

TECHNICAL SPECIFICATION

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

**Fuel cell technologies –
Part 1: Terminology**

**Technologies des piles à combustible –
Partie 1: Terminologie**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TS 62282-1:2010



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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 corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

TECHNICAL SPECIFICATION

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

**Fuel cell technologies –
Part 1: Terminology**

**Technologies des piles à combustible –
Partie 1: Terminologie**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 27.070

ISBN 978-2-88910-661-5

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Diagrams of generalized fuel cell systems	5
2.1 Diagrams.....	5
2.2 Definition of diagram functions	7
3 Terms and definitions	8
Bibliography.....	31
Index	32
Figure 1 – Stationary fuel cell power systems (3.49.3)	5
Figure 2 – Portable fuel cell power systems (3.49.2).....	6
Figure 3 – Micro fuel cell power systems (3.49.1)	6
Figure 4 – Fuel cell vehicles (3.51)	7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FUEL CELL TECHNOLOGIES –**Part 1: Terminology****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.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- the subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

Technical specifications are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards.

IEC 62282-1, which is a technical specification, has been prepared by IEC technical committee 105: Fuel cell technologies.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 2005. This second edition constitutes a technical revision.

The first edition of IEC TS 62282-1 was intended as a resource for the working groups of TC 105 and users of the TC 105 standards series; therefore it only included terms and definitions used in the other IEC 62282 standards to provide consistency among those documents. This second edition is a general fuel cell glossary, including all terms unique to fuel cell technologies, and it is a complete re-write of the previous edition.

The text of this technical specification is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
105/200/DTS	105/250/RVC

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

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

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

- transformed into an International standard,
- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

FUEL CELL TECHNOLOGIES –

Part 1: Terminology

1 Scope

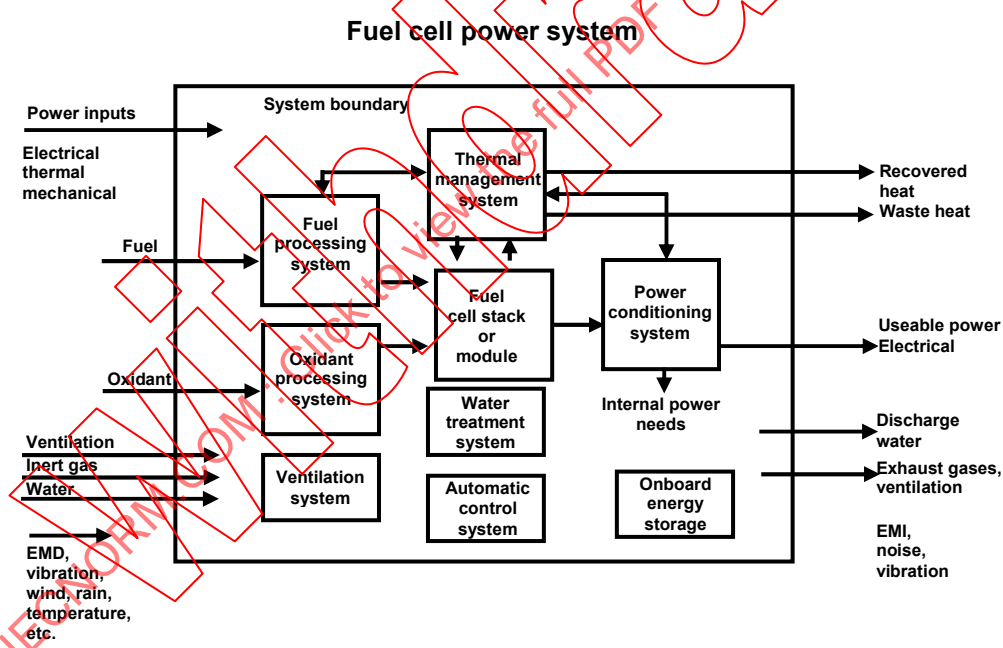
This part of IEC 62282 provides uniform terminology in the forms of diagrams, definitions and equations related to fuel cell technologies in all applications including but not limited to stationary power, transportation, portable power and micro power applications.

Not found here are words and phrases, which can be found in standard dictionaries, engineering references or the IEC 60050 series.

NOTE The first edition of IEC 62282 was intended as a resource for the working groups and users of the IEC TC 105 series of fuel cell standards. This second edition has been expanded into a general fuel cell glossary.

2 Diagrams of generalized fuel cell systems

2.1 Diagrams



IEC 724/10

Figure 1 – Stationary fuel cell power systems (3.49.3)

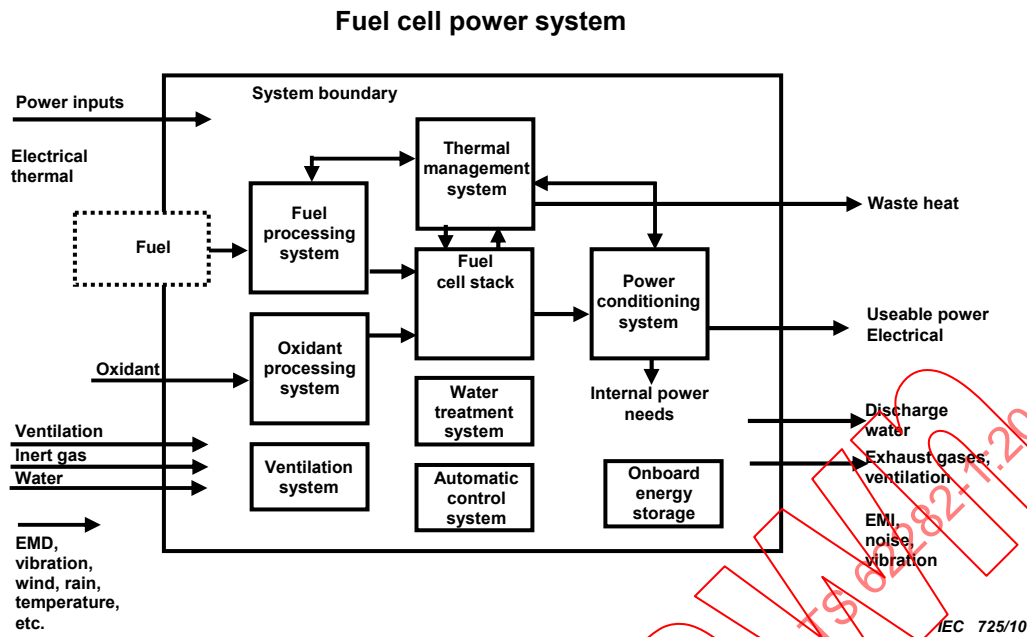


Figure 2 – Portable fuel cell power systems (3.49.2)

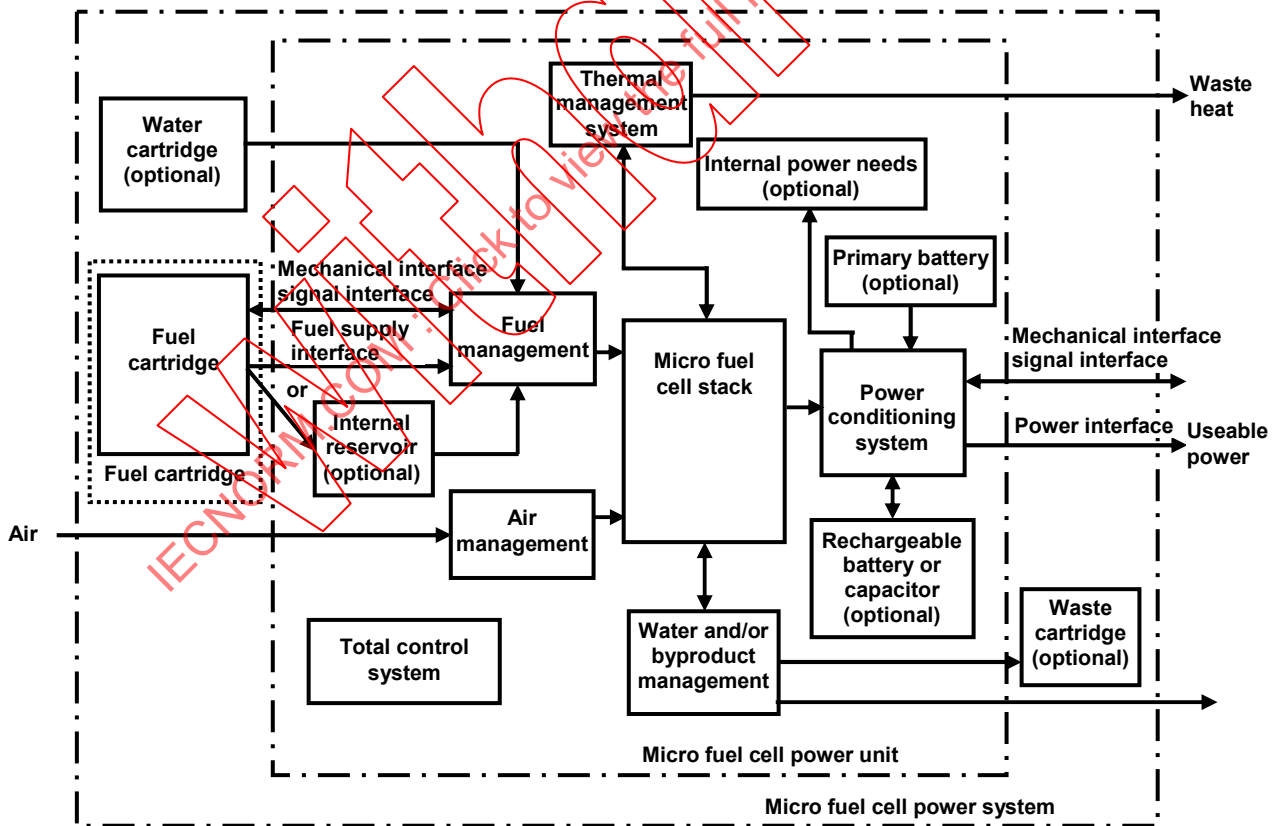
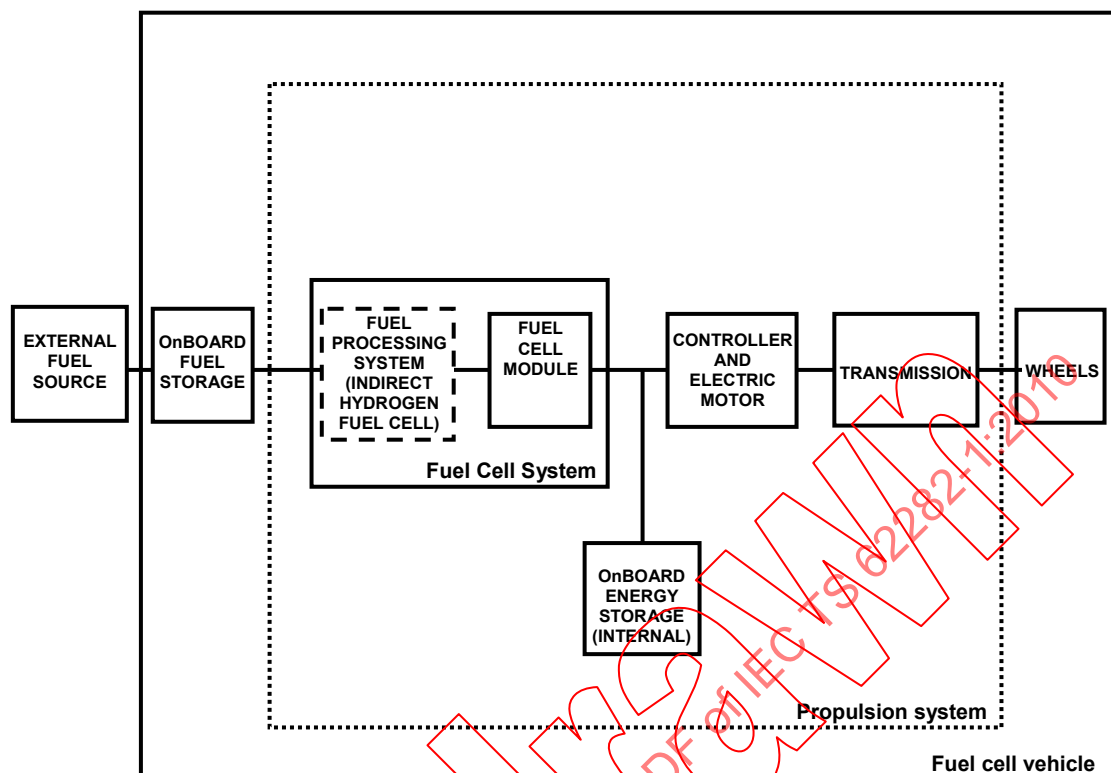


Figure 3 – Micro fuel cell power systems (3.49.1)



IEC 727/10

Figure 4 – Fuel cell vehicles (3.51)

2.2 Definition of diagram functions

The overall design of the power systems anticipated by this part of IEC 62282 are formed by an assembly of integrated systems, as necessary, intended to perform designated functions, as follows:

- Automatic control system – System that is composed of sensors, actuators, valves, switches and logic components that maintain the fuel cell power system (3.49) parameters within the manufacturer's specified limits without manual intervention.
- Fuel cell module – Equipment assembly of one or more fuel cell stacks (3.50) which electrochemically converts chemical energy to electric energy and thermal energy intended to be integrated into a vehicle or power generation system.
- Fuel cell stack – Equipment assembly of cells, separators, cooling plates, manifolds (3.70) and a supporting structure that electrochemically converts, typically, hydrogen rich gas and air reactants to DC power, heat and other reaction products.
- Fuel processing system – System of chemical and/or physical processing equipment plus associated heat exchangers and controls required to prepare, and if necessary, pressurize, the fuel for utilization within a fuel cell power system (3.49).
- Onboard energy storage – System of internal electric energy storage devices intended to aid or complement the fuel cell module (3.48) in providing power to internal or external loads.
- Oxidant processing system – System that meters, conditions, processes and may pressurize the incoming supply of oxidant for use within the fuel cell power system (3.49).
- Power conditioning system – Equipment that is used to adapt the electrical energy produced by the fuel cell stack(s) (3.50) to application requirements as specified by the manufacturer.

- Thermal management system – System that provides heating or cooling and heat rejection to maintain the fuel cell power system (3.49) in the operating temperature range, and may provide for the recovery of excess heat and assist in heating the power train during startup.
- Ventilation system – System that provides air through forced or natural means to the fuel cell power system's (3.49) enclosure.
- Water treatment system – System that provides all of the necessary treatment of the recovered or added water for use within the fuel cell power system (3.49).

For micro fuel cell power systems

- Fuel cartridge – Removable article that contains and supplies fuel to the micro fuel cell power unit (3.74) or internal reservoir, not to be refilled by the user. Possible variations include:
 - attached – having its own enclosure that connects to the device powered by the micro fuel cell power system (3.49.1);
 - exterior – having its own enclosure that forms a portion of the enclosure of the device powered by the micro fuel cell power system (3.49.1);
 - insert – having its own enclosure and is installed within the enclosure of the device powered by the micro fuel cell power system (3.49.1);
 - satellite – intended to be connected to and removed from the micro fuel cell power unit (3.74) to transfer fuel to the internal reservoir inside micro fuel cell power unit.
- Micro fuel cell power unit – Micro fuel cell power system (3.49.1) excluding its fuel cartridge

Other terms used in the diagrams, include the following.

- Discharge water – Water discharged from the fuel cell power system (3.49) including wastewater and condensate.
- EMD (electromagnetic disturbance) – Any electromagnetic phenomenon that may degrade the performance of a device, equipment or system, or adversely affect living or inert matter. [IEC 60050-161:1990, 161-01-05]
- EMI (electromagnetic interference) – Degradation of the performance of an equipment, transmission channel or system caused by an electromagnetic disturbance. [IEC 60050-161:1990, 161-01-06]
- Recovered heat – Thermal energy that has been recovered for useful purposes.
- Waste heat – Thermal energy released and not recovered.

3 Terms and definitions

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

3.1

air bleed

introduction of small levels of air (around 5 %) into the fuel stream, upstream of the fuel inlet to the fuel cell (3.43) or fuel cell stack (3.50) or within the anode (3.2) compartment

NOTE The purpose of air bleed is to mitigate poisoning by species such as carbon monoxide by catalytic oxidation of the poison within the anode (3.2) compartment of the fuel cell (3.43).

3.2

anode

electrode (3.33) at which the oxidation of the fuel takes place

[IEC 60050-482:2004, 482-02-27, modified]

3.3

active layer

See catalyst layer (3.14).

3.4

area

3.4.1

cell area

geometric area of the bipolar plate (3.9) perpendicular to the direction of current flow

NOTE The cell area is expressed in m^2 .

3.4.2

electrode area

3.4.2.1

active area

geometric area of the electrode (3.33) perpendicular to the direction of the current flow

NOTE 1 The active area is expressed in m^2 .

NOTE 2 The active area, also called effective area is used in the calculation of the cell current density (3.26).

3.4.2.2

effective area

See active area (3.4.2.1).

3.4.2.3

electrochemical surface area

area of the electrochemically accessible electrocatalyst (3.31) surface

NOTE The electrochemical surface area is expressed in m^2 .

3.4.3

membrane electrode assembly (MEA) area

geometric area of the entire MEA (3.73) perpendicular to the direction of net current flow, including active area (3.4.2.1), and uncatalysed areas of the membrane

NOTE The membrane electrode assembly (MEA) area is expressed in m^2 .

3.4.4

specific surface area

area of an electrocatalyst (3.31) accessible to reactants due to its open porous structure or electrochemical surface area (3.4.2.3) per unit mass (or volume) of the catalyst (3.11)

NOTE The specific surface area is expressed in m^2/g , m^2/m^3 .

3.5

availability factor

ratio of the up duration to the period of time under consideration

[IEC 60050-603:1986, 603-05-09]

3.6

axial load

compressive load applied to the end plates (3.40) of a fuel cell stack (3.50) to assure contact and/or gas tightness

NOTE The axial load is expressed in Pa.

3.7

balance of plant

BOP

supporting/auxiliary components based on the power source or site-specific requirements and integrated into a comprehensive power system package

NOTE In general, all components besides the fuel cell stack (3.50) or fuel cell module (3.48) and the fuel processing system are called balance of plant components.

3.8

base load operation

See full load operation (3.77.4).

3.9

bipolar plate

conductive plate separating individual cells in a stack, acting as current collector (3.25) and providing mechanical support for the electrodes (3.33) or membrane electrode assembly (3.73)

NOTE The bipolar plate usually incorporates flow field on either side for the distribution of reactants (fuel and oxidant) and removal of products, and may also contain conduits for heat transfer. The bipolar plate provides a physical barrier to avoid mixing of oxidant, fuel and coolant fluids. The bipolar plate is also known as the bipolar separating plate.

3.10

bus bar

See stack terminal (3.105).

3.11

catalyst

substance that accelerates (increases the rate of) a reaction without being consumed itself

See also electrocatalyst (3.31).

NOTE The catalyst lowers the activation energy of the reaction, allowing for an increase in the reaction rate.

3.12

catalyst coated membrane

CCM

(in a PEFC (3.43.6)) membrane whose surfaces are coated with a catalyst layer (3.14) to form the reaction zone of the electrode (3.33)

See also membrane electrode assembly (MEA) (3.73).

3.13

catalyst coated substrate

CCS

substrate whose surface is coated with a catalyst layer (3.14)

3.14

catalyst layer

surface adjacent to either side of the membrane containing the electrocatalyst (3.31), typically with ionic and electronic conductivity

NOTE The catalyst layer comprises the spatial region where the electrochemical reactions may take place.

3.15**catalyst loading**

amount of catalyst (3.11) incorporated in the fuel cell (3.43) per unit active area (3.4.2.1), specified either per anode (3.2) or cathode (3.18) separately, or combined anode and cathode loading

NOTE The catalyst loading is expressed in g/m^2 .

3.16**catalyst poisoning**

inhibition of the catalyst (3.11) properties by substances (poisons)

NOTE Electrocatalyst (3.31) poisoning causes degradation of the fuel cell (3.43) performance.

3.17**catalyst sintering**

binding together of catalyst (3.11) particles due to chemical and/or physical processes

3.18**cathode**

electrode (3.33) at which the reduction of the oxidant takes place

[IEC 60050-482:2004, 482-02-28, modified]

3.19**cell(s)****3.19.1****planar cell**

fuel cell (3.43) formed in a flat structure

3.19.2**single cell**

basic unit of a fuel cell (3.43) consisting of a set of an anode (3.2) and a cathode (3.18) separated by electrolyte (3.34).

3.19.3**tubular cell**

fuel cells (3.43) with a cylindrical structure that allows fuel and oxidant to flow on the inner or outer surface of the tube

NOTE Different cross section types can be used (e.g. circular, ellipse).

3.20**compression end plate**

See end plate (3.40).

3.21**conditioning**

(related to cells/stacks) preliminary step that is required to properly operate a fuel cell (3.43) and that is realized following a protocol specified by the manufacturer

NOTE The conditioning may include reversible and/or irreversible processes depending on the cell technology.

3.22**cross leakage**

See crossover (3.23).

3.23

crossover

leakage between the fuel side and the oxidant side, of a fuel cell (3.43), in either direction, generally through the electrolyte (3.34)

NOTE Crossover is also called cross leakage.

3.24

current

3.24.1

leakage current

electric current in an unwanted conductive path other than a short-circuit

NOTE The leakage current is expressed in A.

[IEC 60050-151:2001, 151-15-49]

3.24.2

rated current

maximum continuous electric current as specified by the manufacturer, at which the fuel cell power system (3.49) has been designed to operate

NOTE The rated current is expressed in A.

3.25

current collector

conductive material in a fuel cell (3.43) that collects electrons from the anode (3.2) side or conducts electrons to the cathode (3.18) side

3.26

current density

current per unit active area (3.4.2.1)

NOTE The current density is expressed in A/m² or A/cm².

3.27

degradation rate

rate at which a cell's performance deteriorates over time

NOTE The degradation rate can be used to measure both recoverable and permanent losses in cell performance. The typical unit of measure is volts (DC) per unit time or % of initial value (volt DC) per a fixed time.

3.28

desulfurizer

reactor to remove sulfur components contained in raw fuel (3.89)

NOTE Adsorbent desulfurizer, catalytic hydro-desulfurizer, etc.

3.29

differential cell pressure

difference in pressure across the electrolyte (3.34) as measured from one electrode (3.33) to the other

NOTE The differential cell pressure is expressed in Pa.

3.30

efficiency

ratio of output useful energy flows to input energy flows of a device

NOTE The energy flows can be measured by measuring the relevant in and output values over one single defined time interval, and can, therefore, be understood as mean value of the respective flows.

3.30.1**electrical efficiency**

ratio of the net electrical power (3.85.3) produced by a fuel cell power system (3.49) to the total enthalpy flow supplied to the fuel cell power system

NOTE Lower heating value (LHV) is assumed unless otherwise stated.

3.30.2**exergetic efficiency**

ratio of the net electrical power (3.85.3) produced by a fuel cell power system (3.49) and the total exergy flow supplied to the fuel cell system assuming gaseous reaction products

3.30.3**heat recovery efficiency**

ratio of recovered heat flow of a fuel cell power system (3.49) and the total enthalpy flow supplied to the fuel cell power system

NOTE The supplied total (including reaction enthalpy) enthalpy flow of the raw fuel (3.89) should be related to lower heating value (LHV) for a better comparison with other types of energy conversion systems.

3.30.4**overall energy or total thermal efficiency**

ratio of total useable energy flow (net electrical power (3.85.3) and recovered heat flow) to the total enthalpy flow supplied to the fuel cell power system (3.49)

NOTE The supplied total (including reaction enthalpy) enthalpy flow of the raw fuel (3.89) should be related to lower heating value (LHV) for a better comparison with other types of energy conversion systems.

3.30.5**overall exergy efficiency**

ratio of the sum of net electrical power (3.85.3) and total useable exergy flow of recovered heat related to the total exergy flow supplied to the fuel cell power system (3.49)

NOTE The supplied total exergy flow of the raw fuel (3.89) (including reaction) should be related to a gaseous product for a better comparison with other types of energy conversion systems.

3.31**electrocatalyst**

substance that accelerates (increases the rate of) an electrochemical reaction

See also catalyst (3.11).

NOTE In a fuel cell (3.43), electrocatalysts are placed in the active (3.3) or catalyst layer (3.14).

3.32**electrocatalyst support**

component of an electrode (3.33) that is the support of the electrocatalyst (3.31), and serves as the conductive medium

3.33**electrode**

an electronic conductor (or semi-conductor) through which an electric current enters or leaves the electrochemical cell as the result of an electrochemical reaction

NOTE An electrode (3.33) may be either an anode (3.2) or cathode (3.18).

3.33.1**gas diffusion electrode**

component on the anode (3.2) or cathode (3.18) side comprising all electronic conductive elements of the electrode (3.33), i.e. gas diffusion layer (3.57) and catalyst layer (3.14)

3.33.2

ribbed electrode

electrode (3.33) provided with grooves on the electrode substrate for gas passage

3.34

electrolyte

liquid or solid substance containing mobile ions that render it ionically conductive

[IEC 60050-111:1996, 111-15-02]

NOTE The electrolyte is the main distinctive feature of the different fuel cell (3.43) technologies (e.g. a liquid, polymer, molten salt, solid oxide) and determines the useful operating temperature range.

3.35

electrolyte leakage

undesired escape of liquid electrolyte (3.34) from a fuel cell stack (3.50)

3.36

electrolyte loss

any decrease with respect to the initial electrolyte (3.34) inventory of a fuel cell (3.43)

NOTE The electrolyte (3.34) losses may originate by different processes such as evaporation, leakage, migration and consumption in metallic component corrosion.

3.37

electrolyte matrix

insulating gastight cell component with a properly tailored pore structure that retains the liquid electrolyte (3.34)

NOTE The pore structure has to be adjusted with respect to those of the adjacent electrodes (3.33) to assure a complete filling (3.41).

3.38

electrolyte migration

potential driven effect experienced by external manifolded MCFC (3.43.4) stacks

NOTE The electrolyte (3.34) tends to migrate from the positive end of the stack to the negative end. The migration occurs through the gaskets placed between the external manifolds (3.70) and the stack edges.

3.39

electrolyte reservoir

component of liquid electrolyte fuel cells (3.43) (e.g. MCFC (3.43.4) and PAFC (3.43.5)) that stores liquid electrolyte (3.34) for the purpose of replenishing electrolyte losses (3.36) over the cell life (3.69.2)

3.40

end plate

component located on either end of the fuel cell stack (3.50) in the direction of current flow, serving to transmit the required compression to the stacked cells

NOTE The end plate may comprise ports, ducts, manifolds (3.70), or clamping plates for the supply of fluids (reactants, coolant) to the fuel cell stack (3.50). May also be known as stack end frame or compression end plate.

3.41

filling (level)

fraction of the total open pore volume of a fuel cell (3.43) porous component (e.g. electrode (3.33) or electrolyte matrix (3.37)) that is occupied by a liquid electrolyte (3.34)

3.42**flow configuration of stack or module****3.42.1****co-flow**

fluid flow in same parallel directions through adjacent parts of an apparatus, as in a heat exchanger or in a fuel cell (3.43)

NOTE This flow configuration can be adopted, for example, in internally manifolded fuel cell stack (3.50) for the oxidant and the fuel gas streams.

3.42.2**counter flow**

fluid flow in opposite parallel directions through adjacent parts of an apparatus, as in a heat exchanger or in a fuel cell (3.43)

NOTE This flow configuration can be adopted, for example, in an internally manifolded fuel cell stack (3.50) for the oxidant and the fuel gas streams.

3.42.3**cross flow**

fluid flow going across another flow at an angle essentially perpendicular to one another through adjacent parts of an apparatus, as in a heat exchanger or a fuel cell (3.43)

NOTE This is the fluid flow configuration of choice for an externally manifolded fuel cell stack (3.50) for the oxidant and the fuel gas streams.

3.42.4**dead end flow**

cell or stack configuration, characterized by the lacking of a fuel and/or oxidant outlet port

NOTE In dead end operation, almost 100 % of the reactant fed to the cell or stack is consumed. A small fraction of reactants may be vented out from fuel cell power systems (3.49) that require periodic purging of the electrode (3.33) compartment(s).

3.43**fuel cell**

electrochemical device that converts the chemical energy of a fuel and an oxidant to electrical energy (DC power), heat and reaction products

[IEC 60050-482:2004, 482-01-05, modified]

NOTE The fuel and oxidant are typically stored outside of the fuel cell and transferred into the fuel cell as they are consumed.

3.43.1**alkaline fuel cell**

fuel cell (3.43) that employs an alkaline electrolyte (3.34)

3.43.2**direct fuel cell**

fuel cell (3.43) in which the raw fuel (3.89) supplied to the fuel cell power system (3.49) and the fuel supplied to the anodes (3.2) is the same

3.43.3**direct methanol fuel cell****DMFC**

direct fuel cell (3.43.2) in which the fuel is methanol (CH_3OH), in gaseous or liquid form

NOTE The methanol is oxidized directly at the anode (3.2) with no reformation to hydrogen. The electrolyte (3.34) is typically a proton exchange membrane.

3.43.4

molten carbonate fuel cell

MCFC

fuel cell (3.43) that employs molten carbonate as the electrolyte (3.34)

NOTE Usually, either molten lithium/potassium or lithium/sodium carbonate salts are used as the electrolyte (3.34).

3.43.5

phosphoric acid fuel cell

PAFC

fuel cell (3.43) that employs aqueous solution of phosphoric acid (H_3PO_4) as the electrolyte (3.34)

3.43.6

polymer electrolyte fuel cell

PEFC

fuel cell (3.43) that employs a polymer with ionic exchange capability as the electrolyte (3.34)

NOTE The polymer electrolyte fuel cell is also called a proton exchange membrane fuel cell (PEMFC) (3.43.7) and solid polymer fuel cell (SPFC).

3.43.7

proton exchange membrane fuel cell

PEMFC

See polymer electrolyte fuel cell (PEFC) (3.43.6).

3.43.8

regenerative fuel cell

electrochemical cell able to produce electrical energy from a fuel and an oxidant, and to produce the fuel and oxidant in an electrolysis process from electrical energy

3.43.9

solid oxide fuel cell

SOFC

fuel cell (3.43) that employs an ion-conducting oxide as the electrolyte (3.34)

3.43.10

solid polymer fuel cell

SPFC

See polymer electrolyte fuel cell (3.43.6).

3.44

fuel cell / battery hybrid system

fuel cell power system (3.49) combined with a battery, for delivering useful electric power

NOTE The fuel cell power system (3.49) can deliver electric power, charge the battery, or both. The system can deliver and accept electric energy.

3.45

fuel cell / gas turbine system

power system based on the integration of a high temperature fuel cell (3.43), usually MCFC (3.43.4) or SOFC (3.43.9), and a gas turbine

NOTE The system operates by using the fuel cell's thermal energy and residual fuel to drive a gas turbine. Also known as a fuel cell/gas turbine hybrid system.

3.46

fuel cell gas turbine hybrid system

See fuel cell / gas turbine system (3.45).

3.47**fuel cell cogeneration system**

fuel cell power system (3.49) that is intended to supply both electrical power and heat to an external user

3.48**fuel cell module**

assembly incorporating one or more fuel cell stacks (3.50) and other main and, if applicable, additional components, which is intended to be integrated into a power plant or a vehicle

NOTE A fuel cell module is comprised of the following main components: one or more fuel cell stack(s) (3.50), piping system for conveying fuels, oxidants and exhausts, electrical connections for the power delivered by the stack(s) and means for monitoring and/or control. Additionally, a fuel cell module may comprise: means for conveying additional fluids (e.g. cooling media, inert gas), means for detecting normal and/or abnormal operating conditions, enclosures or pressure vessels and module ventilation systems.

3.49**fuel cell power system**

generator system that uses a fuel cell module(s) (3.48) to generate electric power and heat

NOTE A fuel cell power system is composed of all or some of the systems shown in Clause 2.

3.49.1**micro fuel cell power system**

micro fuel cell power unit (3.74) and associated fuel cartridges that is wearable or easily carried by hand

3.49.2**portable fuel cell power system**

fuel cell power system (3.49) that is not intended to be permanently fastened or otherwise secured in a specific location

3.49.3**stationary fuel cell power system**

fuel cell power system (3.49) that is connected and fixed in place

3.50**fuel cell stack**

assembly of cells, separators, cooling plates, manifolds (3.70) and a supporting structure that electrochemically converts, typically, hydrogen rich gas and air reactants to DC power, heat and other reaction products

3.51**fuel cell vehicle**

electric vehicle using a fuel cell power system (3.49) to feed an electric motor for propulsion

3.52**fuel utilization**

ratio of the fuel that is electrochemically converted to generate the cell current to the total amount of the fuel entering the cell

3.53**fuelling coupler**

interface that connects a fuel cell vehicle (3.51) and a fuel supply service station

NOTE The fuelling coupler may also supply cooling water and communication information relating to fuel supply. The fuel coupler consists of the fuelling nozzle and the fuelling receptacle.

3.54

gas cleanup

removal of contaminants from gaseous feed streams by a physical or chemical process

3.55

gas diffusion anode

See gas diffusion electrode (3.33.1).

3.56

gas diffusion cathode

See gas diffusion electrode (3.33.1).

3.57

gas diffusion layer

GDL

porous substrate placed between the catalyst layer (3.14) and the bipolar plate (3.9) to serve as electric contact and allow the access of reactants to the catalyst layer and the removal of reaction products

NOTE The gas diffusion layer is also called a porous transport layer (PTL).

3.58

gas leakage

sum of all gases leaving the fuel cell module (3.48) except the intended exhaust gases

3.59

gas purge

protective operation to remove gases and/or liquids, such as fuel, hydrogen, air or water, from a fuel cell power system (3.49)

3.60

gas seal

airtight mechanism that prevents the reaction gas from leaking out of a prescribed flow path

NOTE The gas seal may be dry or wet, depending on the fuel cell (3.43) type.

3.61

heat rate

inverse ratio of electrical efficiency (3.30.1)

3.62

humidification

process of introducing water into the fuel cell (3.43) with the fuel and/or oxidant reactant gas stream(s)

3.63

humidifier

equipment for adding water to the fuel and/or oxidant gas stream(s)

3.64

interconnector

conductive and gastight component connecting single cells (3.19.2) in a fuel cell stack (3.50)

3.65**interface point**

measurement point at the boundary of a fuel cell power system (3.49) at which material and/or energy either enters or leaves

NOTE This boundary is intentionally selected to accurately measure the performance of the system. If necessary, the boundary or the interface points of the fuel cell power system (3.49) to be assessed should be determined by agreement of the parties.

3.66**internal resistance**

ohmic resistance inside a fuel cell (3.43) caused by the electronic and ionic resistances

See ohmic polarization (3.82.2).

NOTE The term ohmic refers to the fact that the correlation between voltage drop and current obeys Ohm's Law.

3.67**IR loss****ohmic polarization**

See ohmic polarization (3.82.2).

3.68**land (related to flow field)**

protruding structure in the flow field that is in contact with the gas diffusion layer (3.57) and thereby providing electronic contact and, consequently, pathways for electron flow

3.69**life****3.69.1****catalyst life (reformer)**

duration of the time interval between the instant of initial start-up of a fuel cell power system (3.49) and the initial instant when the concentration of non-reformed fuel at the reformer (3.92) outlet exceeds the manufacturers allowable design value, while the fuel cell power system is operating at its ratings.

3.69.2**cell or stack life**

duration of the time interval under operating conditions between the first start up and until the fuel cell voltage, at a reference current, drops below the specified minimum acceptable voltage

NOTE The minimum acceptable voltage value should be determined by agreement of the parties taking into account the specific use.

3.70**manifold**

conduit(s) which supplies fluid to or collects it from the fuel cell (3.43) or the fuel cell stack (3.50)

NOTE 1 External manifold design refers to a stacking (3.106) of cells where the gas mixtures are supplied from a central source to large fuel and oxidant inlets covering adjacent sides of the stack and sealed with properly designed gaskets. The exhaust gases are collected on the opposite sides with similar systems.

NOTE 2 Internal manifold design refers to a system of ducts inside the stack and penetrating the bipolar plates (3.9) that distributes the gas flows among the cells.

3.71**mass activity**

See specific activity (3.102).

3.72

mass transport (or concentration) loss

See concentration polarization (3.82.3).

3.73

membrane electrode assembly

MEA

component of a fuel cell (3.43), usually PEFC (3.43.6), DMFC (3.43.3), consisting of an electrolyte membrane with gas diffusion electrodes (3.33.1) on either side

3.74

micro fuel cell power unit

fuel cell (3.43) based electric generator providing a DC output voltage (3.117.3) that does not exceed 60 V and a continuous net electrical power (3.85.3) that does not exceed 240 VA

NOTE The micro fuel cell power unit does not include a fuel cartridge.

3.75

no load voltage

See open circuit voltage (3.117.2).

3.76

non-repeat parts

all the components of a fuel cell stack (3.50) that are not part of the repeated cell unit, e.g. the stack end plates (3.40)

3.77

operation

3.77.1

constant current operation

mode when the fuel cell power system (3.49) is operated at a constant current

3.77.2

constant power operation

mode when the fuel cell power system (3.49) is operated at a constant output power within the extents of its power generation capacity

3.77.3

constant voltage operation

mode when the fuel cell power system (3.49) is operated at a constant output voltage (3.117.3)

3.77.4

full load operation

mode when the fuel cell power system (3.49) is operated at its rated power (3.85.4)

3.77.5

grid-connected operation

mode when the fuel cell power system (3.49) is operated while connected to a utility grid.

3.77.6

grid-independent or isolated operation

mode when the fuel cell power system (3.49) is isolated from any utility power grid and individually operated

NOTE Grid-independent operation is also known as isolated operation.

3.77.7**load following operation**

mode when the fuel cell power system (3.49) is primarily controlled by either the fluctuation of the electrical power load or the heat flow demand

3.77.8**standby operation**

See standby state (3.110.4)

3.78**oxidant utilization**

ratio of the amount of oxidant that electrochemically reacts to generate the electric current of the fuel cell (3.43) to the total amount of oxidant entering the cell

NOTE $[(O_{2\text{ in}} - O_{2\text{ out}})/O_{2\text{ in}}]$ where $O_{2\text{ in}}$ and $O_{2\text{ out}}$ mean O_2 flow rate at the inlet and outlet, respectively.

3.79**parasitic load**

power consumed by auxiliary machines and equipment such as balance of plant (BOP) (3.7) necessary to operate a fuel cell power system (3.49)

NOTE Examples are blowers, pumps, heaters, sensors. The parasitic load can strongly depend on the system power output and ambient conditions.

3.80**partial oxidation**

See partial oxidation reforming (3.93.3).

3.81**poisoning**

See catalyst poisoning (3.16).

3.82**(fuel cell) polarization**

departure of the output voltage (3.117.3) of a fuel cell (3.43) from the thermodynamic value as a consequence of irreversible processes within the components of the fuel cell

NOTE Polarization gives rise to efficiency (3.30) loss and increases with faradaic current passing through the cell.

3.82.1**activation polarization**

polarization caused by slow electrode kinetics

3.82.2**ohmic polarization**

polarization caused by the resistance to the flow of ions in the electrolyte (3.34) and of electrons in the electrode (3.33) and bipolar plate (3.9) materials

NOTE The term ohmic refers to the fact that the voltage drop follows Ohm's Law, i.e. it is proportional to the current with an ohmic resistance (called internal resistance (3.66) of the cell) as the proportionality constant.

3.82.3**concentration polarization**

polarization caused by slow diffusion to the reaction sites in the electrode (3.33) and/or slow diffusion of products from the electrodes of the fuel cell (3.43)

NOTE This polarization type is more important at high current densities and may result in a sharp decrease in the cell voltage.

3.83

polarization curve

typically a plot of the output voltage (3.117.3) of a fuel cell (3.43)

NOTE The polarization curve is expressed in V versus A/cm^2 .

3.84

porosity

ratio of the volume of pores to the total volume of an electrode (3.33) material or of an electrolyte matrix (3.37) in the case of fuel cells (3.43)

NOTE The porosity features, such as overall open porosity, pore shape, size and size distribution, are key properties of fuel cell active components and significantly influence the performances.

3.85

power

3.85.1

gross power

DC outlet power of a fuel cell stack (3.50)

NOTE The gross power is expressed in W.

3.85.2

minimum power

minimum net electrical power (3.85.3) at which a fuel cell power system (3.49) is able to operate continuously in a stable manner

NOTE The minimum power is expressed in W.

3.85.3

net electrical power

power generated by the fuel cell power system (3.49) available for external use

NOTE 1 The net electrical power is expressed in W.

NOTE 2 Net electrical power is the difference between the gross power (3.85.1) and the power consumed by auxiliaries.

3.85.4

rated power

maximum continuous electric output power that a fuel cell power system (3.49) is designed to achieve under normal operating conditions specified by the manufacturer

NOTE The rated power is expressed in W.

3.85.5

specific power

ratio of the rated power (3.85.4) to the mass, volume or area of a fuel cell power system (3.49)

NOTE The specific power is expressed in kW/kg , kW/m^3 , W/cm^2 .

3.86

pressure

NOTE ISO recommends using absolute pressure. If gauge pressure is used, it should be so noted.

3.86.1**maximum allowable working pressure**

maximum pressure at which a fuel cell (3.43) or fuel cell power system (3.49) may be operated

NOTE 1 The maximum allowable working pressure is expressed in Pa.

NOTE 2 The maximum allowable working pressure is the pressure used in determining the setting of pressure limiting/relieving devices installed to protect a component or system from accidental over-pressuring.

3.86.2**maximum operating pressure**

maximum pressure, specified in pressure by the manufacturer of a component or system, at which it is designed to operate continuously

NOTE 1 The maximum operating pressure is expressed in Pa.

NOTE 2 Includes all normal operation, both steady state (3.110.5) and transient.

3.87**porous transport layer****PTL**

See gas diffusion layer (GDL) (3.57).

3.88**purge**

See gas purge (3.59).

3.89**raw fuel**

fuel supplied to a fuel cell power system (3.49) from an external source

3.90**reactant recirculation**

capture of excess reactant and its re-introduction into the reactant flow streams conducted to the fuel cell power system (3.49)

3.91**reformate gas**

hydrogen rich gas that is converted from raw fuel (3.89) via fuel reforming system

3.92**reformer**

reactor to produce a hydrogen rich gas mixture from a raw fuel (3.89)

NOTE There are several types of reformers such as plate type, single tube type, multi tube type, multi-dual tube type, and multi-tube annular type.

3.92.1**catalytic combustion type reformer**

reformer (3.92) using heat produced by catalytic combustion

3.92.2**direct fired type reformer**

reformer (3.92) heated by both flame and catalytic combustion

3.93**reforming**

process of producing a hydrogen-rich gas mixture from a raw fuel (3.89) for eventual use in a fuel cell (3.43)

3.93.1

external reforming

reforming reaction that takes place prior to entering the fuel cell stack (3.50) structure

3.93.2

internal reforming

reforming reaction that takes place within the fuel cell stack (3.50) structure

NOTE The reforming section may be separated, but adjacent to the fuel cell anode (3.2) (indirect internal), or may be the anode itself (direct internal).

3.93.3

partial oxidation reforming

POX

exothermic fuel reaction where the fuel is partially oxidized to carbon monoxide and hydrogen rather than fully oxidized to carbon dioxide and water

3.93.4

steam reforming

SR

process for reacting a raw fuel (3.89), such as natural gas, in the presence of steam to produce hydrogen as a product

3.94

repeat part

component type of any fuel cell (3.43) entity, which appears again in every fuel cell of a fuel cell stack (3.50)

See also non-repeat part (3.76).

NOTE Examples of a repeat part are: active component (anode (3.2), electrolyte (3.34), cathode (3.18), bipolar plate (3.9), gas distribution, current collector (3.25).

3.95

roughness factor

ratio of the electrochemical surface area (3.4.2.3) to the active area (3.4.2.1) of the electrode (3.33)

3.96

safeguarding

control system actions, based on process parameters, taken to avoid conditions that might be hazardous to personnel or might result in damage to the fuel cell (3.43) or its surroundings

3.97

separator plate

See bipolar plate (3.9).

3.98

series connection

connection of cells in a cathode (3.18) to anode (3.2) pattern such that individual cell voltages are additive

3.99

shift converter

reactor that converts, by water gas shift reaction, carbon monoxide produced by steam reforming (3.93.4) into carbon dioxide and hydrogen

NOTE The reaction works downstream of the reformer (3.92).

3.100**short stack**

fuel cell stack (3.50) with number of cells significantly smaller than the designed stack with rated power (3.85.4), but with number of cells high enough to represent the scaled characteristics of the full scale stack

See also substack (3.111).

3.101**shutdown**

sequence of operations, specified by the manufacturer, that occurs to transition a fuel cell power system (3.49) from operational state (3.110.2) to passive (3.110.3), standby (3.110.4), or cold state (3.110.1)

NOTE Different procedures may characterize scheduled shutdowns (3.101.3) and emergency shutdowns (3.101.1).

3.101.1**emergency shutdown**

control system actions, based on process parameters, taken to stop the fuel cell power system (3.49) and all its reactions immediately to avoid equipment damage and/or personnel hazards

3.101.2**normal shutdown**

See scheduled shutdown (3.101.3).

3.101.3**scheduled shutdown**

shutdown (3.101) of a fuel cell power system (3.49) for routine matters

NOTE The scheduled shutdown is also called normal shutdown.

3.102**specific activity**

current delivered by a fuel cell (3.43), at a given voltage, referred to the mass of electrocatalyst (3.31) in the electrodes (3.33) (*mass specific activity*)

NOTE 1 The specific activity may also be referred to the electrochemical surface area (3.4.2.3) (*area specific activity*), or volume of the catalyst layer (3.14) (*volume specific activity*).

NOTE 2 The specific activity is expressed in A/g (A/cm^2 , A/cm^3).

3.103**stack**

See fuel cell stack (3.50).

3.104**stack end frame**

See end plate (3.40).

3.105**stack terminal**

output terminal at which electric power is supplied from the fuel cell stack (3.50)

NOTE Also called bus bar.

3.106

stacking

process of placing individual fuel cells (3.43) adjacent to one another to form a fuel cell stack (3.50)

See series connection (3.98).

NOTE Normally, the individual fuel cells (3.43) are connected in series.

3.107

standard conditions

test or operating conditions that have been predetermined to be the basis of the test in order to have reproducible, comparable sets of test data

NOTE Typical conditions to be standardized refer to fuel and oxidant parameters, like compositions, flow rates, temperature, pressure and humidity, as well as to the fuel cell (3.43), like temperature.

3.108

start

3.108.1

black start

start-up through a dedicated auxiliary power source that is totally independent of external systems

3.108.2

cold start

start-up when the temperature of the fuel cell power system (3.49) is at ambient temperature

3.108.3

hot start

start-up when the temperature of the fuel cell power system (3.49) is within the fuel cell (3.43) equipment's normal operating temperature range

3.108.4

warm start

start-up under such conditions that the temperatures of fuel cell power system (3.49) are relatively higher than ambient temperature

3.109

start-up energy

sum of the electric, thermal and/or chemical (fuel) energy required by a fuel cell power system (3.49) during the start-up time (3.115.5)

3.110

state

3.110.1

cold state

condition of a fuel cell power system (3.49) at ambient temperature with no power input or output

3.110.2

operational state

state of a fuel cell power system (3.49) with substantial electrical active output power available

3.110.3

passive state

state for the fuel cell power system (3.49) when the fuel and oxidant systems have been purged with steam, air or nitrogen or per manufacturer's instructions

3.110.4**standby state**

state of a fuel cell power system (3.49) being at sufficient operating temperature and in such an operational mode, with zero electrical output power that the fuel cell power system is capable of being promptly switched to an operational state (3.110.2) with substantial electrical active output power

3.110.5**steady state**

state of a physical system in which the relevant characteristics remain constant with time

[IEC 60050-101:1998, 101-14-01]

3.110.6**storage state**

state of a fuel cell power system (3.49) being non-operational and possibly requiring, under conditions specified by the manufacturer, the input of thermal and/or electric energy and/or an inert atmosphere in order to prevent deterioration of the components

3.111**substack**

typically a group of stacked fuel cells (3.43) that make up the base repetitive unit number of cells per full stack

See short stack (3.100).

NOTE Substacks may form an intermediate step in manufacturing and may be used to test new stack concepts prior to scale-up to full size stacks.

3.112**test****3.112.1****acceptance test**

contractual test to prove to the customer that the item meets certain conditions of its specification

[IEC 60050-151:2001, 151-16-23]

3.112.2**freeze-thaw test**

test to study the behavior of a fuel cell (3.43) as its temperature changes from below water freezing point to above freezing, and/or conversely

3.112.3**process and control test**

test of a fuel cell power system (3.49) that is carried out before operation and usually without the fuel cell stack(s) (3.50) to verify the integrity of component performance and control function

3.112.4**routine test**

conformity test made on each individual item during or after manufacture

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

3.112.5

single cell test

test of the fuel cell (3.43) performance based on one single cell (3.19.2)

NOTE The test is typically a laboratory scale test in which several variables can be adjusted in order to obtain data over a wide range of conditions, such as temperature, current density (3.26), fuel and oxidant flow rates, etc. The outcome of a single cell test may be a polarization curve (3.83), a voltage stability plot, or other data related to fuel cell (3.43) performance.

3.112.6

stack test

test of the fuel cell (3.43) performance based on a stack

NOTE The test involves variables that may be related to individual cells (temperature, voltage) or the whole stack (such as temperature, current density (3.26), fuel and oxidant flow rates, etc.) to be adjusted in order to obtain data over a wide range of conditions. The outcome of a stack test may be a polarization curve (3.83), single cell (3.19.2) voltages stability plot, or other data related to fuel cell (3.43) performance.

3.112.7

type test

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

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

3.113

thermal stability

stable temperature isothermal conditions

3.114

three phase boundary

microstructural spatial region within the electrode (3.33) with coexisting ionic and electronic conductivity, within which electrolyte (3.34), electrode and reactant (fuel or oxidant) states coexist so the reactions of the fuel cell (3.43) may take place

3.115

time

3.115.1

generating time

accumulative duration of the time intervals during which a fuel cell power system (3.49) generates electric power

NOTE The time includes both the time that the power system supplies electricity to the grid and the time that the generating power is consumed for parasitic load (3.79) only.

3.115.2

hot time

accumulated duration of the time intervals during which the fuel cells (3.43) of a fuel cell power system (3.49) spend in the normal operating temperature range, independently of the actual power

3.115.3

power response time

duration between the instant of initiating a change of electric or thermal power output and when the electric or thermal output power attains the steady state (3.110.5) set value within tolerance

3.115.4**shutdown time**

duration between the instant when the load is removed and the instant when the shutdown (3.101) is completed as specified by the manufacturer

3.115.5**start-up time**

duration required for transitioning from cold state (3.110.1) to net electrical power (3.85.3) output for systems that do not require external power to maintain a storage state (3.110.6) (for system that require external power to maintain a storage state (3.110.6) duration required for transitioning from storage state to net electrical power (3.85.3) output)

3.116**ventilation****3.116.1****forced ventilation**

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

3.116.2**natural ventilation**

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

3.117**voltage****3.117.1****minimum voltage**

lowest voltage that a fuel cell module (3.48) is able to produce continuously at its rated power (3.85.4) or during maximum permissible overload conditions, whichever voltage is lower

NOTE The minimum voltage is expressed in V.

3.117.2**open circuit voltage****OCV**

voltage across the terminals of a fuel cell (3.43) with fuel and oxidant present and in the absence of external current flow

NOTE 1 The open circuit voltage is expressed in V.

NOTE 2 Also known as no load voltage.

3.117.3**output voltage**

voltage between the output terminals under operating conditions

NOTE The output voltage is expressed in V.

3.118**waste water**

excess water that is removed from the fuel cell power system (3.49) and that does not constitute part of the thermal recovery system

3.119**water gas shift converter**

See shift converter (3.99).

3.120

water separator

equipment that condenses and separates water vapor in the gas discharged from the fuel cell (3.43)

3.121

wet seal

gas seal method that prevents reactant gas of a fuel cell (3.43) from leaking out by surface tension of electrolyte (3.34)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TS 62282-1:2010

Bibliography

IEC 60050-101:1998, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 101: Mathematics*

IEC 60050-111:1996, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 111: Physics and chemistry*

IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-161:1990, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*
Amendment 1 (1997)
Amendment 2 (1998)

IEC 60050-482:2004, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 482: Primary and secondary cells and batteries*

IEC 60050-603:1986, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 603: Generation, transmission and distribution of electricity – Power systems planning and management*

Withdrawing
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62282-1:2010

Index

acceptance test	3.112.1
activation polarization	3.82.1
active area	3.4.2.1
active layer	3.3
air bleed	3.1
alkaline fuel cell	3.43.1
anode	3.2
area	3.4
availability factor	3.5
axial load	3.6
balance of plant	3.7
base load operation	3.8
bipolar plate	3.9
black start	3.108.1
BOP	3.7
bus bar	3.10
catalyst	3.11
catalyst coated membrane	3.12
catalyst coated substrate	3.13
catalyst layer	3.14
catalyst life (reformer)	3.69.1
catalyst loading	3.15
catalyst poisoning	3.16
catalyst sintering	3.17
catalytic combustion type reformer	3.92.1
cathode	3.18
CCM	3.12
CCS	3.13
cell(s)	3.19
cell area	3.4.1
cell life	3.69.2
co-flow	3.42.1
cold start	3.108.2
cold state	3.110.1
compression end plate	3.20
concentration polarization	3.82.3
conditioning	3.21
constant current operation	3.77.1
constant power operation	3.77.2

constant voltage operation	3.77.3
counter flow	3.42.2
cross flow	3.42.3
cross leakage	3.22
crossover	3.23
current	3.24
current collector	3.25
current density	3.26
dead end flow	3.42.4
degradation rate	3.27
desulfurizer	3.28
differential cell pressure.....	3.29
direct fired type reformer	3.92.2
direct fuel cell.....	3.43.2
direct methanol fuel cell.....	3.43.3
DMFC	3.43.3
effective area	3.4.2.2
efficiency.....	3.30
electrocatalyst.....	3.31
electrocatalyst support.....	3.32
electrochemical surface area.....	3.4.2.3
electrode	3.33
electrode area.....	3.4.2
electrolyte	3.34
electrolyte leakage.....	3.35
electrolyte loss.....	3.36
electrolyte matrix	3.37
electrolyte migration.....	3.38
electrolyte reservoir	3.39
electrical efficiency	3.30.1
emergency shutdown	3.101.1
end plate	3.40
exergetic efficiency	3.30.2
external reforming.....	3.93.1
filling (level).....	3.41
flow configuration of stack or module	3.42
forced ventilation	3.116.1
freeze-thaw test.....	3.112.2
fuel cell.....	3.43
fuel cell / battery hybrid system	3.44

fuel cell / gas turbine system	3.45
fuel cell/gas turbine hybrid system	3.46
fuel cell cogeneration system	3.47
fuel cell module.....	3.48
fuel cell polarization	3.82
fuel cell power system	3.49
fuel cell stack	3.50
fuel cell vehicle	3.51
fuel utilization	3.52
fuelling coupler	3.53
full load operation	3.77.4
gas cleanup	3.54
gas diffusion anode	3.55
gas diffusion cathode.....	3.56
gas diffusion electrode.....	3.33.1
gas diffusion layer.....	3.57
gas leakage	3.58
gas purge.....	3.59
gas seal	3.60
GDL	3.57
generating time.....	3.115.1
grid-connected operation.....	3.77.5
grid-independent operation.....	3.77.6
gross power	3.85.1
heat rate.....	3.61
heat recovery efficiency	3.30.3
hot start.....	3.108.3
hot time	3.115.2
humidification.....	3.62
humidifier	3.63
interconnector.....	3.64
interface point	3.65
internal reforming.....	3.93.2
internal resistance	3.66
IR loss	3.67
isolated operation	3.77.6
land	3.68
leakage current.....	3.24.1
life	3.69
load following operation.....	3.77.7

manifold	3.70
mass activity	3.71
mass transport (or concentration) loss	3.72
maximum allowable working pressure	3.86.1
maximum operating pressure	3.86.2
MCFC	3.43.4
MEA	3.73
MEA area	3.4.3
membrane electrode assembly	3.73
membrane electrode assembly (MEA) area	3.4.3
micro fuel cell power system	3.49.1
micro fuel cell power unit	3.74
minimum power	3.85.2
minimum voltage	3.117.1
molten carbonate fuel cell	3.43.4
natural ventilation	3.116.2
net electrical power	3.85.3
no load voltage	3.75
non-repeat parts	3.76
normal shutdown	3.101.2
OCV	3.117.2
ohmic polarization	3.82.2
open circuit voltage	3.117.2
operation	3.77
operational state	3.110.2
output voltage	3.117.3
overall energy efficiency	3.30.4
overall exergy efficiency	3.30.5
oxidant utilization	3.78
PAFC	3.43.5
parasitic load	3.79
partial oxidation	3.80
partial oxidation reforming	3.93.3
passive state	3.110.3
PEFC	3.43.6
PEMFC	3.43.7
phosphoric acid fuel cell	3.43.5
planar cell	3.19.1
poisoning	3.81
polarization, fuel cell	3.82

polarization curve	3.83
polymer electrolyte fuel cell	3.43.6
porosity	3.84
portable fuel cell power system	3.49.2
porous transport layer	3.87
power	3.85
power response time	3.115.3
POX	3.93.3
pressure	3.86
process and control test	3.112.3
proton exchange membrane fuel cell	3.43.7
purge	3.88
rated current	3.24.2
rated power	3.85.4
raw fuel	3.89
reactant recirculation	3.90
reformate gas	3.91
reformer	3.92
reforming	3.93
regenerative fuel cell	3.43.8
repeat part	3.94
ribbed electrode	3.33.2
roughness factor	3.95
routine test	3.112.4
safeguarding	3.96
scheduled shutdown	3.101.3
separator plate	3.97
series connection	3.98
shift converter	3.99
short stack	3.100
shutdown	3.101
shutdown time	3.115.4
single cell	3.19.2
single cell test	3.112.5
SOFC	3.43.9
solid oxide fuel cell	3.43.9
solid polymer fuel cell	3.43.10
specific activity	3.102
specific power	3.85.5
specific surface area	3.4.4

SPFC	3.43.10
SR	3.93.4
stack	3.103
stack end frame	3.104
stack life	3.69.2
stack terminal	3.105
stack test	3.112.6
stacking	3.106
standard conditions	3.107
standby operation	3.77.8
standby state	3.110.4
start	3.108
start-up energy	3.109
start-up time	3.115.5
state	3.110
stationary fuel cell power system	3.49.3
steady state	3.110.5
steam reforming	3.93.4
storage state	3.110.6
substack	3.111
test	3.112
thermal stability	3.113
three phase boundary	3.114
time	3.115
total thermal efficiency	3.30.4
tubular cell	3.19.3
type test	3.112.7
ventilation	3.116
voltage	3.117
warm start	3.108.4
waste water	3.118
water gas shift converter	3.119
water separator	3.120
wet seal	3.121

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	39
1 Domaine d'application	41
2 Schémas des systèmes généralisés à pile à combustible	41
2.1 Schémas	41
2.2 Définition des schémas fonctionnels	43
3 Termes et définitions	44
Bibliographie	68
Index	69
 Figure 1 – Systèmes à pile à combustible stationnaires (3.49.3)	 41
Figure 2 – Systèmes à pile à combustible portables (3.49.2)	42
Figure 3 – Systèmes à micro pile à combustible (3.49.1)	42
Figure 4 – Véhicules à piles à combustible (3.51)	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNOLOGIES DES PILES À COMBUSTIBLE –

Partie 1: Terminologie

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat.

Les spécifications techniques font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales.

La CEI 62282-1, qui est une spécification technique, a été établie par le comité d'études 105 de la CEI: Technologies des piles à combustible.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2005. Cette deuxième édition constitue une révision technique.

La première édition de la CEI TS 62282-1 était destinée à être une ressource pour les groupes de travail du TC 105 et les utilisateurs des séries de normes du TC 105; par conséquent, elle n'incluait que les termes et définitions utilisés dans les autres normes CEI 62282 pour fournir une cohérence entre ces documents. Cette deuxième édition est un glossaire général des piles à combustible, comprenant tous les termes propres aux technologies des piles à combustible, et est une réécriture complète de l'édition précédente.

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
105/200/DTS	105/250/RVC

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

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

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

- transformée en Norme internationale,
- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

TECHNOLOGIES DES PILES À COMBUSTIBLE –

Partie 1: Terminologie

1 Domaine d'application

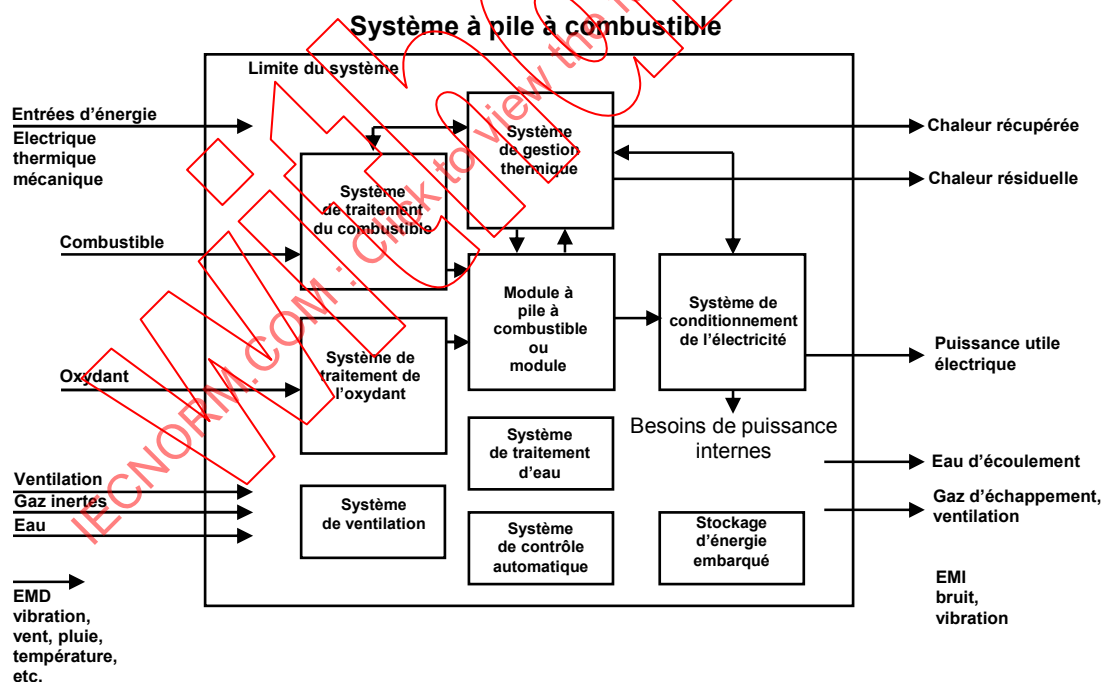
La présente partie de la CEI 62282 fournit une terminologie standardisée sous forme de schémas, définitions et équations des technologies de piles à combustible dans toutes leurs applications y compris, sans s'y limiter, la production stationnaire d'électricité, le transport, la production portable et la micro production.

Les mots ou expressions qu'il est possible de trouver dans des dictionnaires normalisés, des ouvrages de référence en ingénierie ou la série CEI 60050 ne sont pas inclus dans ce document.

NOTE La première édition de la CEI 62282 a constitué une ressource pour les groupes de travail et utilisateurs des séries de normes sur les piles à combustible du comité d'études 105 de la CEI. Cette seconde édition a été élargie en un glossaire général sur les piles à combustible.

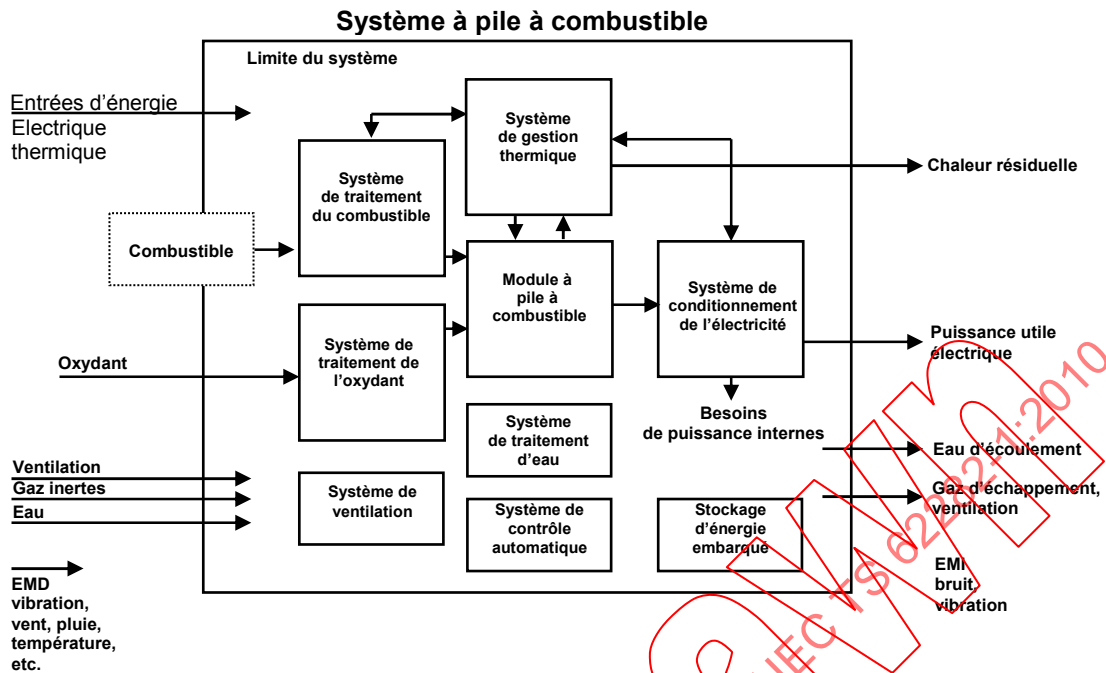
2 Schémas des systèmes généralisés à pile à combustible

2.1 Schémas



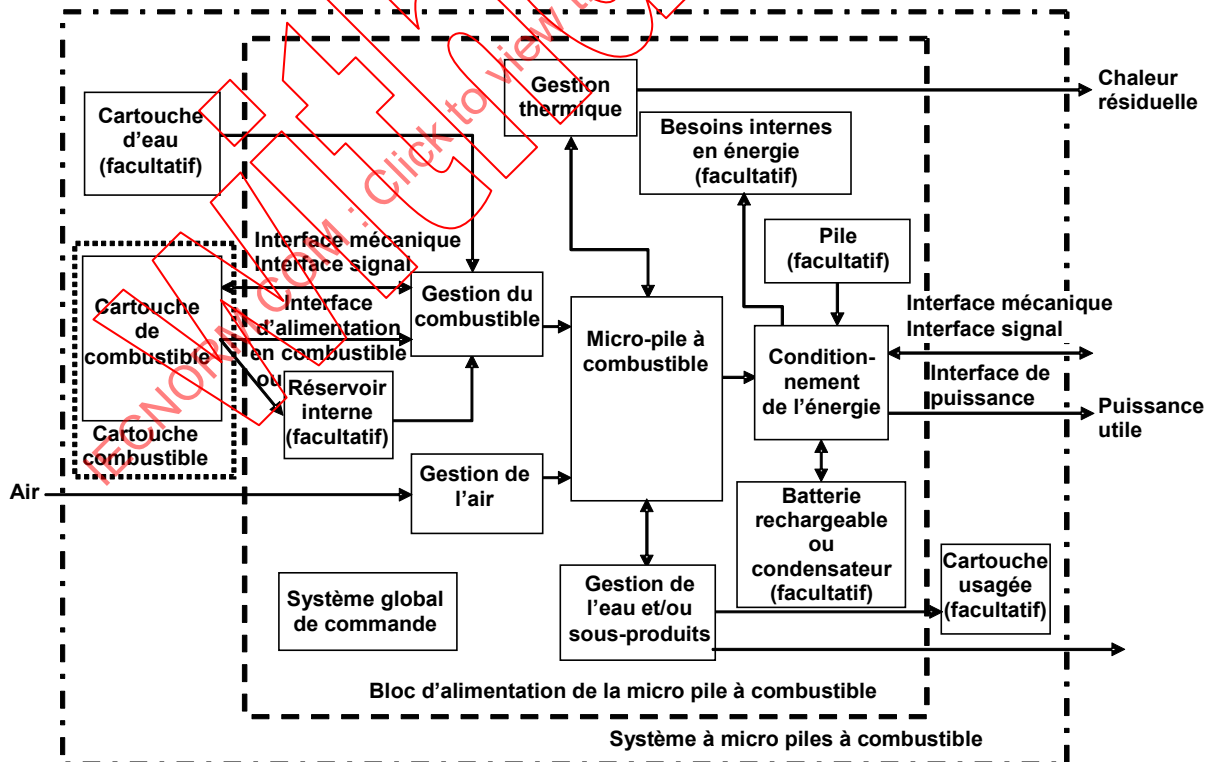
IEC 724/10

Figure 1 – Systèmes à pile à combustible stationnaires (3.49.3)



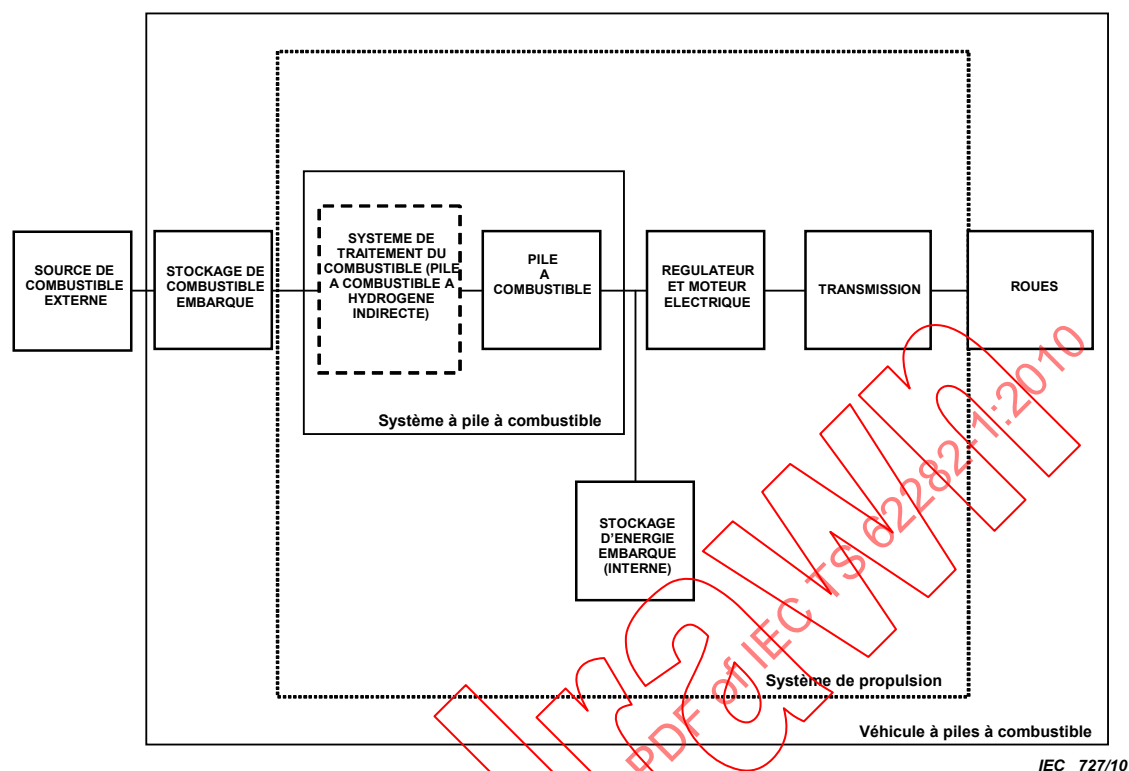
IEC 725/10

Figure 2 – Systèmes à pile à combustible portables (3.49.2)



IEC 726/10

Figure 3 – Systèmes à micro pile à combustible (3.49.1)



IEC 727/10

Figure 4 – Véhicules à piles à combustible (3.51)

2.2 Définition des schémas fonctionnels

La conception globale des systèmes d'alimentation qui sont présentés dans cette partie de la CEI 62282 est constituée d'un assemblage de systèmes intégrés, si nécessaire, pour assurer les fonctions désignées, à savoir:

- **Système de contrôle automatique** – Système qui est composé de capteurs, servomoteurs, vannes, commutateurs et composants logiques qui maintiennent, dans les limites définies par le fabricant et sans intervention manuelle, les paramètres de fonctionnement du système à pile à combustible (3.49).
- **Module à pile à combustible** – Assemblage incluant une ou plusieurs piles à combustible (3.50) qui convertit par un procédé électrochimique l'énergie chimique en énergie électrique et en énergie thermique et destiné à être intégré dans un véhicule ou un système de production de puissance.
- **Pile à combustible** – Assemblage de cellules, de séparateurs, de plaques de refroidissement, de collecteurs (3.70) et d'une structure de support qui convertit typiquement, par un procédé électrochimique, un gaz riche en hydrogène et des réactifs de l'air en courant continu (c.c.), en chaleur et en d'autres produits de réaction.
- **Système de traitement du combustible** – Système d'équipement de traitement chimique et/ou physique associé aux échangeurs de chaleur et aux commandes exigés pour préparer et, si nécessaire, pressuriser le combustible destiné à être utilisé dans un système à pile à combustible (3.49).
- **Stockage d'énergie embarqué** – Système de dispositifs de stockage interne de l'énergie électrique dont le but est d'aider le module à pile à combustible (3.48) à fournir la puissance aux charges internes ou externes.
- **Système de traitement de l'oxydant/du comburant** – Système qui mesure, conditionne, traite et peut pressuriser l'alimentation entrante d'oxydant/de comburant destinée à être utilisée à l'intérieur du système à pile à combustible (3.49).

- Système de conditionnement de l'électricité – Equipement utilisé pour adapter l'énergie électrique produite par une ou plusieurs pile(s) à combustible (3.50) aux exigences d'application spécifiées par le fabricant.
- Système de gestion thermique – Système qui assure le chauffage ou le refroidissement et le rejet de chaleur pour maintenir le système à pile à combustible (3.49) dans la plage de températures de fonctionnement, et peut récupérer l'excès de chaleur produite pour chauffer la chaîne de traction en période de démarrage.
- Système de ventilation – Système qui fournit de l'air à l'enveloppe du système à pile à combustible (3.49), par des moyens forcés ou naturels.
- Système de traitement d'eau – Système qui fournit tous les traitements nécessaires de l'eau récupérée ou ajoutée pour qu'elle puisse être utilisée dans les systèmes à pile à combustible (3.49).

Pour les systèmes à micro piles à combustible

- Cartouche de combustible – Élément amovible qui contient et fournit le combustible au bloc d'alimentation électrique de la micro pile à combustible (3.74) ou au réservoir interne, qui n'est pas à re-remplir par l'utilisateur. Les versions possibles sont:
 - attachée – ayant sa propre enveloppe qui est reliée au dispositif alimenté par le système à micro pile à combustible (3.49.1);
 - extérieure – ayant sa propre enveloppe qui forme une partie de l'enveloppe du dispositif alimenté par le système à micro piles à combustible (3.49.1);
 - insérée – ayant sa propre enveloppe et étant installée dans l'enveloppe du dispositif alimenté par le système à micro piles à combustible (3.49.1);
 - satellite – destinée à être connectée et retirée du bloc d'alimentation électrique de la micro pile à combustible (3.74) pour transférer le combustible au réservoir interne du bloc d'alimentation électrique de la micro pile à combustible.
- Unité à micro piles à combustible – Système à micro piles à combustible (3.49.1) sans ses cartouches de combustible.

Les autres termes utilisés dans les schémas sont les suivants.

- Eau d'écoulement – Eau qui s'écoule du système à pile à combustible (3.49), y compris l'eau résiduelle et le condensat.
- EMD (perturbation électromagnétique) – Phénomène électromagnétique susceptible de créer des troubles du fonctionnement d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système, ou d'affecter défavorablement la matière vivante ou inerte. [CEI 60050-161:1990, 161-01-05]
- EMI (brouillage électromagnétique) – Trouble apporté au fonctionnement d'un appareil, d'une voie de transmission ou d'un système par une perturbation électromagnétique. [CEI 60050-161:1990, 161-01-06]
- Chaleur récupérée – Energie thermique qui a été récupérée à des fins utiles.
- Chaleur résiduelle – Energie thermique libérée et non récupérée.

3 Termes et définitions

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

3.1

injection d'air

introduction de petites quantités d'air (environ 5 %) dans le flux de combustible, en amont de l'entrée du combustible dans la cellule élémentaire à combustible (3.43), la pile à combustible (3.50) ou le compartiment anodique (3.2)

NOTE Le but de l'injection d'air est d'atténuer l'empoisonnement par des éléments tels que le monoxyde de carbone par une oxydation catalytique de l'élément poison dans le compartiment anodique (3.2) de la cellule élémentaire à combustible (3.43).

3.2

anode

électrode (3.33) sur laquelle l'oxydation du combustible a lieu

[CEI 60050-482:2004, 482-02-27, modifié]

3.3

couche active

Voir couche catalytique (3.14).

3.4

surfaces

3.4.1

surface de la cellule

surface géométrique de la plaque bipolaire (3.9) perpendiculaire à la direction de circulation du courant

NOTE La surface de la cellule est exprimée en m^2 .

3.4.2

surface de l'électrode

3.4.2.1

surface active

surface géométrique de l'électrode (3.33) perpendiculaire à la direction de circulation du courant

NOTE 1 La surface active est exprimée en m^2 .

NOTE 2 Cette surface, également appelée surface effective, est utilisée dans le calcul de la densité de courant (3.26) de la cellule.

3.4.2.2

surface effective

Voir surface active (3.4.2.1).

3.4.2.3

surface électrochimique

surface de l'électrocatalyseur (3.31) accessible par un procédé électrochimique

NOTE La surface électrochimique est exprimée en m^2 .

3.4.3

surface de l'assemblage membrane électrode (MEA – membrane electrode assembly)

surface géométrique de l'ensemble du MEA (3.73) perpendiculaire à la direction de la circulation du courant net, y compris la surface active (3.4.2.1) et les surfaces non catalysées de la membrane

NOTE La de l'assemblage membrane électrode est exprimée en m^2 .

3.4.4

surface spécifique

surface d'un électrocatalyseur (3.31) accessible aux réactifs du fait de sa structure poreuse ouverte ou surface électrochimique (3.4.2.3) par unité de masse (ou de volume) du catalyseur (3.11)

NOTE La surface spécifique est exprimée en m^2/g , m^2/m^3 .

3.5

taux de disponibilité

dans une période de temps donnée, rapport de la durée de disponibilité à la durée de cette période

[CEI 60050-603:1986, 603-05-09]

3.6

charge axiale

charge de compression appliquée aux plaques d'extrémité (3.40) d'une pile à combustible (3.50) pour assurer le contact et/ou l'étanchéité au gaz

NOTE La charge est exprimée en Pa.

3.7

organes auxiliaires

BOP (balance of plant)

composants de support/auxiliaires basés sur les exigences de la source de puissance ou spécifiques au site et intégrés dans un système de puissance global

NOTE En général, tous les composants en plus des piles à combustible (3.50) ou des modules de piles à combustible (3.48) et le système de traitement du combustible sont appelés «organes auxiliaires».

3.8

fonctionnement en charge de base

Voir fonctionnement en pleine charge (3.77.4).

3.9

plaque bipolaire

plaque conductrice séparant les cellules individuelles dans une pile, agissant comme un collecteur de courant (3.25) et apportant un support mécanique aux électrodes (3.33) ou à l'assemblage membrane électrode (3.73)

NOTE La plaque bipolaire intègre généralement des canaux de chaque côté pour la distribution des réactifs (combustible et oxydant) et l'évacuation des produits, et peut aussi contenir des conduits pour le transfert de chaleur. La plaque bipolaire constitue une barrière physique pour empêcher le mélange de l'oxydant, du combustible et du liquide de refroidissement. La plaque bipolaire est également connue sous le nom de plaque de séparation bipolaire.

3.10

barre omnibus

Voir borne de la pile (3.105)

3.11

catalyseur

substance qui accélère (augmente le taux d') une réaction sans être elle-même consommée

Voir aussi électrocatalyseur (3.31).

NOTE Le catalyseur réduit l'énergie d'activation de la réaction et permet une augmentation du taux de réaction.

3.12

membrane revêtue d'un catalyseur

CCM (catalyst coated membrane)

(dans une PEFC (3.43.6)) membrane dont les surfaces sont revêtues d'une couche catalytique (3.14) pour former la zone de réaction de l'électrode (3.33)

Voir aussi assemblage membrane électrode (MEA) (3.73).

3.13

substrat revêtu d'un catalyseur

CCS (catalyst coated substrate)

substrat dont la surface est revêtue d'une couche catalytique (3.14)

3.14**couche catalytique**

surface adjacente à chaque côté de la membrane contenant l'électrocatalyseur (3.31), ayant généralement une conductivité ionique et électronique

NOTE La couche catalytique est composée de la région spatiale où se produisent les réactions électrochimiques.

3.15**charge en catalyseur**

quantité de catalyseur (3.11) incorporée dans la cellule élémentaire à combustible (3.43) par unité de surface active (3.4.2.1), spécifiée soit séparément par anode (3.2) ou cathode (3.18), soit par la charge combinée à l'anode et à la cathode

NOTE La charge en catalyseur est exprimée en g/m².

3.16**empoisonnement du catalyseur**

inhibition des propriétés du catalyseur (3.11) par des substances (éléments poisons)

NOTE L'empoisonnement de l'électrocatalyseur (3.31) engendre une détérioration des performances de la cellule élémentaire à combustible (3.43).

3.17**agglomération de catalyseur**

liaison des particules de catalyseur (3.11) entre elles par des procédés chimiques et/ou physiques

3.18**cathode**

électrode (3.33) sur laquelle la réduction de l'oxydant a lieu

[CEI 60050-482:2004, 482-02-28, modifié]

3.19**cellule(s)****3.19.1****pile plane**

cellule élémentaire à combustible (3.43) à structure planaire

3.19.2**cellule élémentaire**

unité de base d'une cellule élémentaire à combustible (3.43) composée d'un ensemble anode (3.2) et cathode (3.18) séparée par un électrolyte (3.34)

3.19.3**pile(s) tubulaire(s)**

cellules élémentaires à combustible (3.43) à structure cylindrique qui permet au combustible et à l'oxydant de circuler sur les surfaces internes ou externes du tube

NOTE Différents types de sections peuvent être utilisés (par exemple circulaire, elliptique).

3.20**plaque d'extrémité de compression**

Voir plaque d'extrémité (3.40).

3.21**conditionnement**

(relatif aux cellules/piles) étape préliminaire qui est exigée pour qu'une cellule élémentaire à combustible (3.43) fonctionne correctement et qui est réalisée suivant un protocole spécifié par le fabricant

NOTE Le conditionnement peut inclure des procédés réversibles et/ou irréversibles suivant la technologie de la pile.

3.22

fuite transversale

Voir perméation (3.23).

3.23

perméation

fuite entre le côté « combustible » et le côté « oxydant » d'une cellule élémentaire à combustible (3.43), dans chaque direction, généralement à travers l'électrolyte (3.34)

NOTE La perméation est également appelée fuite transversale.

3.24

courant

3.24.1

courant de fuite

courant électrique qui s'écoule à travers un chemin électrique non désiré autre qu'un court-circuit

NOTE Le courant est exprimé en A.

[CEI 60050-151:2001, 151-15-49]

3.24.2

courant assigné/nominal

courant électrique continu maximal spécifié par le fabricant pour lequel le système à pile à combustible (3.49) a été dimensionné

NOTE Le courant est exprimé en A.

3.25

collecteur de courant

matériau conducteur dans une cellule élémentaire à combustible (3.43) qui collecte les électrons du côté anode (3.2) ou conduit les électrons vers le côté cathode (3.18)

3.26

densité de courant

courant par unité de surface active (3.4.2.1)

NOTE La densité de courant est exprimée en A/m² ou A/cm².

3.27

vitesse de dégradation

vitesse avec laquelle la performance de la cellule se détériore au cours du temps

NOTE La vitesse de dégradation peut être utilisée pour mesurer à la fois les pertes réversibles et les pertes permanentes de performance de la cellule. L'unité de mesure type est le volt (en courant continu, c.c.) par unité de temps ou le pourcentage de la valeur initiale (volt en courant continu) pour un temps fixé.

3.28

désulfuriseur

réacteur permettant de retirer les composants sulfureux du combustible brut (3.89)

NOTE Désulfuriseur absorbant, hydro-désulfuriseur catalytique, etc.

3.29

pression différentielle dans la cellule

différence de pression à travers l'électrolyte (3.34), mesurée d'une électrode (3.33) à l'autre

NOTE La pression est exprimée en Pa.

3.30**rendement**

rapport du flux d'énergie de sortie utile au flux d'énergie d'entrée d'un dispositif

NOTE Le flux d'énergie peut être mesuré en relevant les valeurs d'entrée et de sortie appropriées sur un seul intervalle de temps défini et peut ainsi être assimilé à une valeur moyenne des flux respectifs.

3.30.1**rendement électrique**

rapport de la puissance électrique nette (3.85.3) produite par un système à pile à combustible (3.49) et de l'enthalpie totale fournie au système à pile à combustible

NOTE La valeur calorifique inférieure (LVH – lower heating value) est supposée, sauf indication contraire.

3.30.2**rendement exergétique**

rapport de la puissance électrique nette (3.85.3) produite par un système à pile à combustible (3.49) et de l'exergie totale fournie aux produits de réaction gazeux supposés du système à pile à combustible

3.30.3**rendement de l'énergie thermique récupérable**

rapport de l'énergie thermique récupérée d'un système à pile à combustible (3.49) et de l'enthalpie totale fournie au système à pile à combustible

NOTE Il convient d'associer l'enthalpie totale fournie (y compris l'enthalpie de réaction) du combustible brut (3.89) à la valeur calorifique inférieure (LVH) pour une meilleure comparaison avec les autres types de systèmes de conversion d'énergie.

3.30.4**rendement énergétique global ou rendement thermique global**

rapport de l'énergie utilisable (puissance électrique nette (3.85.3) et chaleur récupérée) et de l'enthalpie totale fournie au système à pile à combustible (3.49)

NOTE Il convient d'associer l'enthalpie totale fournie (y compris l'enthalpie de réaction) du combustible brut (3.89) à la valeur calorifique inférieure (LVH) pour une meilleure comparaison avec d'autres types de systèmes de conversion d'énergie.

3.30.5**rendement exergétique global**

rapport, d'une part, de la somme de la puissance électrique nette (3.85.3) et de l'exergie totale utilisable de la chaleur récupérée et, d'autre part, de l'exergie totale fournie au système à pile à combustible (3.49)

NOTE Il convient d'associer l'exergie totale du combustible brut (3.89) (y compris la réaction) fournie à un produit gazeux pour une meilleure comparaison avec d'autres types de systèmes de conversion d'énergie.

3.31**électrocatalyseur**

substance qui accélère (augmente la vitesse d') une réaction électrochimique

Voir aussi catalyseur (3.11).

NOTE Dans une cellule élémentaire à combustible (3.43), les électrocatalyseurs sont placés dans la couche active (3.3) ou couche catalytique (3.14).

3.32**soutien d'électrocatalyseur**

composant d'une électrode (3.33) qui est le soutien de l'électrocatalyseur (3.31), et sert de milieu conducteur

3.33

électrode

conducteur (ou semi-conducteur) électronique par lequel un courant électrique, résultat d'une réaction électrochimique, entre ou sort de la cellule électrochimique

NOTE Une électrode (3.33) peut être soit une anode (3.2), soit une cathode (3.18).

3.33.1

électrode de diffusion du gaz

composant du côté de l'anode (3.2) ou de la cathode (3.18) comprenant tous les éléments conducteurs électroniques de l'électrode (3.33), c'est-à-dire la couche de diffusion du gaz (3.57) et la couche catalytique (3.14)

3.33.2

électrode striée

électrode (3.33) ayant des rainures sur son substrat pour le passage du gaz

3.34

électrolyte

substance liquide ou solide contenant des ions mobiles qui la rendent ioniquement conductrice

[CEI 60050-111:1996, 111-15-02]

NOTE L'électrolyte est la caractéristique distinctive principale des différentes technologies des cellules élémentaires à combustible (3.43) (par exemple un liquide, un polymère, du sel fondu, un oxyde solide) et elle détermine la gamme de températures de fonctionnement utile.

3.35

fuite d'électrolyte

échappement non désiré de l'électrolyte (3.34) liquide d'une pile à combustible (3.50)

3.36

perte d'électrolyte

toute baisse par rapport à la quantité initiale d'électrolyte (3.34) d'une cellule élémentaire à combustible (3.43)

NOTE Les pertes d'électrolyte (3.34) peuvent provenir de différents procédés tels que l'évaporation, les fuites, la migration et la consommation lors de la corrosion des composants métalliques.

3.37

matrice d'électrolyte

composant isolant de la cellule, étanche au gaz et ayant une structure à pore ajustée correctement qui retient l'électrolyte (3.34) liquide

NOTE Il faut que la structure à pore soit ajustée conformément à celles des électrodes (3.33) adjacentes pour assurer le remplissage (3.41) complet.

3.38

migration d'électrolyte

effet piloté par le potentiel et observé dans les piles MCFC (3.43.4) à collecteur externe

NOTE L'électrolyte (3.34) tend à migrer de la borne positive de la pile vers la borne négative. La migration se produit par les joints placés entre les collecteurs externes (3.70) et les bords de la pile.

3.39

réservoir d'électrolyte

composant des cellules élémentaires à combustible (3.43) à électrolyte liquide (par exemple MCFC (3.43.4) et PAFC (3.43.5)) qui stockent l'électrolyte (3.34) liquide dans le but de combler les pertes d'électrolyte (3.36) tout au long de la vie de la pile (3.69.2)

3.40

plaque d'extrémité

composant situé aux extrémités de la pile à combustible (3.50) dans la direction du courant, servant à transmettre la compression nécessaire aux piles à combustible

NOTE La plaque d'extrémité peut comprendre des orifices, des conduites, des collecteurs (3.70) ou des plaques étai pour l'alimentation en fluide (réactifs, liquide de refroidissement) de la pile à combustible (3.50). Peut aussi être désigné par extrémité du châssis de la pile à combustible ou plaque d'extrémité de compression.

3.41

remplissage (niveau)

fraction du volume total, à pores ouverts, occupé par l'électrolyte (3.34) liquide dans le composant poreux de la cellule élémentaire à combustible (3.43) (par exemple, l'électrode (3.33) ou la matrice d'électrolyte (3.37))

3.42

configuration du flux, d'une pile ou d'un module

3.42.1

co-flux

flux de fluide dans les mêmes directions parallèles via des parties adjacentes d'un appareillage, comme dans un échangeur de chaleur ou une cellule élémentaire à combustible (3.43)

NOTE Cette configuration du flux peut être adoptée, par exemple, dans une pile à combustible (3.50) ayant un collecteur interne pour les courants d'oxydant et de combustible gazeux.

3.42.2

contre-flux

flux de fluide dans des directions parallèles opposées via des parties adjacentes d'un appareillage, comme dans un échangeur de chaleur ou une cellule élémentaire à combustible (3.43)

NOTE Cette configuration du flux peut être adoptée, par exemple, dans une pile à combustible (3.50) ayant un collecteur interne pour les courants d'oxydant et de combustible gazeux.

3.42.3

flux croisé

flux de fluide se déplaçant les uns par rapport aux autres à travers un autre flux selon un angle essentiellement perpendiculaire et via des parties adjacentes d'un appareillage, comme un échangeur de chaleur ou une cellule élémentaire à combustible (3.43)

NOTE Il s'agit de la configuration du flux de choix pour une pile à combustible (3.50) ayant un collecteur externe pour les courants d'oxydant et de combustible gazeux.

3.42.4

flux en impasse

configuration de la cellule élémentaire ou de la pile, caractérisée par le manque d'orifice de sortie pour le combustible et/ou l'oxydant

NOTE Dans un fonctionnement en impasse, pratiquement 100 % du réactif alimentant la cellule élémentaire ou la pile est consommé. Une petite fraction de réactifs peut être ventilée en dehors des systèmes à pile à combustible (3.49) qui nécessitent une purge périodique du (des) compartiment(s) d'électrode (3.33).

3.43

cellule élémentaire à combustible

dispositif électrochimique qui convertit l'énergie chimique d'un combustible et d'un oxydant en énergie électrique (puissance continue), en chaleur et en produits de réaction

[CEI 60050-482:2004, 482-01-05, modifié]

NOTE Le combustible et l'oxydant sont normalement stockés en dehors de la cellule élémentaire à combustible et transférés dans la cellule élémentaire à combustible lorsqu'ils sont consommés.

3.43.1

pile à combustible alcaline

cellule élémentaire à combustible (3.43) qui utilise un électrolyte (3.34) alcalin

3.43.2

pile à combustible direct

cellule élémentaire à combustible (3.43) dans laquelle le combustible brut (3.89) fourni au système à pile à combustible (3.49) est celui fourni aux anodes (3.2)

3.43.3

pile à combustible à méthanol direct

DMFC (direct methanol fuel cell)

type de pile à combustible direct (3.43.2) dont le combustible est le méthanol (CH_3OH), sous forme liquide ou gazeuse

NOTE Le méthanol est oxydé directement à l'anode (3.2) sans reformation d'hydrogène. L'électrolyte (3.34) est normalement une membrane échangeuse de protons.

3.43.4

pile à combustible à carbonates fondus

MCFC (molten carbonate fuel cell)

cellule élémentaire à combustible (3.43) dont l'électrolyte (3.34) est de type carbonates fondus

NOTE Habituellement, des sels à carbonates fondus, soit de lithium/potassium, soit de lithium/sodium, sont utilisés comme électrolyte (3.34).

3.43.5

pile à combustible à acide phosphorique

PAFC (phosphoric acid fuel cell)

cellule élémentaire à combustible (3.43) dont l'électrolyte (3.34) est une solution aqueuse d'acide phosphorique (H_3PO_4)

3.43.6

pile à combustible à électrolyte polymère

PEFC (polymer electrolyte fuel cell)

cellule élémentaire à combustible (3.43) dont l'électrolyte (3.34) est de type polymère capable d'échanger des ions

NOTE La pile à combustible à électrolyte polymère est également connue sous le nom pile à combustible à membrane échangeuse de protons (PEMFC – proton exchange membrane fuel cell) (3.43.7) et pile à combustible à polymère solide (SPFC – solid polymer fuel cell).

3.43.7

pile à combustible à membrane échangeuse de protons

PEMFC (proton exchange membrane fuel cell)

Voir pile à combustible à électrolyte polymère (PEFC) (3.43.6).

3.43.8

pile à combustible régénérative

pile électrochimique capable de produire de l'énergie électrique à partir d'un combustible et d'un oxydant, et de produire le combustible et l'oxydant grâce à un procédé d'électrolyse à partir de l'énergie électrique

3.43.9

pile à combustible à oxyde solide

SOFC (solid oxide fuel cell)

cellule élémentaire à combustible (3.43) dont l'électrolyte (3.34) est un oxyde conducteur ionique

3.43.10**pile à combustible à polymère solide****SPFC** (solid polymer fuel cell)

Voir pile à combustible à électrolyte polymère (3.43.6).

3.44**système hybride à pile à combustible / batterie**

système à pile à combustible (3.49) combiné à une batterie, pour délivrer de l'énergie électrique utile

NOTE Le système à pile à combustible (3.49) peut délivrer de l'énergie électrique, charger la batterie, ou les deux. Le système peut délivrer et accepter de l'énergie électrique.

3.45**système à pile à combustible / turbine à gaz**

système basé sur l'intégration d'une cellule élémentaire à combustible (3.43) à haute température, généralement MCFC (3.43.4) ou SOFC (3.43.9), et d'une turbine à gaz

NOTE Le système fonctionne en utilisant l'énergie thermique de la pile à combustible et le combustible résiduel pour faire fonctionner la turbine à gaz. Egalement connu sous le nom de système hybride pile à combustible/turbine à gaz.

3.46**système hybride pile à combustible/turbine à gaz**

Voir système à pile à combustible / turbine à gaz (3.45).

3.47**système de cogénération à pile à combustible**

système à pile à combustible (3.49) destiné à fournir à la fois de l'énergie électrique et de la chaleur à un utilisateur externe

3.48**module à pile à combustible**

assemblage incorporant une ou plusieurs piles à combustible (3.50) et d'autres composants supplémentaires principaux, si applicable, qui est destiné à être intégré dans une installation ou un véhicule

NOTE Un module à pile à combustible est constitué des composants principaux suivants: une ou plusieurs piles à combustible (3.50), un système de tuyauterie pour le transport du combustible, des oxydants et des échappements, des connexions électriques pour l'énergie délivrée par la ou les piles et les moyens de surveillance et/ou de commande. De plus, un module à pile à combustible peut comprendre: des moyens pour transporter des fluides supplémentaires (par exemple agents de refroidissement, gaz inerte), des moyens pour détecter les conditions normales et/ou anormales de fonctionnement, des enveloppes ou des réservoirs sous pression et des systèmes de ventilation des modules.

3.49**système à pile à combustible**

système générateur qui utilise un ou des modules à pile à combustible (3.48) pour produire de l'énergie électrique et de la chaleur

NOTE Le système à pile à combustible est composé de tout ou partie des éléments décrits à l'Article 2.

3.49.1**système à micro pile à combustible**

bloc d'alimentation électrique de la micro pile à combustible (3.74) et cartouches de combustible associées, qui sont portatifs ou qui peuvent être facilement portés à la main

3.49.2**système à pile à combustible portable**

système à pile à combustible (3.49) qui n'est pas destiné à être fixé de façon permanente ou scellé autrement à un endroit spécifique

3.49.3

système à pile à combustible stationnaire

système à pile à combustible (3.49) qui est connecté et fixé dans un endroit

3.50

pile à combustible

assemblage de cellules élémentaires, de séparateurs, de plaques de refroidissement, de collecteurs (3.70) et d'une structure de support qui convertit typiquement, par un procédé électrochimique, un gaz riche en hydrogène et des réactifs de l'air en courant continu, en chaleur et en d'autres produits de réaction

3.51

véhicule à pile à combustible

véhicule électrique utilisant un système à pile à combustible (3.49) pour alimenter un moteur électrique pour la propulsion

3.52

utilisation du combustible/stœchiométrie

rapport du combustible qui est converti, par un procédé électrochimique, pour produire le courant de la pile et la quantité totale de combustible entrant dans la pile

3.53

connecteur d'approvisionnement

interface qui relie un véhicule à pile à combustible (3.51) et une station service d'alimentation en combustible

NOTE Le connecteur d'approvisionnement peut aussi alimenter en eau de refroidissement et en informations de communication relatives à l'alimentation en combustible. Le connecteur au combustible est composé d'une buse et d'un socle d'approvisionnement.

3.54

épuration du gaz

retrait des contaminants des courants d'alimentation en gaz par un procédé physique ou chimique

3.55

anode de diffusion du gaz

Voir électrode de diffusion du gaz (3.33.1).

3.56

cathode de diffusion du gaz

Voir électrode de diffusion du gaz (3.33.1).

3.57

couche de diffusion du gaz

GDL (gas diffusion layer)

substrat poreux placé entre la couche catalytique (3.14) et la plaque bipolaire (3.9) pour assurer le contact électrique et permettre l'accès des réactifs à la couche catalytique et le retrait des produits de réactions

NOTE La couche de diffusion du gaz est également connue sous le nom « couche de transport poreuse » (PTL – porous transport layer).

3.58

fuite de gaz

somme de tous les gaz s'échappant du module à pile à combustible (3.48) à l'exception des gaz d'échappement prévus

3.59**purge du gaz**

opération de protection pour retirer les gaz et/ou liquides, tels que le combustible, l'hydrogène, l'air ou l'eau, d'un système à pile à combustible (3.49)

3.60**étanchéité au gaz**

mécanisme hermétique qui empêche le gaz de réaction de s'échapper d'un chemin prescrit

NOTE L'étanchéité au gaz peut être sèche ou humide, suivant le type de cellule élémentaire à combustible (3.43).

3.61**débit calorifique**

rapport inverse du rendement électrique (3.30.1)

3.62**humidification**

procédé d'introduction d'eau dans le ou les courants de gaz réactif combustible et/ou oxydant de la cellule élémentaire à combustible (3.43)

3.63**humidificateur**

équipement conçu pour introduire de l'eau dans le ou les courants de gaz combustible et/ou oxydant

3.64**interconnecteur**

composant conducteur et étanche au gaz connecté aux cellules élémentaires (3.19.2) dans une pile à combustible (3.50)

3.65**point d'interface**

point de mesure aux limites d'un système à pile à combustible (3.49) auquel de la matière et/ou de l'énergie entrent ou sortent

NOTE Ces limites sont spécialement choisies pour mesurer correctement les performances du système. Si nécessaire, il convient de déterminer les limites ou points d'interface du système à pile à combustible (3.49) à évaluer d'un commun accord entre les parties.

3.66**résistance interne**

résistance ohmique à l'intérieur de la cellule élémentaire à combustible (3.43) due à des résistances électroniques et ioniques

Voir polarisation ohmique (3.82.2).

NOTE Le terme ohmique fait référence au fait que la corrélation entre la chute de tension et le courant obéit à la loi d'Ohm.

3.67**perte IR****chute ohmique**

Voir polarisation ohmique (3.82.2).

3.68**dent (relative aux chemins d'écoulement)**

structure extrudée des chemins d'écoulement qui est en contact avec la couche de diffusion du gaz (3.57) et qui fournit ainsi un contact électronique et, par conséquent, des chemins pour les flux d'électrons

3.69

durée de vie

3.69.1

durée de vie du catalyseur (reformeur)

durée entre le démarrage initial du système à pile à combustible (3.49) et l'instant initial où la concentration de combustible non reformé au niveau des sorties du reformeur (3.92) dépasse la valeur de conception admissible des constructeurs, lorsque le système à pile à combustible est en train de fonctionner dans ses conditions nominales

3.69.2

durée de vie de la cellule ou de la pile

durée, dans des conditions de fonctionnement, entre le premier démarrage et le moment où la tension de la pile à combustible, à un courant de référence, passe en dessous de la tension minimale acceptable

NOTE Il convient de déterminer la valeur de tension minimale acceptable d'un commun accord entre les parties, en prenant en compte l'utilisation spécifique.

3.70

collecteur

conduit(s) qui alimente(nt) en fluide ou qui recueille(nt) des fluides de la cellule élémentaire à combustible (3.43) ou de la pile à combustible (3.50)

NOTE 1 Une conception avec un collecteur externe fait référence à un empilement (3.106) de cellules où les mélanges de gaz sont transférés d'une source centrale vers des entrées de combustible et d'oxydant de grande taille, couvrant les côtés adjacents de la pile et rendus hermétiques avec des joints conçus correctement. Les gaz d'échappement sont collectés sur les côtés opposés avec des systèmes similaires.

NOTE 2 La conception avec un collecteur interne fait référence à un système de conduite à l'intérieur de la pile pénétrant dans les plaques bipolaires (3.9) et qui distribue le gaz aux cellules.

3.71

activité de la masse

Voir activité spécifique (3.102).

3.72

perte de transport de masse (ou de concentration)

Voir polarisation de concentration (3.82.3).

3.73

assemblage membrane électrode

AME (MEA – membrane electrode assembly)

composant d'une cellule élémentaire à combustible (3.43), habituellement PEFC (3.43.6), DMFC (3.43.3), comprenant une membrane d'électrolyte avec des électrodes de diffusion de gaz (3.33.1) de chaque côté

3.74

bloc d'alimentation électrique de la micro pile à combustible

cellule élémentaire à combustible (3.43) basée sur un générateur électrique fournissant une tension de sortie (3.117.3) en courant continu (c.c.) qui ne dépasse pas 60 V et une puissance électrique nette (3.85.3) continue qui ne dépasse pas 240 VA

NOTE Le bloc d'alimentation électrique de la micro pile à combustible n'inclut pas de cartouche de combustible.

3.75

tension à vide

Voir tension en circuit ouvert (3.117.2).

3.76**parties non répétées**

tous les composants de la pile à combustible (3.50) qui ne font pas partie de l'unité de cellule répétée, par exemple les plaques d'extrémité (3.40) de la pile

3.77**fonctionnement****3.77.1****fonctionnement à courant constant**

mode lorsque le système à pile à combustible (3.49) fonctionne à un courant constant

3.77.2**fonctionnement à puissance constante**

mode lorsque le système à pile à combustible (3.49) fonctionne avec une puissance de sortie constante dans les limites de sa capacité de production de puissance

3.77.3**fonctionnement à tension constante**

mode lorsque le système à pile à combustible (3.49) fonctionne à une tension de sortie (3.117.3) constante

3.77.4**fonctionnement en pleine charge**

mode lorsque le système à pile à combustible (3.49) fonctionne à sa puissance nominale (3.85.4)

3.77.5**fonctionnement connecté au réseau**

mode lorsque le système à pile à combustible (3.49) fonctionne en étant connecté au réseau public

3.77.6**fonctionnement indépendamment du réseau ou isolé**

mode lorsque le système à pile à combustible (3.49) est isolé du réseau public d'électricité et fonctionne individuellement

NOTE Le fonctionnement indépendamment du réseau est également connu sous le nom « fonctionnement isolé ».

3.77.7**fonctionnement suivant la charge**

mode lorsque le système à pile à combustible (3.49) est piloté surtout par la fluctuation de la charge électrique ou la demande en chaleur

3.77.8**fonctionnement en veille**

Voir état de veille (3.110.4).

3.78**utilisation de l'oxydant/stœchiométrie de l'air**

rapport de la quantité d'oxydant qui réagit par un procédé électrochimique pour produire le courant électrique de la cellule élémentaire à combustible (3.43) et de la quantité totale d'oxydant entrant dans la cellule

NOTE $[(O_{2\text{ in}} - O_{2\text{ out}})/O_{2\text{ in}}]$ où $O_{2\text{ in}}$ et $O_{2\text{ out}}$ correspondent aux débits d' O_2 , respectivement à l'entrée et à la sortie.

3.79

charge parasite

puissance consommée par les équipements et machines auxiliaires tels que les organes auxiliaires (BOP) (3.7) pour que le système à pile à combustible (3.49) puisse fonctionner

NOTE Par exemple des ventilateurs, des pompes, des systèmes de chauffage, des capteurs. La charge parasite peut fortement dépendre de la sortie de puissance du système et des conditions ambiantes.

3.80

oxydation partielle

Voir reformage par oxydation partielle (3.93.3).

3.81

empoisonnement

Voir empoisonnement du catalyseur (3.16).

3.82

polarisation (de la pile à combustible)

évolution de la tension de sortie (3.117.3) de la cellule élémentaire à combustible (3.43) de sa valeur thermodynamique suite à des procédés irréversibles dans les composants de la cellule élémentaire à combustible

NOTE La polarisation conduit à une augmentation des pertes de rendement (3.30) et augmente avec le courant de Faraday passant à travers la cellule.

3.82.1

polarisation d'activation

polarisation causée par la faible cinétique de l'électrode

3.82.2

polarisation ohmique

polarisation causée par la résistance du flux d'ions dans l'électrolyte (3.34) et du flux d'électrons dans l'électrode (3.33) et les matériaux de la plaque bipolaire (3.9)

NOTE Le terme ohmique fait référence au fait que la chute de tension suit la loi d'Ohm, c'est-à-dire qu'elle est proportionnelle au courant avec une résistance ohmique (appelée résistance interne (3.66) de la pile), elle est la constante de proportionnalité.

3.82.3

polarisation de concentration

polarisation causée par la diffusion lente des endroits de réaction dans l'électrode (3.33) et/ou la diffusion lente des produits provenant des électrodes de la cellule élémentaire à combustible (3.43)

NOTE Le type de polarisation est plus important aux les densités de courant élevées et peut conduire à une diminution soudaine de la tension de la pile.

3.83

courbe de polarisation

typiquement une courbe de la tension de sortie (3.117.3) d'une cellule élémentaire à combustible (3.43)

NOTE La courbe de polarisation est exprimée en V en fonction de A/cm².

3.84

porosité

rapport du volume de pores et du volume total d'un matériau d'électrode (3.33) ou d'une matrice d'électrolyte (3.37) dans le cas de cellules élémentaires à combustible (3.43)

NOTE Les caractéristiques de porosité, telles que la porosité totalement ouverte, la forme des pores, la taille et la répartition des tailles, sont des propriétés clefs des composants actifs de la pile à combustible et influencent de manière significative les performances.