane échangeuse de protons en mode pile à combustible, électrolyse et/ou réversible.

#### **2 Références normatives**

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-485:—4, *Vocabulaire Électrotechnique International – Partie 485: Technologies des piles à combustible*

IEC TS 62282-7-1:2017, *Fuel cell technologies – Part 7-1: Test methods – Single cell performance tests for polymer electrolyte fuel cells (PEFC)* (disponible en anglais seulement)

---

<sup>4</sup> En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC FDIS 60050-485:2019.