

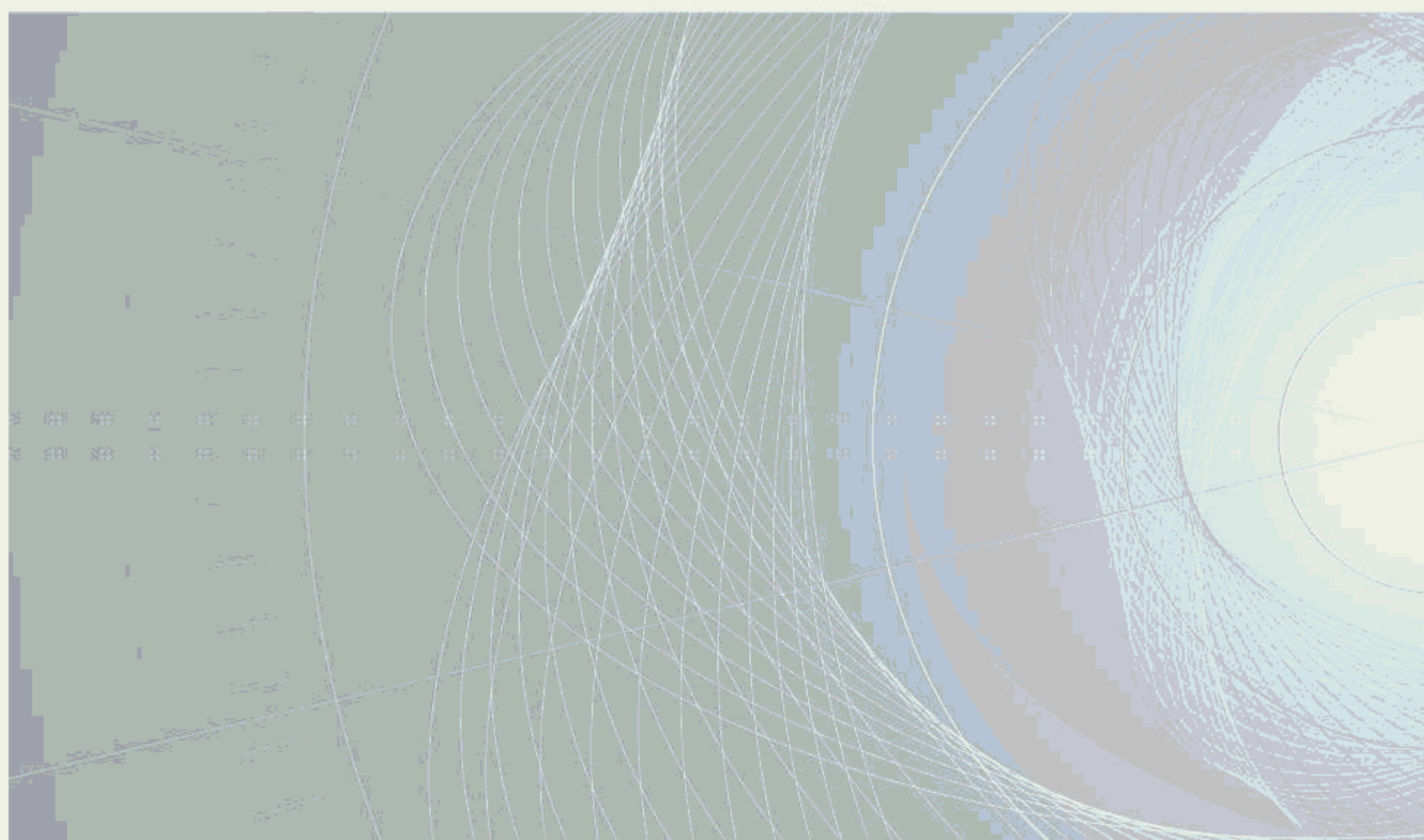
INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Gird integration of renewable energy generation – Terms and definitions

**Intégration de la production d'énergie renouvelable aux réseaux électriques –
Termes et définitions**





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2021 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

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

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

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

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

IEC online collection - oc.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC online collection - oc.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

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



IEC 62934

Edition 1.0 2021-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Grid integration of renewable energy generation – Terms and definitions

**Intégration de la production d'énergie renouvelable aux réseaux électriques –
Termes et définitions**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.010; 29.020

ISBN 978-2-8322-9621-9

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

CONTENTS

FOREWORD	3
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
3.1 Terms and definitions for renewable energy generation	6
3.2 Terms and definitions for grid aspects and requirements.....	8
3.3 Terms and definitions for modelling, analysis and planning	15
3.4 Terms and definitions for control and protection	17
3.5 Terms and definitions for forecasting	20
3.6 Terms and definitions for grid compliance test and assessment	21
3.7 Terms and definitions for scheduling, dispatching and market	22
3.8 Miscellaneous terms and definitions	25
4 Acronyms and abbreviations	27
Annex A (informative) Illustration of unit, plant, cluster and kinds of points	28
Index of terms	32
Bibliography	37
Figure 1 – Examples of basic electronic power converters	26
Figure A.1 – Typical forms of renewable energy generating units	28
Figure A.2 – Typical forms of renewable energy power plants	30
Figure A.3 – Cluster of renewable energy power plants	31

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**GRID INTEGRATION OF RENEWABLE ENERGY GENERATION –
TERMS AND DEFINITIONS**

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.

IEC 62934 has been prepared by subcommittee 8A: Grid Integration of Renewable Energy Generation, of IEC technical committee 8: System aspects of electrical energy supply. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
8A/75/FDIS	8A/79/RVD

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

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

The purpose of this terminology document is to provide terms and definitions for all publications under the responsibility of SC 8A. In this document, renewable energy generation is the electric power generation which uses renewable energy as its primary source for the conversion into electricity.

All SC 8A normative documents to be published should keep consistency with this International Standard (IS). This IS will be revised together with other SC 8A publications in order to avoid mismatches when necessary.

From the technical point of view, grid integration of renewable energy generation is a interdisciplinary complex technical field which is concerned with basic equipment, system integration, control and protection, operation and dispatch, market and trade and so on. Without a strong standardization of terminology, focal terms can have a different understanding by different countries, parties, and technical areas. Harmonised vocabulary is critical also from the market point of view. It impacts economics and this can become a barrier to commerce. The correct comparison among different options is fundamental, therefore basic terms and definitions impact economic decisions.

Several IEC product standards give definitions of certain terms which are necessary for the understanding of how to design, manufacture and use of those products. The International Electrotechnical Vocabulary (IEV, IEC 60050, <http://www.electropedia.org>) and the IEC Glossary (<http://std.iec.ch/glossary>) allow on-line access to this information.

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

The use of abbreviations has been optimized, on the one hand to avoid tedious repetition and, on the other hand, to avoid confusion. A minimum set of abbreviations is identified in Clause 4 of this document; the other terms are written out in full spelling when needed.

GRID INTEGRATION OF RENEWABLE ENERGY GENERATION – TERMS AND DEFINITIONS

1 Scope

This terminology document provides terms and definitions in the subject area of grid integration of renewable energy generation. The technical issues of grid integration mainly focus on the issues caused by renewable energy generation with variable sources and/or converter based technology, such as wind power and photovoltaic power generation. Some renewable energy generations such as hydro power and biomass power with a relatively continuously available primary energy source and a rotating generator are conventional sources of generation, and are therefore not covered in this document.

The intention of this document is to answer the question "what do the words mean" and not "under what conditions do the terms apply".

2 Normative references

There are no normative references in this document.

3 Terms and definitions

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

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

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

3.1 Terms and definitions for renewable energy generation

3.1.1

renewable energy

RE

primary energy, the source of which is constantly replenished and will not become depleted

Note 1 to entry: Examples of renewable energy are: wind, solar, geothermal, hydropower, etc.

Note 2 to entry: Fossil fuels are non renewable.

[SOURCE: IEC 60050-617:2009, 617-04-11 modified, examples of renewable energy are added in Note 1 to entry.]

3.1.2

variable renewable energy

VRE

subset of renewable energy, the source of which is not continuously available and cannot be stored or controlled

EXAMPLE Wind energy, solar energy, wave energy.

3.1.3**renewable energy generation**

generation of electrical energy, which uses renewable energy as the primary energy source for the conversion into electricity

3.1.4**variable renewable energy generation**

subset of renewable energy generation, which uses variable renewable energy as the primary energy source for the conversion into electricity

EXAMPLE Wind power generation, photovoltaic power generation, concentrated solar power generation, wave power generation.

Note 1 to entry: The primary energy from variable renewable energy sources is in most cases not able to be stored and therefore the electricity generated is constrained by the availability of the energy source.

3.1.5**renewable energy generating unit**

REGU

smallest set of equipment which can generate electricity from renewable energy and can feed the electricity into an electric power network

Note 1 to entry: Several typical forms of renewable energy generating unit are shown in Annex A.

3.1.6**renewable energy power plant**

collection of renewable energy generating units connected to an electric power network through one or more points of connection, including auxiliaries and connection equipment

Note 1 to entry: Two typical forms of renewable energy power plant are shown in Annex A.

3.1.7**power collection system**

<renewable energy power plant> electrical system that collects the electricity from at least one renewable energy generating unit and feeds this electricity into an electric power network, usually comprising transformers and overhead lines or cables

3.1.8**substation****plant substation**

<renewable energy power plant> transformer substation or switching substation of a renewable energy power plant through which the output power of all generating units is transmitted to the electric power network

3.1.9**point of generating unit connection**

PGUC

point that is part of the generating unit and identified by the manufacturer as a reference point at which the generating unit is connected to the power collection system

3.1.10**point of connection**

POC

reference point on the electric power network where the user's electrical facility is connected

[SOURCE: IEC 60050-617:2009, 617-04-01]

3.1.11

point of common coupling

PCC

point in an electric power system, electrically nearest to a particular load or the POC of a power plant, at which other loads/power plants are, or may be, connected

Note 1 to entry: These loads can be either devices, equipment or systems, or distinct customer's installations.

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-12, modified – "or the POC of a power plant" is added and "network users' installations" is changed to "customer's installations"]

3.1.12

cluster

<renewable energy power plant> two or more neighboring renewable energy power plants which are connected to the electric power network via a common substation

Note 1 to entry: Typical form of cluster is shown in Annex A.

3.1.13

distributed energy resources

DER

generators (with their auxiliaries, protection and connection equipment), including loads having a generating mode (such as electrical energy storage systems), connected to a low-voltage or a medium-voltage network

[SOURCE: IEC 60050-617:2017, 617-04-20]

3.1.14

distributed generation

DG

generation of electric energy by multiple sources which are connected to the power distribution system

[SOURCE: IEC-60050-617:2009, 617-04-09]

3.1.15

virtual power plant

VPP

group of distributed energy resources and controllable loads which combine to function as a dispatchable unit

Note 1 to entry: A virtual power plant can be used for the purpose of participating in the electricity market or aggregating ancillary services.

[SOURCE: IEC 60050-617:2017, 617-04-27, modified – controllable loads are included in the definition since they form an essential part of virtual power plant]

3.2 Terms and definitions for grid aspects and requirements

3.2.1

power system

3.2.1.1

electric power system

electricity supply system

< broad sense> all installations and plant provided for the purpose of generating, transmitting and distributing electricity

[SOURCE: IEC 60050-601:1985, 601-01-01]

3.2.1.2**electric power network**

particular installations, substations, lines or cables for the transmission and distribution of electricity

Note 1 to entry: The boundaries of the different parts of this network are defined by appropriate criteria, such as geographical situation, ownership, voltage, etc.

[SOURCE: IEC 60050-601:1985, 601-01-02]

3.2.1.3**bulk power system**

BPS

bulk electricity system

portion of the electric power system comprising the facilities used for the generation and transmission of electric energy

Note 1 to entry: The extent of the bulk power system is usually limited to the means for production and transmission of electric energy to major industrial and distribution centers.

Note 2 to entry: In English, the term "composite system" is also used for this concept.

[SOURCE: IEC 60050-601:1985, 601-01-33]

3.2.2**electrical quantities****3.2.2.1****nominal voltage**

U_n

<power plant> value of the voltage (line to line) by which a power plant is designated and identified, usually defined at the POC

[SOURCE: IEC 60050-826:2004, 826-11-01, modified – supplementary information is added to indicate that the nominal voltage of a power plant is usually defined at the point of connection]

3.2.2.2**rated power****rated active power**

maximum continuous power output which a renewable energy generating unit or plant is designed to achieve under normal operating conditions

Note 1 to entry: In some standards and grid codes this term is referred as "rated capacity".

[SOURCE: IEC 60050-415:1999, 415-04-03, modified – "wind turbine" is changed to "renewable energy generating unit or plant" to adapt the scope of this standard]

3.2.2.3**nominal active power**

P_n

nominal value of the active power generation of a renewable energy generating unit or power plant, which must be stated by the manufacturer or the designer

Note 1 to entry: It is used as a base for calculating quantities in relation to that generating unit or power plant.

3.2.2.4**nominal apparent power**

S_n

apparent power from a renewable energy generating unit or power plant while operating at nominal current and nominal voltage and frequency within the maximum permissible reactive power

Note 1 to entry:

$$S_n = \sqrt{3} U_n I_n \quad (1)$$

3.2.2.5 nominal current

I_n

nominal value of the current from a renewable energy generating unit or power plant, which must be calculated from nominal active power and nominal voltage at specified or designed power factor

Note 1 to entry:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} U_n \cdot |PF|} \quad (2)$$

3.2.2.6 registered power

active/apparent power of a power plant registered by the plant owner at the network operator's or regulator's registry

3.2.2.7 active power ramp rate

rate of change of active power during a specified period

3.2.3 type of generator

3.2.3.1

synchronous machine type of generator

generating unit connected to an electric power network via a synchronous generator

3.2.3.2

asynchronous machine type of generator

generating unit connected to an electric power network via an asynchronous generator

3.2.3.3

converter type of generator

generating unit connected to an electric power network via a power electronic converter

3.2.4

short-circuit

accidental or intentional conductive path between two or more conductive parts forcing the electric potential differences between these conductive parts to be equal or close to zero

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-02-02]

3.2.5 short-circuit current

I_k

<renewable energy power plant> current that a renewable energy power plant delivers to the point of connection resulting from a short-circuit in the external electric power system

3.2.6**short-circuit power** S_k

the product of the current in the short-circuit at a point of a system and a conventional voltage, generally the operating voltage

Note 1 to entry: Using physical units for line current (A) and nominal voltage (V), the product should also include the factor $\sqrt{3}$.

[SOURCE: IEC 60050-601:1985, 601-01-14, modified – Note 1 to entry is added]

3.2.7**short-circuit ratio**

SCR

ratio of the three-phase short-circuit power at POC/PGUC to the nominal active power of a renewable energy power plant or generating unit

Note 1 to entry: SCR is a common analytical indicator used in the industry to quantify system strength.

Note 2 to entry: There is no industry consensus on the exact definition and methodology for calculating the SCR, particularly for applications with several adjacent renewable energy power plants, or for a renewable energy power plant adjacent to HVDC terminals, see CIGRE TB 671.

3.2.8**weighted short-circuit ratio**

WSCR

index based on short-circuit ratio to assist in defining operational limits for total transmission of active power from inverter-based generators across key power system interfaces

Note 1 to entry:

$$WSCR = \frac{\sum_{i=1}^N S_{ki} \cdot P_{ni}}{\left(\sum_{i=1}^N P_{ni} \right)^2} \quad (3)$$

Note 2 to entry: S_{ki} is the short-circuit power at bus i without current contribution from renewable energy power plants, P_{ni} is the nominal power of renewable energy power plant to be connected at bus i , N is the number of power plants fully interacting with each other, i is the summation index of the renewable energy power plants.

3.2.9**composite short-circuit ratio**

CSCR

index based on short-circuit ratio, which calculates an aggregate SCR for multiple renewable energy power plants by creating a common bus and tying all renewable energy power plants of interest together at that common bus

Note 1 to entry:

$$CSCR = \frac{S_{kv}}{\sum_{i=1}^N P_{ni}} \quad (4)$$

Note 2 to entry: S_{kv} is the short-circuit power at the virtual common bus without current contribution from the renewable energy power plants. P_{ni} is the nominal power of renewable energy power plant i , N is the number of renewable energy power plants to be considered.

Note 3 to entry: Composite short-circuit ratio is used to estimate the equivalent system impedance seen by multiple renewable energy power plants.

3.2.10

short-circuit ratio with interaction factors

SCRIF

index based on short circuit ratio, which considers interaction voltage sensitivity between electrically close renewable energy power plants

Note 1 to entry:

$$SCRIF_i = \frac{S_{ki}}{P_{ni} + \sum_{j(j \neq i)} \left(IF_{ji} \cdot P_{nj} \right)} \quad (5)$$

Note 2 to entry: S_{ki} is the short-circuit power at the POC of renewable energy power plant i without current contribution from the other renewable energy power plants, P_{ni} is the nominal power of renewable energy power plant i , IF_{ji} is the voltage change at bus j (ΔU_j) for a voltage change at bus i (ΔU_i), as follows:

$$IF_{ji} = \frac{\Delta U_j}{\Delta U_i} \quad (6)$$

Note 3 to entry: SCRIF is proposed to capture the voltage change at one bus resulting from a voltage change at another bus. When multiple renewable energy power plants are located very close to each other, they share the grid strength and short circuit level; hence, the grid strength is actually much lower than the overall short-circuit level calculated at that bus or buses.

3.2.11

power quality

characteristics of the electric current, voltage and frequencies at a given point in an electric power system, evaluated against a set of reference technical parameters

Note 1 to entry: These parameters might, in some cases, relate to the compatibility between electricity supplied in an electric power system and the loads connected to that electric power system.

[SOURCE: IEC 60050-617:2009, 617-01-05]

3.2.12

harmonic

harmonic component

sinusoidal component of the Fourier series of a periodic quantity, the harmonic order of which is an integer number greater than one

Note 1 to entry: A component of harmonic order n (with $n > 1$) is generally designated " n^{th} harmonic". The designation of the fundamental component as the "1st harmonic" is not recommended.

[SOURCE: IEC 60050-103:2009, 103-07-25]

3.2.13

interharmonic component

sinusoidal component of the Fourier series of a periodic quantity the harmonic order of which is a non-integer rational number

Note 1 to entry: Interharmonic components occur only when a harmonic order is defined in relation to a reference fundamental frequency not identical to the fundamental frequency.

[SOURCE: IEC 60050-103:2009, 103-07-27]

3.2.14**voltage deviation**

difference between the supply voltage at a given instant and the declared supply voltage

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-04]

3.2.15**voltage fluctuation**

series of voltage changes or continuous variation of the RMS or peak value of the voltage

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-06]

3.2.16**voltage dip**

sudden voltage reduction at a point in an electric power system, followed by voltage recovery after a short time interval, from a few periods of the sinusoidal wave of the voltage to a few seconds

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-08]

3.2.17**flicker**

impression of unsteadiness of visual sensation induced by a light stimulus whose luminance or spectral distribution fluctuates with time

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-28]

3.2.18**unbalance factor**

in a three-phase system, degree of unbalance expressed by the ratio (in per cent) of the RMS values of the negative sequence component (or the zero sequence component) to the positive sequence component of the fundamental component of the voltage or the electric current

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-33]

3.2.19**rate of change of frequency**

ROCOF

rate at which the system frequency changes

3.2.20**island**

<electric power system> part of an electric power system that is electrically disconnected from the remainder of the interconnected electric power system but remains energized from the local electric power sources

Note 1 to entry: An island can be either the result of the action of automatic protections or the result of a deliberate action.

Note 2 to entry: An electric island can be stable or unstable.

[SOURCE: IEC 60050-692:2017, 692-02-11 modified – the original term "electric island" is changed to "island"]

3.2.21

unintentional island

island that is not anticipated by the relevant network operator

[SOURCE: IEC 60050-617:2017, 617-04-18]

3.2.22

intentional island

island resulting from planned action(s) of automatic protections, or from deliberate action by the responsible network operator, or both, in order to keep supplying electrical energy to a section of an electric power system

[SOURCE: IEC 60050-617:2017, 617-04-17]

3.2.23

islanding

the process whereby a power system is split into two or more islands

Note 1 to entry: Islanding is either a deliberate emergency measure, or the result of automatic protection or control action, or the result of human error.

[SOURCE: IEC 60050-603:1986, 603-04-31]

3.2.24

island operation

independent operation of part of a network, that is isolated after being disconnected from the interconnected system, having at least one generator supplying power to this network and controlling frequency and voltage

3.2.25

ride-through

3.2.25.1

fault ride-through

FRT

ability of a generating unit or power plant to stay connected during specified faults in the electric power system

3.2.25.2

under-voltage ride-through

UVRT

ability of a generating unit or power plant to stay connected during a voltage dip

Note 1 to entry: In some documents, the expression "low-voltage ride-through (LVRT)" is used with a similar meaning.

3.2.25.3

over-voltage ride-through

OVRT

ability of a generating unit or power plant to stay connected during a limited duration rise of grid voltage

Note 1 to entry: In some documents, the expression "high-voltage ride-through (HVRT)", is used with a similar meaning.

3.2.25.4

under-frequency ride-through

UFRT

ability of a generating unit or power plant to stay connected during a limited duration drop of system frequency

3.2.25.5**over-frequency ride-through****OFRT**

ability of a generating unit or power plant to stay connected during a limited duration rise of system frequency

3.2.26**system oscillation****3.2.26.1****low-frequency oscillation****LFO**

electrical oscillation occurring in an electric power system at a frequency usually between 0,1 Hz to 3 Hz

Note 1 to entry: According to an extensive survey of IEEE technical literatures, the range 0,1 Hz to 3 Hz covers the majority of low-frequency oscillation events.

3.2.26.2**sub-synchronous oscillation****SSO**

electrical oscillation occurring in an electric power system at a frequency smaller than the nominal system frequency and generally sustained for a minute or more

3.2.26.3**sub-synchronous resonance****SSR**

resonance between adjacent equipment in an electric power system, generating oscillations at a frequency smaller than the nominal system frequency and generally sustained for a minute or more

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-18]

3.2.26.4**harmonic resonance**

phenomenon producing amplification of harmonic components of the voltage or current resulting from sustained oscillation between the inductance and capacitance of adjacent items of equipment or subsystems

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-17]

3.3 Terms and definitions for modelling, analysis and planning**3.3.1****electrical simulation model**

set of mathematical equations or logical functions used in time or frequency domain digital simulations which describe the dynamic characteristics of a facility or certain equipment

3.3.2**unit model**

model for an individual renewable energy generating unit

3.3.3**lumped model**

<renewable energy power plant> model for renewable energy power plant using simple scaling method

3.3.4

aggregated model

<renewable energy power plant> model for renewable energy power plant using specified aggregation algorithm

3.3.5

generic model

model that can be adapted to simulate different types of renewable energy generating units or power plants by changing the model parameters

3.3.6

dynamic simulation

<electrical power system> use of a computer program to model and retrieve the time varying behaviour of power system or parts of the system, which are typically described by differential-difference-algebraic equations

3.3.7

electromechanical simulation

root mean square simulation

RMS simulation

dynamic simulation method based on root mean square model, which usually focuses on the electromechanical processes of an electric power system under disturbance, and the typical observation time interval is from several seconds to tens of seconds after disturbance

3.3.8

electromagnetic transient simulation

EMT simulation

dynamic simulation method to model the electro-magnetic transient behaviour of an electric power system, where instantaneous values are used in the process, and the typical observation time interval is from several microseconds to several seconds after a disturbance

3.3.9

production simulation

simulation of the dispatching process in electric power systems to determine the generation schedule of every electricity generating plant including a cost analysis

3.3.10

expected energy not supplied

EENS

<electric power system> expected value of the energy not supplied, in a given time interval, resulting from electric power system deficiencies

[SOURCE: IEC 60050-692:2017, 692-11-01]

3.3.11

penetration

<renewable energy generation> ratio of renewable energy generation quantity to a certain system quantity, used to evaluate the utilization level of renewable energy generation in a certain area of an electric power system

Note 1 to entry: Relevant quantities are those defined in 3.3.12, 3.3.13, 3.3.14 and 3.3.15.

3.3.12

installation penetration

ratio of nominal power of all renewable energy power plants to nominal power of all sources in a certain area of an electric power system

3.3.13**demand penetration**

ratio of nominal power of all renewable energy power plants to the maximum demand in a certain area of an electric power system

3.3.14**power penetration**

ratio of the sum of the active power output of renewable energy power plants to the cumulative load at a certain moment in a certain area of an electric power system

3.3.15**energy penetration****electricity penetration**

ratio of the electricity generated by renewable energy power plants to the total load consumption during a certain defined period in a certain area of an electric power system

Note 1 to entry: Defined period could be one day, one month, one year or other.

3.3.16**credit of renewable energy generation****3.3.16.1****capacity credit**

<renewable energy> under the premise of equal reliability, capacity of a conventional and dispatchable power plant which can be replaced by a renewable energy power plant

3.3.16.2**confidence coefficient**

ratio of the credible capacity in the installed capacity of renewable energy generation

3.4 Terms and definitions for control and protection**3.4.1****unit control**

control determined and executed on individual generating units

3.4.2**plant control**

control determined by a plant controller and executed by generating units and other controllable equipment in the plant through communication

3.4.3**plant controller**

set of control functions and software libraries integrated in a single automation system that make it possible to control the overall performance and functionality of a renewable energy power plant as a single generating plant in the point of connection

Note 1 to entry: The plant controller coordinates the P-f and the Q-V control at the plant level, adjusting the active and reactive power output in response to the settings received from TSO or DSO and ensuring compliance with the grid code requirements.

Note 2 to entry: The plant controller dispatches the settings of individual generating units and of all other devices involved in the performance at the POC, as transformers tap changers, energy storage, capacitor banks or FACTS

3.4.4**active power control of renewable energy power plant****3.4.4.1****constant active power control**

control to maintain the active power of a renewable energy power plant within a given tolerance around a target value which is lower than the available power

3.4.4.2

delta active power control

control to maintain the active power of a renewable energy power plant at a value which is less than the available power by a configured value

3.4.4.3

frequency control

automatic active power regulation in response to a measured deviation of system frequency beyond pre-set thresholds, in order to maintain stable system frequency

Note 1 to entry: Frequency control comprises several mechanisms, including frequency response (P(f) droop = proportional controller, primary control) and secondary control (integrative controller).

3.4.5

reactive power control of renewable energy power plant

3.4.5.1

Q control

control of reactive power delivered (usually at the POC) independently of the active power generated

Note 1 to entry: The plant controller coordinates the Q control at the plant level, adjusting the reactive power generated in response to the settings received from TSO or DSO and ensuring compliance with the grid code requirements.

3.4.5.2

power factor control

control of reactive power delivered (usually at the POC) proportional to the active power generated

Note 1 to entry: The plant controller coordinates the Q control at the plant level, adjusting the reactive power generated in response to the settings received from TSO or DSO and ensuring compliance with the grid code requirements.

3.4.5.3

reactive power voltage droop control

Q-by-U control

control of reactive power delivered proportional to the deviation of the grid voltage measured at the POC from a set value

Note 1 to entry: The plant controller coordinates the Q-by-U control at the plant level (usually at the POC), adjusting the reactive power generated in response to the settings received from TSO or DSO and ensuring compliance with the grid code requirements.

3.4.6

enhanced control

3.4.6.1

inertia control

synthetic inertia control

behaviour of a renewable energy generating unit or plant with a converter type interface to emulate the effect of a rotating mass on the active power feed-in as synchronous generators would do responding to a rapid frequency change

Note 1 to entry: Inertial control is also designed as "synthetic inertia" or "virtual inertia control".

Note 2 to entry: Inertial control can be performed by the generating unit control, at plant level through plant controller, or both.

Note 3 to entry: The effect of a synchronous generating unit such as the rotor maintains its state of uniform rotational motion and angular momentum unless an external torque is applied.

3.4.6.2**damping control**

active and reactive power control performance of a renewable energy generating unit or plant with converter type interface intended to dampen system oscillations within a specified frequency range

Note 1 to entry: Damping control is also designed as Power System Stabilizer (PSS).

Note 2 to entry: Damping control can be performed by the generating unit control, at plant level through plant controller, or both.

3.4.7**virtual synchronous generator**

VSG

virtual synchronous machine

VSM

converter equipped with a controller whose algorithm simulates the dynamic behaviour of a synchronous machine

Note 1 to entry: The VSM is intended to achieve improved performance over the DQCI/PLL converters (dq-axis current-injection/Phase Lock Loop) concerning ROCOF, loss of synchronising torque and reference voltage, frequency stability, voltage stability, sub-synchronous oscillations and fault current in-feed.

Note 2 to entry: The new converter control algorithms aimed to provide "synchronous-like" performance, including inertia support, short-circuit power, voltage and frequency control and black-start capabilities, are designed as "grid-forming converters" too. There is no consensus over the exact meaning of these terms and the electrical capabilities assigned to them, except that the converter should provide a voltage behind a reactance, like a SM. In opposition, the "state-of-the-art" DQCI/PLL converters are sometimes designed as "grid-feeding" or "grid-following" converters.

3.4.8**interface protection**

electrical protection required to ensure that a generator is disconnected for any event that could impair the integrity or degrade the safety of the network it is connected to

Note 1 to entry: The interface protection shall be insensitive to voltage and frequency variations in the network within the voltage and frequency settings.

Note 2 to entry: The interface protection can also be realised in a power control device.

3.4.9**anti-islanding protection**

protection function or combination of protection functions preventing an unintentional island to be supplied with electrical energy by distributed energy resources

Note 1 to entry: An anti-islanding protection usually includes the detection of system conditions which could lead to an unintentional island.

[SOURCE: IEC 60050-617: 2017, 617-04-19]

3.4.10**dynamic reactive power support**

ability of a renewable energy generating unit to deliver quickly additional reactive power during and after an abnormal voltage change, supporting system voltage retention

Note 1 to entry: This performance is referred to as "fast fault current injection".

Note 2 to entry: Timing and accuracy of dynamic support by fast fault current injection may include several stages during a fault and after its clearance.

Note 3 to entry: Grid codes could define requirements for symmetrical injections (3-phase faults) and unsymmetrical ones (1-phase or 2-phase faults).

3.4.11

post fault active power recovery

process of renewable energy generating unit or power plant to restore its active power from a temporary value during system fault to a stable value after the fault is cleared

3.4.12

black-start capability

recovery capability of a generating unit or power plant from a shutdown without any electrical energy supply external to the power-generating facility

3.5 Terms and definitions for forecasting

3.5.1

power forecasting

active power or electricity output estimate of one or more renewable energy power plants in a specified future time scale

3.5.2

hour-ahead power forecasting

active power or electricity output estimate of one or more renewable energy power plants for the next 1 h to 24 h, with a typical time resolution of 15 min or 1 h

Note 1 to entry: In some documents the expression "ultra-short-term power forecasting" or "intra-day power forecasting", is used with a similar meaning.

Note 2 to entry: The expression "6-hour ahead forecasting" or similar can be used.

3.5.3

day-ahead power forecasting

active power or electricity output estimate of one or more renewable energy power plants for the next 24 h to 72 h, starting from 0 hr next day with a typical time resolution of 15 min or 1 h

Note 1 to entry: In some documents the expression "short-term power forecasting", is used with a similar meaning.

Note 2 to entry: The expression "2-day ahead forecasting" or similar can be used.

3.5.4

week-ahead power forecasting

active power or electricity output estimate of one or more renewable energy power plants for the next week or weeks, starting from 0 hr next day with a typical time resolution of 15 min or 1 h

Note 1 to entry: The expression "2-week ahead forecasting" or similar can be used.

3.5.5

deterministic power forecasting

power forecasting with certain information for a specified future time scale, usually taking the form of active power output

3.5.6

probabilistic power forecasting

power forecasting with uncertainty information for a specified future time scale, usually taking the form of probability density function or quantiles of the distribution

3.5.7

ramp forecasting

power forecasting for the ramp event of renewable energy generation in the future, which is considered to be occurring if the magnitude of the increase or decrease is greater than a predefined power ramp threshold value

3.6 Terms and definitions for grid compliance test and assessment

3.6.1

grid compliance

electrical behaviour of renewable energy power plant meeting specific technical requirements in grid codes given by power system operators, regulators or authorities

3.6.2

grid adaptability

continuous operation capability of renewable energy power plant during grid disturbance, such as voltage deviation, frequency deviation, voltage unbalance, voltage fluctuation and flicker, harmonics

3.6.3

model validation

procedure to validate some specifics of a simulation model against the test results, for example, a predefined set of model parameters

3.6.4

type test

type testing

action of carrying out tests for a given renewable energy generating unit type according to specified procedures

3.6.5

plant test

plant testing

action of carrying out tests for renewable energy power plant according to specified procedures

3.6.6

certification

third-party attestation related to products, processes, systems or persons

Note 1 to entry: Certification of a management system is sometimes also called registration.

Note 2 to entry: Certification is applicable to all objects of conformity assessment except for conformity assessment bodies themselves, to which accreditation is applicable.

[SOURCE: IEC 60050-902:2013, 902-04-05]

3.6.7

commissioning

activities undertaken to prepare a system or product prior to demonstrating that it meets its specified requirements

[SOURCE: IEC 60050-821:2017, 821-12-09]

3.6.8

surveillance

systematic iteration of conformity assessment activities as a basis for maintaining the validity of the statement of conformity

[SOURCE: IEC 60050-902:2013, 902-05-01]

3.6.9

inspection

examination of a product design, product, process or installation and determination of its conformity with specific requirements or, on the basis of professional judgement, with general requirements

Note 1 to entry: Inspection of a process may include inspection of persons, facilities, technology and methodology.

[SOURCE: IEC 60050-902:2013, 902-03-03]

3.7 Terms and definitions for scheduling, dispatching and market

3.7.1

power system participants

3.7.1.1

system operator

network operator

party responsible for safe and reliable operation of a part of the electric power system in a certain area and for connection to other parts of the electric power system

Note 1 to entry: In some countries, "network operator" is not the same as "system operator". In those countries, the system operator is responsible for dispatching generation, while the network operator (network company) operates the network, including technical availability and maintenance.

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-02-09, modified – Note 1 to entry is added]

3.7.1.2

transmission system operator

transmission network operator

TSO

party operating a transmission system

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-02-11]

3.7.1.3

distribution system operator

distribution network operator

DSO

party operating a distribution system

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-02-10]

3.7.1.4

plant operator

enterprise responsible for the operation of the renewable energy power plant, either through ownership or contractual obligations

3.7.2

generation unit schedule

representation of the planned output power as a function of time within a specified time interval

Note 1 to entry: Typically, the generating unit schedule is approximated by a given set of values, e.g., output-power values averaged over sequential time intervals each of which has a duration of a quarter of an hour.

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-03-11]

3.7.3**utilization of renewable energy****3.7.3.1****plant availability**

ratio of the total number of hours during a certain period, excluding the number of hours that the renewable energy power plant could not be operated due to maintenance or internal fault situations, to the total number of hours in the period, expressed as a percentage

3.7.3.2**resource availability**

ratio of the total number of hours during a certain period, excluding the number of hours that the renewable energy power plant could not be operated due to insufficient resources, to the total number of hours in the period, expressed as a percentage

3.7.3.3**production availability**

ratio of the total number of hours during a certain period, excluding the number of hours that the renewable energy power plant could not be operated due to maintenance, internal fault situations or insufficient resources, to the total number of hours in the period, expressed as a percentage

3.7.4**available power**

maximum possible power a renewable energy generating unit or power plant can produce taking into account equipment failure, defects, maintenance and other obstructions

Note 1 to entry: The corresponding integral power in a certain interval is available electrical energy.

3.7.5**curtailment**

reduction of the active power output of renewable energy generating units or power plants below the maximum which could be fed into an electric power network in the prevailing conditions

3.7.6**curtailed power**

difference between available power and actual power of renewable energy generating units or power plants

3.7.7**curtailment proportion**

ratio of curtailed electricity to the available electricity of renewable energy generating units or power plants in a certain interval

3.7.8**full-load hours**

FLH

utilization time**installed capacity usage time**

quotient of electrical energy produced in a certain period (typically a year, 8 760 hours) and the installed power of renewable energy generating units or power plants, expressed in hours

3.7.9

electrical energy exchange **electricity exchange**

marketplace for buying and selling electric power and electric energy to be delivered during a given time interval, with transparent and non-discriminatory pricing conditions for all authorized participants and with legal independence from the buying and selling business entities

EXAMPLE Different markets comprise the future market, the day-ahead market and the intraday market which have different timespans to delivery.

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-03-01, modified – the original term "energy exchange" is changed to "electrical energy exchange" or "electricity exchange", and example is added]

3.7.10

market clearing price

determined price of an auction at which a maximum transaction volume according to the given sell and buy orders can be calculated

3.7.11

future market

electrical energy exchange where market participants trade standardized futures contracts which define quantities of electricity at a given price for delivery at a specified time in the future

3.7.12

spot market

electricity market in which electricity contracts are traded for short term delivery

Note 1 to entry: Both day-ahead and intraday markets are spot markets.

3.7.13

day-ahead market

electricity market in which electricity contracts are traded for delivery on the following calendar day

3.7.14

intraday market

electricity market in which electricity contracts are traded for delivery a few hours in advance

3.7.15

balancing market

electricity market in which real options for active power increase and decrease are traded with different activation times

Note 1 to entry: In balancing market there is usually an energy payment if the option is activated and a capacity payment for the contracted power.

3.7.16

ancillary services

services necessary for the operation of an electric power system provided by the system operator and/or by power system users

Note 1 to entry: System ancillary services may include the participation in frequency regulation, reactive power regulation, active power reservation, etc.

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-03-09]

3.7.17**feed-in tariff**

FIT

regulated price for electrical energy fed into the grid which is often used in support schemes for renewable energy and that is fixed over a long time interval of similar length as the life time of the electric generator

Note 1 to entry: Feed-in tariffs pose an incentive to invest in different types of generation and they are therefore cost-reflective, providing long-term income certainty and reduced risk.

Note 2 to entry: Feed-in tariffs often include a tariff depression, a mechanism that decreases the tariff for newly built generators over time. Enhanced digression schemes have a feedback loop to the development of investment expenses or the rate of new installations.

3.7.18**net metering**

practice of measuring with a single metering device, at user's point of supply, the difference between the energy injected into the power system and the energy drawn out from the power system

Note 1 to entry: Net metering is normally used for small generation facilities.

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-04-07]

3.7.19**demand side management**

DSM

process that is intended to influence the quantity or patterns of use of electric energy consumed by end-use customers

[SOURCE: IEC 60050-617: 2011, 617-04-15]

3.7.20**demand response**

DR

action resulting from management of the electricity demand in response to supply conditions

[SOURCE: IEC 60050-617: 2011, 617-04-16]

3.8 Miscellaneous terms and definitions**3.8.1****low voltage**

LV

a set of voltage levels used for the distribution of electricity and whose upper limit is generally accepted to be 1 000 V for alternating current and 1 000 V or 1 500 V for direct current

[SOURCE: IEC 60050-601:1985 601-01-26, modified – threshold of low voltage for direct current is added]

3.8.2**high voltage**

HV

1) in a general sense, the set of voltage levels in excess of low voltage

2) in a restrictive sense, the set of upper voltage levels used in power systems for bulk transmission of electricity

[SOURCE: IEC 60050-601:1985, 601-01-27]

3.8.3

medium voltage

MV

any set of voltage levels lying between the lower limit of high-voltage and a specified higher value

Note 1 to entry: The boundaries between medium- and high-voltage levels overlap and depend on local circumstances and history or common usage. Nevertheless the band 30 kV to 100 kV frequently contains the accepted boundary.

[SOURCE: IEC 60050-601:1985, 601-01-28, modified – the upper range of medium voltage is specified]

3.8.4

(electronic) (power) converter

operative unit for electronic power conversion, comprising one or more electronic valve devices, transformers and filters if necessary and auxiliaries if any

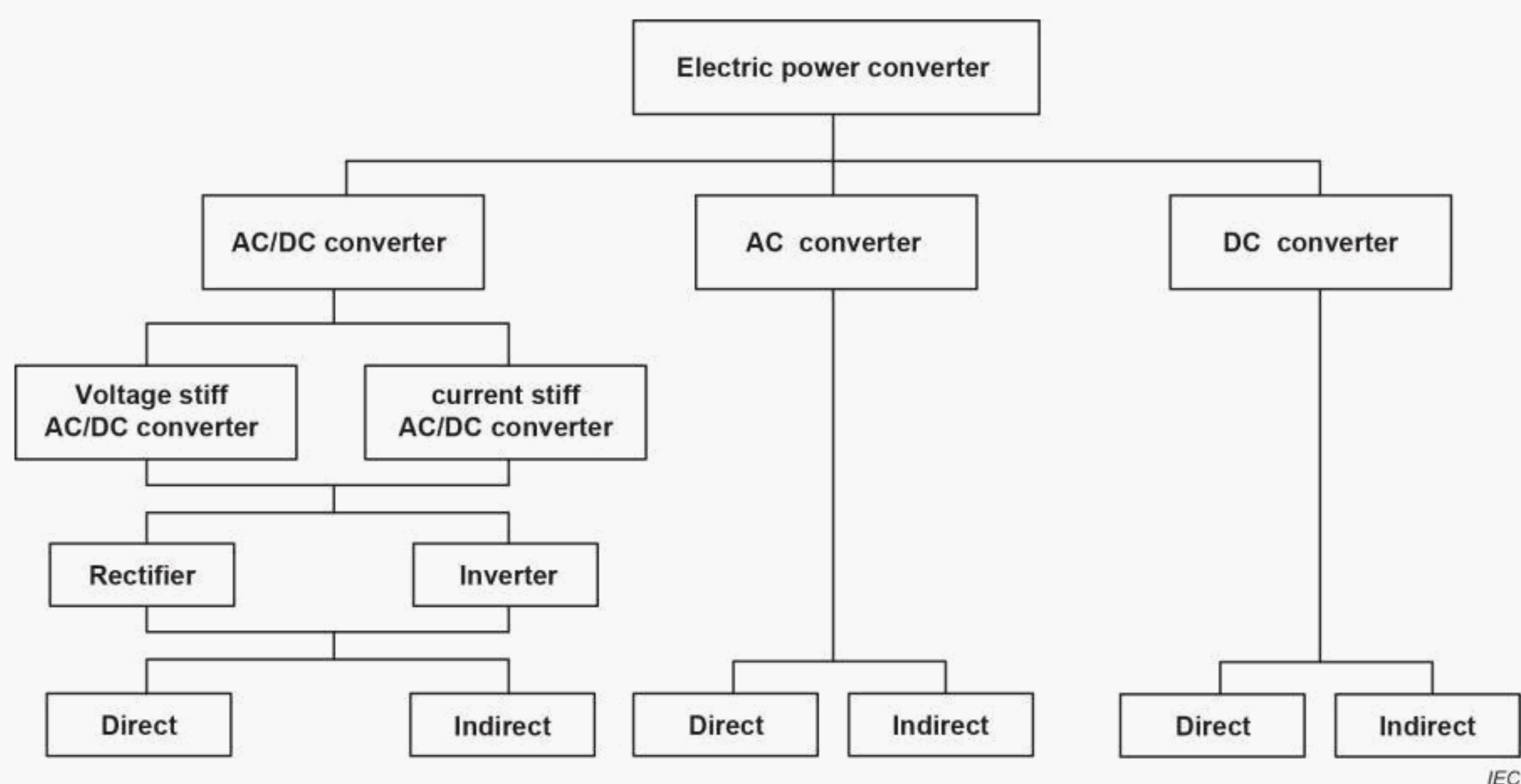


Figure 1 – Examples of basic electronic power converters

Note 1 to entry: See Figure 1.

Note 2 to entry: In English, the two spellings "convertor" and "converter" are in use, and both are correct.

[SOURCE: IEC 60050-551:1998, 551-12-01, modified – the word "convertor" is deprecated in this document]

3.8.5

inverter

electric energy converter that changes direct electric current to single-phase or polyphase alternating currents

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-13-46]

3.8.6

inverter-based generator

IBG

generator connecting to the electric power network via an inverter

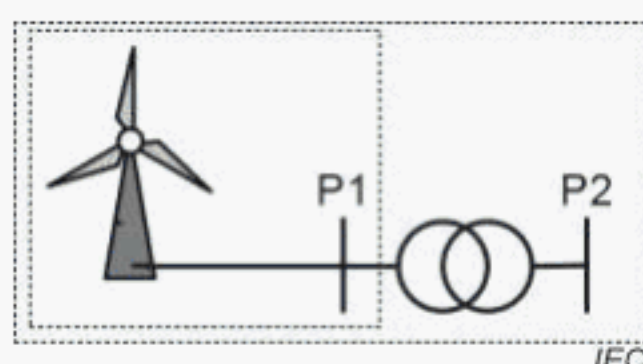
4 Acronyms and abbreviations

BPS	bulk power system
CSCR	composite short-circuit ratio
DER	distributed energy resources
DG	distributed generation
DR	demand response
DSM	demand side management
DSO	distribution system operator
EENS	expected energy not supplied
EMT	electromagnetic transient
FIT	feed-in tariff
FLH	full load hours
FRT	fault ride-through
HV	high voltage
HVDC	high voltage direct current
IBG	inverter-based generator
LFO	low-frequency oscillation
LV	low voltage
MV	medium voltage
PCC	point of common coupling
PGUC	point of generating unit connection
POC	point of connection
RE	renewable energy
REG	renewable energy generation
REGU	renewable energy generating unit
RMS	root mean square
ROCOF	rate of change of frequency
SCR	short-circuit ratio
SCRIF	short-circuit ratio with interaction factors
SSO	sub-synchronous oscillation
SSR	sub-synchronous resonance
TSO	transmission system operator
OFRT	over-frequency ride-through
OVRT	over-voltage ride-through
UFRT	under-frequency ride-through
UVRT	under-voltage ride-through
VPP	virtual power plant
VRE	variable renewable energy
VSG	virtual synchronous generator
VSM	virtual synchronous machine
WSCR	weighted short-circuit ratio

Annex A (informative)

Illustration of unit, plant, cluster and kinds of points

Renewable energy generating units may have different forms according to the types of renewable energy sources, rated voltage and topology design. Figure A.1 shows six typical forms of generating units in wind power plants and photovoltaic power plants.

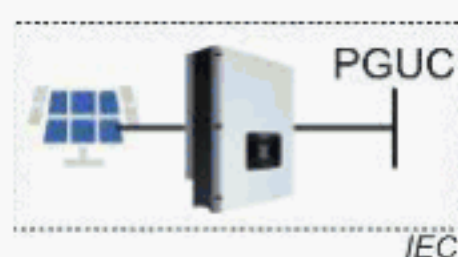


- a) generating unit in a wind power plant with low voltage wind turbine and two-winding boost transformers

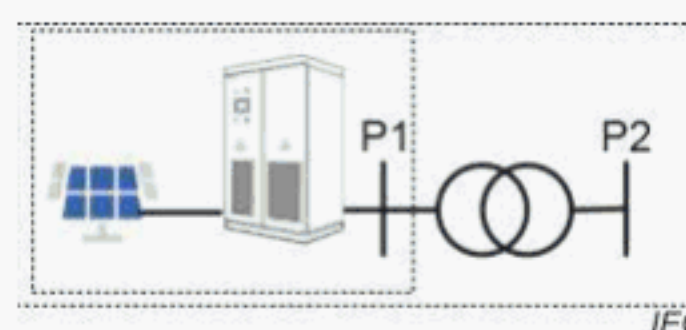
NOTE If the PGUC is defined at P1, the boost transformer belongs to the power collection system. If the PGUC is defined at P2, the boost transformer belongs to the generating unit.



- b) generating unit in a wind power plant using a wind turbine with medium rated voltage

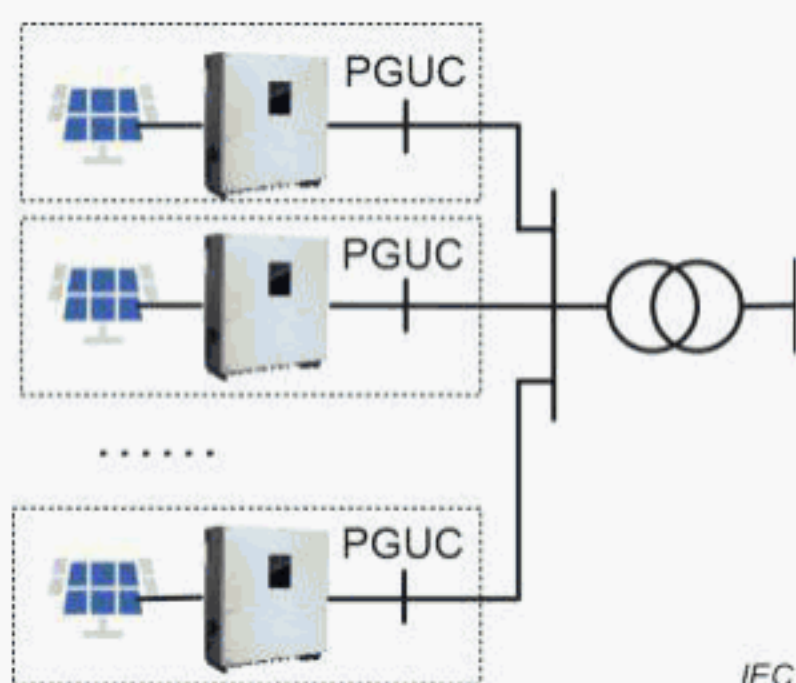


- c) generating unit of a residential photovoltaic power plant using a residential inverter which is directly connected to the low voltage network

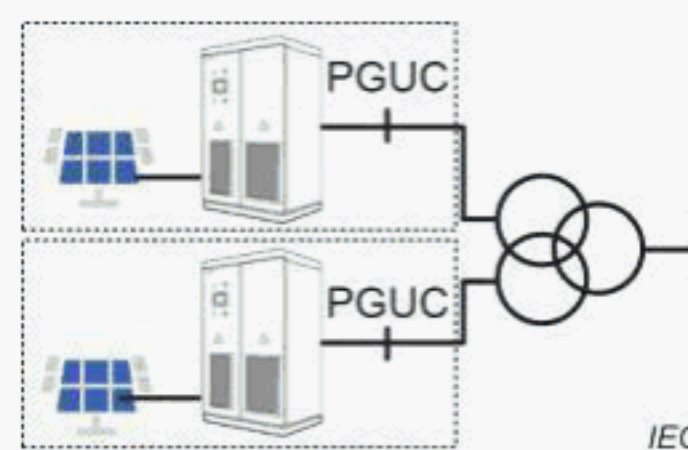


- d) generating unit in a photovoltaic power plant using a central inverter and two-winding boost transformers

NOTE If PGUC is defined at P1, the boost transformer belongs to the power collection system. If the PGUC is defined at P2, the boost transformer belongs to the generating unit.



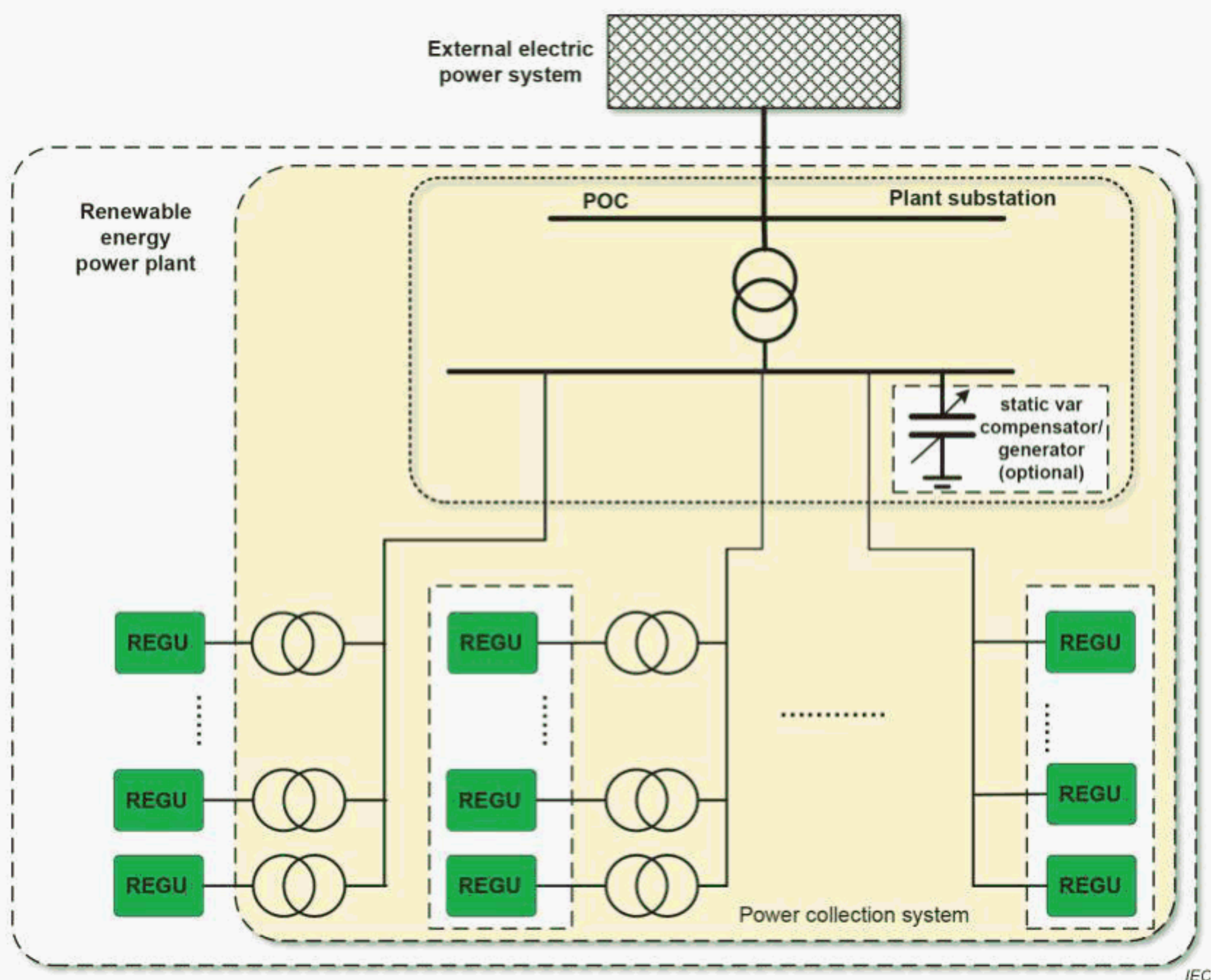
- e) generating units in a photovoltaic power plant using tens of string inverters and two-winding transformers



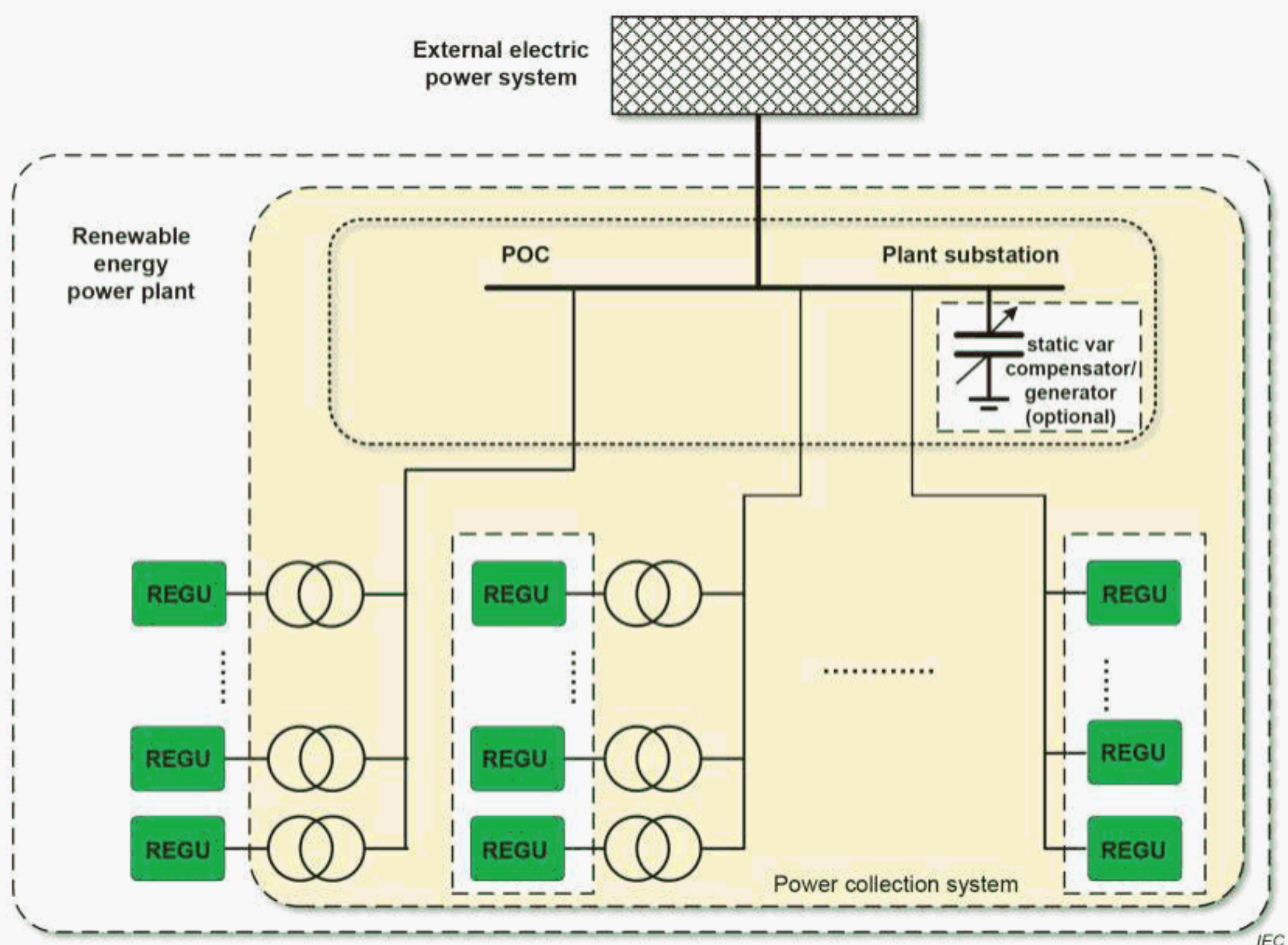
- f) generating units in a photovoltaic power plant using two central inverters and one boost transformer with split windings

Figure A.1 – Typical forms of renewable energy generating units

A renewable energy power plant usually includes one or more renewable energy generating units, a plant substation (transformer substation or switching substation) and necessary overhead lines or cables, which all belong to the power collection system. Normally, reactive power compensation systems equipped inside the plant substation to help maintain the voltage stability, such as SVC or SVG, are not a part of power collection system. Figure A.2 shows two typical forms of a renewable energy power plant.



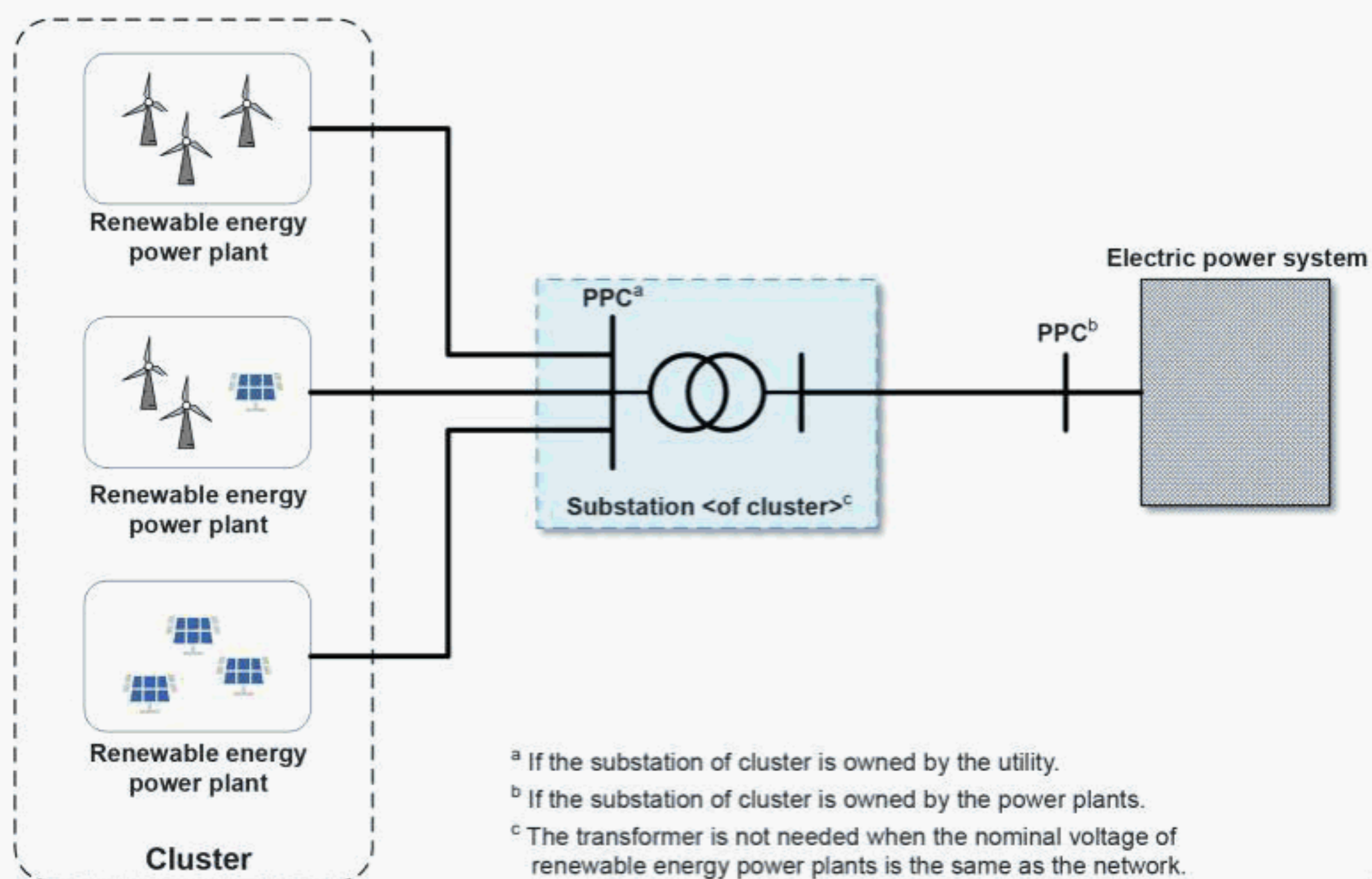
a) The plant substation is a transformer substation



b) the plant substation is a switching substation

Figure A.2 – Typical forms of renewable energy power plants

Figure A.3 shows the typical form of several renewable energy power plants connected to the power network via a substation. These power plants form a cluster. The PCC point will be in different places according to the owner of the substation.



IEC

Figure A.3 – Cluster of renewable energy power plants

Index of terms

(electronic) (power) converter.....	26
active power control of renewable energy power plant	17
active power ramp rate	10
aggregated model	16
ancillary services	24
anti-islanding protection	19
asynchronous machine type of generator	10
available power	23
balancing market	24
black-start capability	20
bulk power system, bulk electricity system	9
capacity credit	17
certification	21
cluster	8
commissioning	21
composite short-circuit ratio.....	11
confidence coefficient	17
constant active power control	17
converter type of generator	10
credit of renewable energy generation	17
curtailed power	23
curtailment	23
curtailment proportion	23
damping control	19
day-ahead market	24
day-ahead power forecasting	20
delta active power control	18
demand penetration	17
demand response	25
demand side management	25
deterministic power forecasting	20

distributed energy resources	8
distributed generation	8
distribution system operator, distribution network operator	22
dynamic reactive power support	19
dynamic simulation	16
electric power network	9
electric power system, electricity supply system	8
electrical energy exchange, electricity exchange	24
electrical quantities	9
electrical simulation model	15
electromagnetic transient simulation, EMT simulation	16
electromechanical simulation, root mean square simulation, RMS simulation	16
energy penetration, electricity penetration	17
enhanced control	18
expected energy not supplied	16
fault ride-through	14
feed-in tariff	25
flicker	13
frequency control	18
full-load hours, utilization time, installed capacity usage time	23
future market	24
generation unit schedule	22
generic model	16
grid adaptability	21
grid compliance	21
harmonic resonance	15
harmonic, harmonic component	12
high voltage	25
hour-ahead power forecasting	20
inertia control, synthetic inertia control	18
inspection.....	22
installation penetration	16
intentional island	14

interface protection	19
interharmonic component	12
intraday market	24
inverter	26
inverter-based generator	26
island	13
island operation	14
islanding.....	14
low voltage	25
low-frequency oscillation	15
lumped model	15
market clearing price	24
medium voltage	26
model validation	21
net metering	25
nominal active power	9
nominal apparent power	9
nominal current	10
nominal voltage	9
over-frequency ride-through	15
over-voltage ride-through	14
penetration	16
plant availability	23
plant control	17
plant controller	17
plant operator	22
plant test, plant testing	21
point of common coupling.....	8
point of connection	7
point of generating unit connection	7
post fault active power recovery	20
power collection system	7
power factor control	18

power forecasting	20
power penetration	17
power quality	12
power system	8
power system participants	22
probabilistic power forecasting	20
production availability	23
production simulation	16
Q control	18
ramp forecasting	20
rate of change of frequency	13
rated power, rated active power	9
reactive power control of renewable energy power plant	18
reactive power voltage droop control, Q-by-U control	18
registered power	10
renewable energy	6
renewable energy generating unit	7
renewable energy generation	7
renewable energy power plant	7
resource availability	23
ride-through	14
short-circuit	10
short-circuit current	10
short-circuit power	11
short-circuit ratio	11
short-circuit ratio with interaction factors	12
spot market	24
substation, plant substation	7
sub-synchronous oscillation	15
sub-synchronous resonance	15
surveillance	21
synchronous machine type of generator	10
system operator, network operator	22

system oscillation	15
transmission system operator, transmission network operator	22
type of generator	10
type test, type testing	21
unbalance factor	13
under-frequency ride-through	14
under-voltage ride-through	14
unintentional island	14
unit control	17
unit model	15
utilization of renewable energy	23
variable renewable energy	6
variable renewable energy generation	7
virtual power plant	8
virtual synchronous generator, virtual synchronous machine	19
voltage deviation	13
voltage dip	13
voltage fluctuation	13
week-ahead power forecasting	20
weighted short-circuit ratio.....	11

Bibliography

- [1] IEC 60050-103:2009, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 103: Mathematics – Functions*
 - [2] IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*
 - [3] IEC 60050-415:1999, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 415: Wind turbine generator systems*
 - [4] IEC 60050-551:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 551: Power electronics*
 - [5] IEC 60050-601:1985, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*
 - [6] IEC 60050-603:1986, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 603: Generation, transmission and distribution of electricity – Power systems planning and management*
 - [7] IEC 60050-614:2016, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 614: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*
 - [8] IEC 60050-617:2009, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 617: Organization/Market of electricity*
 - [9] IEC 60050-692:2017, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 692: Generation, transmission and distribution of electrical energy – Dependability and quality of service of electric power systems*
 - [10] IEC 60050-821:2017, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 821: Signalling and security apparatus for railways*
 - [11] IEC 60050-826:2004, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 826: Electrical installations*
 - [12] IEC 60050-902:2013, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 902: Conformity assessment*
 - [13] IEC 61400-21-1:2019, *Wind energy generation systems – Part 21-1: Measurement and assessment of electrical characteristics – Wind turbines*
 - [14] IEC 61400-27-1:2020, *Wind energy generation systems – Part 27-1: Electrical simulation models – Generic models*
 - [15] IEC 61400-27-2:2020, *Wind energy generation systems – Part 27-2: Electrical simulation models – Model validation*
 - [16] CIGRE TB 671 (2016) "Connection of wind farms to weak AC networks"
 - [17] CIGRE TB 727 (2018) "Modelling of inverter-based generation for power system dynamic studies"
-

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	39
INTRODUCTION	41
1 Domaine d'application	42
2 Références normatives	42
3 Termes et définitions	42
3.1 Termes et définitions applicables à la production d'énergie renouvelable	42
3.2 Termes et définitions applicables aux aspects et exigences du réseau électrique	45
3.3 Termes et définitions applicables à la modélisation, l'analyse et la planification	52
3.4 Termes et définitions applicables à la commande et aux protections	54
3.5 Termes et définitions applicables aux prévisions	58
3.6 Termes et définitions applicables à l'essai et évaluation de conformité au réseau	58
3.7 Termes et définitions applicables à la programmation, à la distribution et au marché	60
3.8 Divers termes et définitions	63
4 Acronymes et abréviations	65
Annexe A (informative) Représentation graphique de l'unité, de la centrale, du groupe et des types de points	67
Index des termes	71
Bibliographie	76
Figure 1 – Exemples de convertisseurs électroniques de puissance de base	64
Figure A.1 – Formes types des unités de production d'énergie renouvelable.....	67
Figure A.2 – Formes types de centrales d'énergie renouvelable	69
Figure A.3 – Forme type d'un groupe de centrales d'énergie renouvelable	70

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**INTÉGRATION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE AUX
RÉSEAUX ÉLECTRIQUES – TERMES ET DÉFINITIONS****AVANT-PROPOS**

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

La Norme internationale IEC 62934 a été établie par le sous-comité 8A: Intégration de la production d'énergie renouvelable aux réseaux électriques, du comité d'études 8 de l'IEC: Aspect système de la fourniture d'énergie électrique.

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

Projet	Rapport de vote
8A/75/FDIS	8A/79/RVD

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

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

La présente norme terminologique a pour objet de fournir des termes et définitions pour toutes les publications relevant de la responsabilité du sous-comité (SC) 8A. Dans le présent document, la production d'énergie renouvelable est la production d'électricité qui emploie l'énergie renouvelable comme source d'énergie primaire pour la conversion en électricité.

Il convient que tous les documents normatifs du SC 8A à publier soient en accord avec la présente Norme internationale. La présente Norme internationale sera révisée en même temps que d'autres publications du SC 8A afin d'éviter les discordances le cas échéant.

Du point de vue technique, l'intégration de la production d'énergie renouvelable aux réseaux électriques est un domaine technique complexe interdisciplinaire qui concerne les équipements de base, l'intégration, la commande et la protection des réseaux, l'exploitation et la distribution, le marché et les échanges commerciaux, etc. En l'absence d'une normalisation ferme de la terminologie, les termes focaux peuvent avoir une signification différente selon les pays, les parties et les domaines techniques. L'harmonisation du vocabulaire est également fondamentale du point de vue du marché. Elle a une incidence sur l'économie et peut constituer un obstacle aux échanges commerciaux. Une bonne comparaison entre les différentes options est fondamentale. Les termes et définitions de base ont donc un impact sur les décisions économiques.

Plusieurs normes IEC de produits donnent des définitions de certains termes qui sont nécessaires pour comprendre comment concevoir, fabriquer et utiliser ces produits. Le vocabulaire électrotechnique international (IEV, IEC 60050, <http://www.electropedia.org>) et le Glossaire IEC (<http://std.iec.ch/glossary>) permettent un accès en ligne à ces informations.

Les termes et définitions du présent document ont été harmonisés autant que possible avec l'IEV, le Glossaire IEC et d'autres documents IEC. Les définitions non incluses dans la présente norme terminologique peuvent être obtenues dans d'autres documents IEC.

L'utilisation des abréviations a été optimisée pour éviter, d'une part, les répétitions fastidieuses et, d'autre part, les confusions. Un minimum d'abréviations figure à l'Article 4 du présent document; les autres termes sont écrits en toutes lettres, le cas échéant.

INTÉGRATION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE AUX RÉSEAUX ÉLECTRIQUES – TERMES ET DÉFINITIONS

1 Domaine d'application

Le présent document terminologique fournit des termes et définitions relatifs au domaine de l'intégration de la production d'énergie renouvelable aux réseaux électriques. Les questions techniques de l'intégration aux réseaux électriques portent principalement sur les problèmes causés par la production d'énergie renouvelable (par exemple, l'énergie éolienne et l'énergie photovoltaïque) à partir de sources variables et/ou de technologies à base de convertisseurs. Certaines productions d'énergie renouvelable telles que l'énergie hydraulique et la biomasse obtenues à partir d'une source d'énergie primaire disponible de manière relativement continue et d'une génératrice tournante, constituent des sources de production conventionnelles et ne sont donc pas couvertes par le présent document.

Le présent document est destiné à répondre à la question "que signifient les termes?" et non "dans quelles conditions les termes s'appliquent?".

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

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

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

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

3.1 Termes et définitions applicables à la production d'énergie renouvelable

3.1.1

énergie renouvelable

RE

énergie primaire dont la source est constamment reconstituée et ne se réduira jamais

Note 1 à l'article: Exemples d'énergies renouvelables: éolienne, solaire, géothermique, hydraulique.

Note 2 à l'article: Les combustibles fossiles ne sont pas renouvelables.

Note 3 à l'article: L'abréviation "RE" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*renewable energy*".

[SOURCE: IEC 60050-617:2009, 617-04-11 modifiée, des exemples d'énergies renouvelables sont ajoutés à la Note 1 à l'article.]

3.1.2

énergie renouvelable variable

VRE

sous-ensemble d'énergie renouvelable dont la source n'est pas disponible en permanence et ne peut pas être stockée ou contrôlée

EXEMPLE Énergie éolienne, énergie solaire, énergie houlomotrice.

Note 1 à l'article: L'abréviation "VRE" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*variable renewable energy*".

3.1.3

production d'énergie renouvelable

production d'énergie électrique, qui utilise l'énergie renouvelable comme source d'énergie primaire pour la conversion en électricité

3.1.4

production d'énergie renouvelable variable

sous-ensemble de production d'énergie renouvelable, qui utilise l'énergie renouvelable variable comme source d'énergie primaire pour la conversion en électricité

EXEMPLE Production d'énergie éolienne, production d'énergie photovoltaïque, production d'énergie solaire concentrée, production d'énergie houlomotrice.

Note 1 à l'article: L'énergie primaire provenant des sources d'énergie renouvelable variables n'est pas en mesure, dans la plupart des cas, d'être stockée. La production d'énergie électrique est donc limitée par la disponibilité de la source d'énergie.

3.1.5

unité de production d'énergie renouvelable

REGU

plus petit ensemble d'équipements pouvant produire de l'électricité à partir d'une énergie renouvelable et pouvant alimenter un réseau d'énergie électrique

Note 1 à l'article: Plusieurs formes types d'unités de production d'énergie renouvelable sont représentées à l'Annexe A.

Note 2 à l'article: L'abréviation "REGU" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*renewable energy generating unit*".

3.1.6

centrale d'énergie renouvelable

ensemble d'unités de production d'énergie renouvelable raccordées à un réseau d'énergie électrique par un ou plusieurs points de connexion, y compris les matériels auxiliaires et de connexion

Note 1 à l'article: Deux formes types de centrales d'énergie renouvelable sont représentées à l'Annexe A.

3.1.7

système de collecte de puissance

<d'une centrale d'énergie renouvelable> système électrique qui récupère l'électricité produite par au moins une unité de production d'énergie renouvelable, et la fournit à un réseau d'énergie électrique, comprenant généralement des transformateurs et des lignes ou câbles aériens

3.1.8

poste

poste de centrale

<d'une centrale d'énergie renouvelable> poste de transformation ou poste de sectionnement d'une centrale d'énergie renouvelable à travers lequel la puissance de sortie de toutes les unités de production est transmise au réseau d'énergie électrique

3.1.9

point de connexion de l'unité de production

PGUC

point faisant partie de l'unité de production et identifié par le fabricant comme un point de référence auquel l'unité de production est raccordée au système de collecte de puissance

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

3.1.10

point de connexion

POC

point de référence sur le réseau d'énergie électrique auquel l'installation de l'utilisateur est raccordée

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

[SOURCE: IEC 60050-617:2009, 617-04-01]

3.1.11

point commun de raccordement

PCC

point d'un système d'énergie électrique, le plus proche électriquement d'une charge particulière ou du POC d'une centrale électrique, auquel d'autres charges/centrales électriques sont, ou peuvent être, raccordées

Note 1 à l'article: Ces charges peuvent être soit des dispositifs, appareils ou systèmes, soit des installations distinctes d'utilisateurs du réseau.

Note 2 à l'article: L'abréviation "PCC" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*point of common coupling*".

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-12, modifiée – "ou du point de connexion d'une centrale électrique" est ajouté et "les installations de l'utilisateur" est remplacé par "installations d'utilisateurs du réseau"]

3.1.12

groupe

<de centrale d'énergie renouvelable> deux ou plusieurs centrales d'énergie renouvelable adjacentes qui sont raccordées au réseau d'énergie électrique au moyen d'un poste commun

Note 1 à l'article: Une forme type de groupe est représentée à l'Annexe A.

3.1.13

ressources énergétiques décentralisées

DER

générateurs (avec leurs matériels auxiliaires, de protection et de connexion), y compris les charges ayant un mode de production (par exemple les systèmes de stockage d'énergie électrique), reliés au réseau basse tension ou moyenne tension

Note 1 à l'article: L'abréviation "DER" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*distributed energy resources*".

[SOURCE: IEC 60050-617:2017, 617-04-20]

3.1.14

production décentralisée

DG

production d'énergie électrique par des multiples sources qui sont raccordées au réseau de distribution d'électricité

Note 1 à l'article: L'abréviation "DG" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*distributed generation*".

[SOURCE: IEC-60050-617:2009, 617-04-09]

3.1.15

centrale électrique virtuelle

VPP

groupe de ressources énergétiques décentralisées et de charges contrôlables qui se combinent pour fonctionner comme une unité réglable

Note 1 à l'article: Une centrale électrique virtuelle peut être utilisée en vue de participer au marché de l'électricité ou de regrouper des services système.

Note 2 à l'article: L'abréviation "VPP" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*virtual power plant*".

[SOURCE: IEC 60050-617:2017, 617-04-27, modifiée – l'expression "charges contrôlables" est incluse dans la définition car elles constituent une partie essentielle de la centrale électrique virtuelle]

3.2 Termes et définitions applicables aux aspects et exigences du réseau électrique

3.2.1 réseau électrique

3.2.1.1 réseau d'énergie électrique

<sens large> ensemble d'ouvrages et de matériels destiné à produire, transporter et distribuer de l'énergie électrique

[SOURCE: IEC 60050-601:1985, 601-01-01]

3.2.1.2 réseau d'énergie électrique

ensemble défini de lignes électriques et de postes assurant le transport et la distribution d'énergie électrique

Note 1 à l'article: Les frontières d'un réseau sont définies en faisant un choix de critères tels que l'étendue géographique, la propriété, la tension, etc.

[SOURCE: IEC 60050-601:1985, 601-01-02]

3.2.1.3 réseau de production-transport BPS

système de production-transport

partie d'un réseau d'énergie électrique comprenant les moyens de production et de transport de l'énergie électrique

Note 1 à l'article: L'étendue du réseau de production-transport est généralement limitée aux moyens de production et de transport d'énergie électrique vers les plus gros consommateurs industriels et les centres de distribution d'électricité.

Note 2 à l'article: En anglais, le terme "*composite system*" est aussi utilisé.

Note 3 à l'article: L'abréviation "BPS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*bulk power system*".

[SOURCE: IEC 60050-601:1985, 601-01-33]

3.2.2 grandeurs électriques

3.2.2.1 tension nominale

U_n

<d'une centrale électrique> valeur de la tension (entre phases) par laquelle une centrale électrique est désignée et identifiée, généralement définie au POC

[SOURCE: IEC 60050-826:2004, 826-11-01, modifiée – un ajout est effectué pour indiquer que la tension nominale d'une centrale électrique est généralement définie au point de connexion]

3.2.2.2

puissance assignée

puissance active assignée

puissance maximale de sortie qu'une unité de production d'énergie renouvelable ou centrale d'énergie renouvelable est conçue pour fournir en permanence, dans les conditions normales de fonctionnement

Note 1 à l'article: Dans certaines normes et certains codes de réseau, ce terme est appelé "capacité assignée".

[SOURCE: IEC 60050-415:1999, 415-04-03, modifiée – "aérogénérateur" est remplacé par "unité de production d'énergie renouvelable ou centrale d'énergie renouvelable" pour adapter la définition au domaine d'application de la présente norme]

3.2.2.3

puissance active nominale

P_n

valeur nominale de la puissance active d'une unité de production d'énergie renouvelable ou d'une centrale d'énergie renouvelable, qui doit être indiquée par le fabricant ou le concepteur

Note 1 à l'article: Elle est utilisée comme base de calcul des grandeurs se rapportant à cette unité de production ou centrale électrique.

3.2.2.4

puissance apparente nominale

S_n

puissance apparente d'une unité de production d'énergie renouvelable ou d'une centrale d'énergie renouvelable fonctionnant au courant nominal, à la tension nominale et à la fréquence nominale dans les limites de la puissance réactive maximale admissible

Note 1 à l'article:

$$S_n = \sqrt{3} U_n I_n \quad (1)$$

3.2.2.5

courant nominal

I_n

valeur nominale du courant d'une unité de production d'énergie renouvelable ou d'une centrale d'énergie renouvelable, qui doit être calculée à partir de la puissance active nominale et de la tension nominale au facteur de puissance spécifié ou prévu

Note 1 à l'article:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} U_n \cdot |PF|} \quad (2)$$

3.2.2.6

puissance déclarée

puissance active/apparente d'une centrale électrique inscrite par le propriétaire de la centrale au registre du gestionnaire ou de l'organe de réglementation du réseau

3.2.2.7

rampe de la puissance active

taux de variation de la puissance active pendant une période spécifiée

3.2.3**type de générateur****3.2.3.1****générateur de type machine synchrone**

unité de production raccordée à un réseau d'énergie électrique au moyen d'un générateur synchrone

3.2.3.2**générateur de type machine asynchrone**

unité de production raccordée à un réseau d'énergie électrique au moyen d'un générateur asynchrone

3.2.3.3**générateur de type convertisseur**

unité de production raccordée à un réseau d'énergie électrique au moyen d'un convertisseur électronique de puissance

3.2.4**court-circuit**

chemin conducteur accidentel ou intentionnel entre deux ou plusieurs parties conductrices forçant les différences de potentiel électriques entre ces parties conductrices à être nulles ou proches de zéro

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-02-02]

3.2.5**courant de court-circuit**

I_k

<d'une centrale d'énergie renouvelable> courant que fournit une centrale d'énergie renouvelable au point de connexion, résultant d'un court-circuit dans le réseau d'énergie électrique externe

3.2.6**puissance de court-circuit**

S_k

produit du courant dans le court-circuit en un point du réseau par une tension conventionnelle, généralement la tension de service

Note 1 à l'article: En utilisant des unités physiques pour le courant de secteur (A) et la tension nominale (V), il convient que le produit inclue également le facteur $\sqrt{3}$.

[SOURCE: IEC 60050-601:1985, 601-01-14, modifiée – la Note 1 à l'article est ajoutée]

3.2.7**rapport de court-circuit**

SCR

rapport entre la puissance de court-circuit triphasée au POC/PGUC et la puissance active nominale d'une centrale ou d'une unité de production d'énergie renouvelable

Note 1 à l'article: Le SCR est un indicateur analytique couramment utilisé dans l'industrie pour quantifier la résistance du réseau.

Note 2 à l'article: Il n'y a pas de consensus dans l'industrie sur la définition exacte et la méthodologie de calcul du SCR, surtout pour les applications avec plusieurs centrales adjacentes d'énergie renouvelable, ou pour une centrale d'énergie renouvelable adjacente aux bornes CCHT, voir CIGRE TB 671.

Note 3 à l'article: L'abréviation "SCR" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*short-circuit ratio*".

3.2.8

rapport de court-circuit pondéré

WSCR

indice basé sur le rapport de court-circuit et permettant de définir les limites opérationnelles pour la transmission totale de la puissance active des générateurs à onduleur au niveau d'interfaces clés du réseau électrique

Note 1 à l'article:

$$WSCR = \frac{\sum_{i=1}^N S_{ki} \cdot P_{ni}}{\left(\sum_{i=1}^N P_{ni} \right)^2} \quad (3)$$

Note 2 à l'article: S_{ki} est la puissance de court-circuit au bus i sans la contribution actuelle des centrales d'énergie renouvelable, P_{ni} est la puissance nominale de la centrale d'énergie renouvelable à raccorder au bus i , N est le nombre de centrales d'énergie renouvelable qui interagissent pleinement les unes avec les autres, i est l'indice de sommation des centrales d'énergie renouvelable.

Note 3 à l'article: L'abréviation "WSCR" est dérivée du terme anglais développé correspondant "weighted short-circuit ratio".

3.2.9

rapport de court-circuit composite

CSCR

indice fondé sur le rapport de court-circuit, qui calcule un SCR global pour plusieurs centrales d'énergie renouvelable en créant un bus commun et en maintenant ensemble, au niveau de ce bus, toutes les centrales d'énergie renouvelable concernées

Note 1 à l'article:

$$CSCR = \frac{S_{kv}}{\sum_{i=1}^N P_{ni}} \quad (4)$$

Note 2 à l'article: S_{kv} est la puissance de court-circuit au bus commun virtuel sans la contribution actuelle des centrales d'énergie renouvelable. P_{ni} est la puissance nominale de la centrale d'énergie renouvelable i , N est le nombre de centrales d'énergie renouvelable à prendre en considération.

Note 3 à l'article: Le rapport de court-circuit composite sert à déterminer l'impédance équivalente du réseau connue par plusieurs centrales d'énergie renouvelable.

Note 4 à l'article: L'abréviation "CSCR" est dérivée du terme anglais développé correspondant "composite short-circuit ratio".

3.2.10

rapport de court-circuit avec coefficients d'interaction

SCRIF

indice fondé sur le rapport de court-circuit, qui tient compte de la sensibilité à la tension d'interaction entre les centrales d'énergie renouvelable qui sont électriquement proches

Note 1 à l'article:

$$SCRIF_i = \frac{S_{ki}}{P_{ni} + \sum_{j(j \neq i)} \left(\frac{S_{kj}}{IF_{ji} P_{nj}} \right)} \quad (5)$$

Note 2 à l'article: S_{ki} est la puissance de court-circuit au POC de la centrale d'énergie renouvelable i sans la contribution actuelle des autres centrales d'énergie renouvelable, P_{ni} est la puissance nominale de la centrale

d'énergie renouvelable i , IF_{ji} est la variation de tension au bus j (ΔU_j) pour une variation de tension au bus i (ΔU_i), comme suit:

$$IF_{ji} = \frac{\Delta U_j}{\Delta U_i} \quad (6)$$

Note 3 à l'article: Le SCRIF vise à déterminer la variation de tension au niveau d'un bus résultant d'une variation de tension au niveau d'un autre bus. Lorsque plusieurs centrales d'énergie renouvelable sont situées très près les unes des autres, elles partagent la résistance du réseau et le niveau de court-circuit. Par conséquent, la résistance du réseau est en réalité bien inférieure au niveau global de court-circuit calculé à ce ou ces bus.

Note 4 à l'article: L'abréviation "SCRIF" est dérivée du terme anglais développé correspondant "short-circuit ratio with interaction factors".

3.2.11

qualité de la tension

caractéristiques du courant, de la tension électrique et de la fréquence en un point donné d'un réseau d'énergie électrique évaluée selon un ensemble de paramètres techniques de référence

Note 1 à l'article: Ces paramètres pourraient, dans certains cas, se rapporter à la compatibilité entre l'électricité fournie sur un réseau d'énergie électrique et les charges raccordées à ce réseau d'énergie électrique.

[SOURCE: IEC 60050-617:2009, 617-01-05]

3.2.12

harmonique

composante harmonique

composante sinusoïdale de la décomposition en série de Fourier d'une grandeur périodique, dont le rang harmonique est un nombre entier plus grand que un

Note 1 à l'article: Une composante de rang harmonique n (avec $n > 1$) est généralement appelée " $n^{\text{ième}}$ harmonique". Il n'est pas recommandé de désigner le fondamental comme " 1^{er} harmonique".

[SOURCE: IEC 60050-103:2009, 103-07-25]

3.2.13

composante interharmonique

composante sinusoïdale de la décomposition en série de Fourier d'une grandeur périodique, dont le rang harmonique est un nombre rationnel non entier

Note 1 à l'article: Des interharmoniques n'existent que si le rang harmonique est défini par rapport à une fréquence fondamentale de référence autre que la fréquence fondamentale.

[SOURCE: IEC 60050-103:2009, 103-07-27]

3.2.14

écart de tension

différence entre la tension d'alimentation à un instant donné et la tension d'alimentation déclarée

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-04]

3.2.15

fluctuation de tension

suite de variations de tension ou variation continue de la valeur efficace ou de la valeur de crête d'une tension

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-06]

3.2.16

creux de tension

baisse brutale de la tension en un point d'un réseau d'énergie électrique, suivie d'un rétablissement de la tension après un court intervalle de temps allant de quelques périodes de la tension sinusoïdale à quelques secondes

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-08]

3.2.17

papillotement

impression d'instabilité de la sensation visuelle, due à un stimulus lumineux dont la luminance ou la répartition spectrale fluctuent dans le temps

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-28]

3.2.18

taux de déséquilibre

dans un réseau triphasé, expression du degré de déséquilibre par le rapport (en pourcentage) entre la valeur efficace de la composante inverse (ou de la composante homopolaire) et celle de la composante directe de la composante fondamentale de la tension ou du courant électrique

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-33]

3.2.19

taux de changement de fréquence

ROCOF

vitesse à laquelle le réseau change de fréquence

Note 1 à l'article: L'abréviation "ROCOF" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*rate of change of frequency*".

3.2.20

réseau séparé

<dans un réseau d'énergie électrique> partie d'un réseau d'énergie électrique qui est déconnectée électriquement du reste du réseau d'énergie électrique interconnecté, mais reste sous tension à partir de sources locales d'énergie électrique

Note 1 à l'article: Un réseau séparé peut résulter de l'action de protections automatiques ou d'une action délibérée.

Note 2 à l'article: Un réseau séparé peut être stable ou instable.

[SOURCE: IEC 60050-692:2017, 692-02-11 modifiée – le terme original anglais "electric island" est remplacé par "island"]

3.2.21

réseau séparé non intentionnel

réseau séparé qui n'est pas anticipé par le gestionnaire de réseau concerné

[SOURCE: IEC 60050-617:2017, 617-04-18]

3.2.22

réseau séparé intentionnel

réseau séparé résultant d'un (de) fonctionnement(s) automatique(s) planifié(s) de protections ou d'une action délibérée du gestionnaire de réseau responsable, ou des deux, afin de continuer à alimenter en énergie électrique une partie d'un réseau d'énergie électrique

[SOURCE: IEC 60050-617:2017, 617-04-17]

3.2.23**passage en réseau séparé**

processus par lequel un réseau d'énergie électrique est fractionné en deux ou plus de deux réseaux séparés

Note 1 à l'article: Le passage en réseau séparé est soit une mesure d'urgence volontaire, soit le résultat d'actions de conduite ou d'automates de protection, soit le résultat d'une erreur humaine.

[SOURCE: IEC 60050-603:1986, 603-04-31]

3.2.24**fonctionnement en réseau séparé**

fonctionnement indépendant d'une partie d'un réseau, qui est isolée après avoir été déconnectée du système interconnecté, ayant au moins un générateur alimentant en énergie ce réseau et régulant la fréquence et la tension

3.2.25**insensibilité****3.2.25.1****insensibilité aux défauts****FRT**

aptitude d'une unité de production ou d'une centrale électrique à rester connectée en cas de défauts dans le réseau d'énergie électrique

Note 1 à l'article: L'abréviation "FRT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*fault ride-through*".

3.2.25.2**insensibilité aux sous-tensions****UVRT**

aptitude d'une unité de production ou d'une centrale électrique à rester connectée en cas de creux de tension

Note 1 à l'article: Dans certains documents, l'expression "insensibilité basse tension (LVRT)" est utilisée avec une signification similaire.

Note 2 à l'article: L'abréviation "UVRT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*under-voltage ride-through*".

Note 3 à l'article: L'abréviation "LVRT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*low voltage ride-through*".

3.2.25.3**insensibilité aux surtensions****OVRT**

aptitude d'une unité de production ou d'une centrale électrique à rester connectée pendant une augmentation de durée limitée de la tension du réseau

Note 1 à l'article: Dans certains documents, l'expression "insensibilité haute tension (HVRT)", est utilisée avec une signification similaire.

Note 2 à l'article: L'abréviation "OVRT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*over-voltage ride-through*".

Note 3 à l'article: L'abréviation "HVRT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*high-voltage ride-through*".

3.2.25.4**insensibilité aux sous-fréquences****UFRT**

aptitude d'une unité de production ou d'une centrale électrique à rester connectée pendant une baisse de durée limitée de la fréquence du réseau

Note 1 à l'article: L'abréviation "UFRT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*under-frequency ride-through*".

3.2.25.5

insensibilité aux surfréquences

OFRT

aptitude d'une unité de production ou d'une centrale électrique à rester connectée pendant une augmentation de durée limitée de la fréquence du réseau

Note 1 à l'article: L'abréviation "OFRT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*over-frequency ride-through*".

3.2.26

oscillation du réseau

3.2.26.1

oscillation à basse fréquence

LFO

oscillation électrique se produisant dans un réseau d'énergie électrique à une fréquence généralement comprise entre 0,1 Hz et 3 Hz

Note 1 à l'article: Une étude approfondie des ouvrages de référence techniques de l'institut des ingénieurs électriciens et électroniciens IEEE indique que la plage 0,1 Hz - 3 Hz couvre la plupart des événements d'oscillation à basse fréquence.

Note 2 à l'article: L'abréviation "LFO" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*low-frequency oscillation*".

3.2.26.2

oscillation hyposynchrone

SSO

oscillation électrique se produisant dans un réseau d'énergie électrique à une fréquence inférieure à la fréquence nominale du réseau et généralement entretenue pendant une durée de l'ordre de la minute ou plus

Note 1 à l'article: L'abréviation "SSO" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*sub-synchronous oscillation*".

3.2.26.3

résonance hyposynchrone

SSR

résonance entre appareils voisins d'un système électrique provoquant des oscillations à une fréquence inférieure à la fréquence nominale du réseau et généralement entretenues pendant une durée de l'ordre de la minute ou plus

Note 1 à l'article: L'abréviation "SSR" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*sub-synchronous resonance*".

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-18]

3.2.26.4

résonance harmonique

phénomène d'amplification des harmoniques de tension ou de courant, par une oscillation entretenue entre l'inductance et la capacitance de matériels ou de sous-systèmes voisins

[SOURCE: IEC 60050-614:2016, 614-01-17]

3.3 Termes et définitions applicables à la modélisation, l'analyse et la planification

3.3.1

modèle de simulation électrique

ensemble d'équations mathématiques ou de fonctions logiques utilisé dans des simulations numériques dans le domaine temporel ou fréquentiel qui décrivent les caractéristiques dynamiques d'une installation ou de certains appareils

3.3.2**modèle d'unité**

modèle pour une unité individuelle de production d'énergie renouvelable

3.3.3**modèle localisé**

<de centrale d'énergie renouvelable> modèle pour centrale d'énergie renouvelable utilisant une méthode simple de mise à l'échelle

3.3.4**modèle global**

<de centrale d'énergie renouvelable> modèle pour centrale d'énergie renouvelable utilisant un algorithme d'agrégation spécifié

3.3.5**modèle générique**

modèle qui peut être adapté, en modifiant les paramètres du modèle, pour simuler différents types d'unités de production ou de centrales d'énergie renouvelable

3.3.6**simulation dynamique**

<d'un réseau d'énergie électrique> utilisation d'un programme informatique pour modéliser et déterminer le comportement variant dans le temps du réseau électrique ou des parties de ce réseau, qui sont généralement décrites par des équations différentielles, des équations aux différences et des équations algébriques

3.3.7**simulation électromécanique****simulation en valeur efficace**

simulation RMS

méthode de simulation dynamique fondée sur un modèle quadratique, qui porte généralement sur les processus électromécaniques d'un réseau d'énergie électrique soumis à des perturbations. L'intervalle de temps type d'observation, après une perturbation, est compris entre plusieurs secondes et des dizaines de secondes

Note 1 à l'article: L'abréviation "RMS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*root mean square*".

3.3.8**simulation des transitoires électromagnétiques**

simulation EMT

méthode de simulation dynamique permettant de modéliser le comportement transitoire électromagnétique d'un réseau d'énergie électrique, lorsque des valeurs instantanées sont utilisées dans le processus. L'intervalle de temps type d'observation, après une perturbation, est compris entre plusieurs microsecondes et plusieurs secondes

Note 1 à l'article: L'abréviation "EMT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*electromagnetic transient*".

3.3.9**simulation de la production**

simulation du processus de répartition dans les réseaux d'énergie électrique pour déterminer le calendrier de production de chaque centrale électrique, y compris une analyse des coûts

3.3.10**espérance d'énergie non fournie**

EENS

valeur attendue de l'énergie non fournie, pendant un intervalle de temps donné, du fait des insuffisances du réseau d'énergie électrique

Note 1 à l'article: L'abréviation "EENS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*expected energy not supplied*".

[SOURCE: IEC 60050-692:2017, 692-11-01]

3.3.11

pénétration

<de la production d'énergie renouvelable> rapport entre la grandeur de production d'énergie renouvelable et une grandeur donnée du réseau, utilisé pour évaluer le niveau d'utilisation de la production d'énergie renouvelable dans une certaine partie d'un réseau d'énergie électrique

Note 1 à l'article: Les grandeurs pertinentes sont celles définies en 3.3.12, 3.3.13, 3.3.14 et 3.3.15.

3.3.12

pénétration en sources installées des sources

rapport entre la puissance nominale de toutes les centrales d'énergie renouvelable et la puissance nominale de toutes les sources d'énergie dans une certaine partie d'un réseau d'énergie électrique

3.3.13

pénétration en demande

rapport entre la puissance nominale de toutes les centrales d'énergie renouvelable et la demande maximale dans une certaine partie d'un réseau d'énergie électrique

3.3.14

pénétration en puissance

rapport entre la somme de la puissance de sortie active des centrales d'énergie renouvelable et la charge cumulée à un moment donné dans une certaine partie d'un réseau d'énergie électrique

3.3.15

pénétration en l'énergie

pénétration en l'électricité

rapport entre l'électricité produite par les centrales d'énergie renouvelable et la consommation totale des charges pendant une période définie dans une certaine partie d'un réseau d'énergie électrique

Note 1 à l'article: La période définie peut être un jour, un mois, un an ou autre.

3.3.16

crédit de production d'énergie renouvelable

3.3.16.1

crédit de capacité

<utilisant des énergies renouvelables> selon le principe d'égale fiabilité, capacité d'une centrale électrique conventionnelle et commandable qui peut être remplacée par une centrale d'énergie renouvelable

3.3.16.2

coefficient de confiance

rapport entre la capacité de crédit et la puissance installée en matière de production d'énergie renouvelable

3.4 Termes et définitions applicables à la commande et aux protections

3.4.1

commande d'unité

commande déterminée et exécutée sur des unités de production individuelles

3.4.2

commande de centrale

commande déterminée par un régulateur de la centrale et exécutée par des unités de production et autres équipements contrôlables dans la centrale au moyen d'outils de communication

3.4.3

système de commande de centrale

ensemble de fonctions de commande et de bibliothèques logicielles intégrées dans un seul système d'automatisation, qui permettent de contrôler l'ensemble des performances et des fonctionnalités d'une centrale d'énergie renouvelable en tant que centrale électrique unique au point de connexion

Note 1 à l'article: Le régulateur de la centrale coordonne les commandes P-f et Q-V au niveau de la centrale, en réglant la puissance de sortie active et réactive en réponse aux paramètres reçus de l'opérateur TSO ou DSO et en assurant la conformité aux exigences du code de réseau.

Note 2 à l'article: Le régulateur de la centrale répartit les paramètres des unités de production individuelles et de tous les autres dispositifs concernés par les performances au niveau du POC, tels que les changeurs de prises de transformateurs, les dispositifs de stockage d'énergie, les batteries de condensateurs ou les réseaux de transmission flexibles en courant alternatif (FACTS)

Note 3 à l'article: L'abréviation "FACTS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*flexible AC transmission system*".

3.4.4

commande de la puissance active d'une centrale d'énergie renouvelable

3.4.4.1

commande à puissance active constante

commande permettant de maintenir la puissance active d'une centrale d'énergie renouvelable dans une tolérance donnée autour d'une valeur cible inférieure à la puissance électrique disponible

3.4.4.2

commande à delta de puissance active

commande permettant de maintenir la puissance active d'une centrale d'énergie renouvelable à une valeur inférieure à la puissance électrique disponible, au moyen d'une valeur de configuration

3.4.4.3

commande de la fréquence

régulation automatique de la puissance active en réponse à un écart mesuré de la fréquence du réseau qui est supérieur aux seuils prédéfinis, afin de maintenir constante la fréquence du réseau

Note 1 à l'article: La commande de la fréquence comprend plusieurs mécanismes, y compris le statisme de la réponse en fréquence ($P(f)$ = régulateur proportionnel, commande primaire) et la commande secondaire (régulateur d'intégration).

3.4.5

commande de la puissance réactive d'une centrale d'énergie renouvelable

3.4.5.1

commande Q

commande de la puissance réactive délivrée (généralement au POC) indépendamment de la puissance active générée

Note 1 à l'article: Le régulateur de la centrale coordonne la commande Q au niveau de la centrale, en réglant la puissance réactive générée en réponse aux paramètres reçus de l'opérateur TSO ou DSO et en assurant la conformité aux exigences du code de réseau.

3.4.5.2

commande du facteur de puissance

commande de la puissance réactive délivrée (généralement au POC) proportionnellement à la puissance active générée

Note 1 à l'article: Le régulateur de la centrale coordonne la commande Q au niveau de la centrale, en réglant la puissance réactive générée en réponse aux paramètres reçus de l'opérateur TSO ou DSO et en assurant la conformité aux exigences du code de réseau.

3.4.5.3

commande du statisme de puissance réactive par la tension

commande Q par U

commande de la puissance réactive délivrée proportionnellement à l'écart de la tension du réseau mesurée au POC par rapport à une valeur définie

Note 1 à l'article: Le régulateur de la centrale coordonne la commande Q-par-U au niveau de la centrale (généralement au POC), en réglant la puissance réactive générée en réponse aux paramètres reçus de l'opérateur TSO ou DSO et en assurant la conformité aux exigences du code de réseau.

3.4.6

amélioration de la commande

3.4.6.1

commande d'inertie

commande d'inertie synthétique

comportement d'une unité de production ou d'une centrale d'énergie renouvelable avec une interface de type convertisseur pour émuler l'effet d'une masse tournante sur l'alimentation en puissance active comme le font les générateurs synchrones en répondant à un changement rapide de fréquence

Note 1 à l'article: Le contrôle inertiel est également conçu comme "inertie synthétique" ou "contrôle d'inertie virtuelle".

Note 2 à l'article: Le contrôle inertiel peut être effectué par la commande de l'unité de production, au niveau de la centrale à travers le régulateur de la centrale, ou par les deux.

Note 3 à l'article: L'effet d'une unité de production synchrone (par exemple, le rotor) maintient son état de mouvement de rotation uniforme et de moment cinétique à moins qu'un couple extérieur ne soit appliqué.

3.4.6.2

commande d'amortissement

commande de la puissance active et réactive d'une unité de production ou d'une centrale d'énergie renouvelable avec une interface de type convertisseur, destinée à amortir les oscillations du réseau dans une plage de fréquences spécifiée

Note 1 à l'article: La commande d'amortissement est également conçue comme un stabilisateur de réseau (PSS).

Note 2 à l'article: La commande d'amortissement peut être effectuée par la commande de l'unité de production, au niveau de la centrale à travers le régulateur de la centrale, ou par les deux.

Note 3 à l'article: L'abréviation "PSS" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*power system stabilizer*".

3.4.7

générateur synchrone virtuel

VSG

machine synchrone virtuelle

VSM

convertisseur équipé d'un régulateur dont l'algorithme simule le comportement dynamique d'une machine synchrone

Note 1 à l'article: La VSM est destinée à améliorer les performances des convertisseurs DQCI/PLL (injection de courant sur l'axe dq / boucle de verrouillage de phase) concernant le taux ROCOF, la perte de synchronisation du couple, de la tension de référence, de la stabilité de fréquence, de la stabilité de tension, les oscillations hyposynchrones et l'alimentation de courant de défaut.

Note 2 à l'article: Les nouveaux algorithmes de commande de convertisseurs visant à fournir des performances de type synchrone, y compris la prise en charge de l'inertie, la commande de la puissance, de la tension et de la fréquence de court-circuit, et les capacités de démarrage autonomes, sont également conçus comme des "convertisseurs formant un réseau". Aucun consensus n'existe sur la signification exacte de ces termes et sur les capacités électriques qui leur sont attribuées, mais il convient que le convertisseur fournisse une tension derrière une réactance, comme une SM (machine synchrone). Cependant, les convertisseurs DQCI/ PLL "à la fine pointe de la technologie" sont parfois conçus comme des convertisseurs "à alimentation réseau" ou "à suivi de réseau".

Note 3 à l'article: L'abréviation "VSG" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*virtual synchronous generator*".

Note 4 à l'article: L'abréviation "VSM" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*virtual synchronous machine*".

3.4.8

protection d'interface

protection électrique exigée pour garantir qu'un générateur est déconnecté pour tout événement susceptible de nuire à l'intégrité ou de dégrader la sécurité du réseau auquel il est raccordé

Note 1 à l'article: La protection d'interface ne doit pas être sensible aux variations de tension et de fréquence du réseau dans les limites des paramètres de tension et de fréquence.

Note 2 à l'article: La protection d'interface peut également être réalisée dans un dispositif de commande de puissance.

3.4.9

protection anti-îlotage

fonction de protection ou combinaison de fonctions de protection empêchant un réseau séparé non intentionnel d'être alimenté en énergie électrique par des ressources énergétiques décentralisées

Note 1 à l'article: Une protection anti-îlotage comprend généralement la détection de conditions de réseau susceptibles d'entraîner l'apparition d'un réseau séparé non intentionnel.

[SOURCE: IEC 60050-617:2017, 617-04-19]

3.4.10

soutien dynamique en puissance réactive

capacité d'une unité de production d'énergie renouvelable à fournir rapidement une puissance réactive supplémentaire pendant et après une variation anormale de tension, afin d'aider à maintenir la tension du réseau

Note 1 à l'article: Cette aptitude est appelée "injection rapide de courant de défaut".

Note 2 à l'article: La synchronisation et la précision du soutien dynamique par injection rapide de courant de défaut peuvent comprendre plusieurs étapes pendant un défaut et après son élimination.

Note 3 à l'article: Les codes de réseau peuvent définir des exigences pour les injections symétriques (défauts triphasés) et asymétriques (défauts monophasés ou biphasés).

3.4.11

recupération de la puissance active après défaut

processus d'une unité de production d'énergie renouvelable ou d'une centrale électrique visant à rétablir sa puissance active d'une valeur temporaire pendant le défaut du réseau à une valeur stable après l'élimination du défaut

3.4.12

capacité de démarrage autonome

capacité de récupération d'une unité de production ou d'une centrale électrique après un arrêt sans aucune alimentation en énergie électrique externe à l'installation de production d'électricité

3.5 Termes et définitions applicables aux prévisions

3.5.1

prévision de puissance

estimation de la puissance active ou de la production d'électricité d'une ou de plusieurs centrales d'énergie renouvelable pour une échelle de temps future spécifiée

3.5.2

prévision de puissance pour l'heure à venir

estimation de la puissance active ou de la production d'électricité d'une ou de plusieurs centrales d'énergie renouvelable pour les 1 à 24 prochaines heures, avec une résolution temporelle type de 15 min ou 1 h

Note 1 à l'article: Dans certains documents, l'expression "prévision de puissance à ultra-court terme" ou "prévision de puissance intrajournalière", est utilisée avec une signification similaire.

Note 2 à l'article: L'expression "prévision des 6 prochaines heures" ou une expression similaire peut être utilisée.

3.5.3

prévision de puissance pour le lendemain

estimation de la puissance active ou de la production d'électricité d'une ou de plusieurs centrales d'énergie renouvelable pour les 24 à 72 prochaines heures, à partir de 0 h le lendemain avec une résolution temporelle type de 15 min ou 1 h

Note 1 à l'article: Dans certains documents, l'expression "prévision de puissance à court terme", est utilisée avec une signification similaire.

Note 2 à l'article: L'expression "prévision des 2 prochains jours" ou une expression similaire peut être utilisée.

3.5.4

prévision de puissance pour la semaine à venir

estimation de la puissance active ou de la production d'électricité d'une ou de plusieurs centrales d'énergie renouvelable pour la ou les semaines prochaines, à partir de 0 h le lendemain avec une résolution temporelle type de 15 min ou 1 h

Note 1 à l'article: L'expression "prévision des 2 prochaines semaines" ou une expression similaire peut être utilisée.

3.5.5

prévision déterministe de puissance

prévision de puissance avec des informations certaines pour une échelle de temps future spécifiée, prenant généralement la forme d'une prévision de puissance de sortie active

3.5.6

prévision probabiliste de puissance

prévision de puissance avec des informations d'incertitude pour une échelle de temps future spécifiée, prenant généralement la forme de fonction de densité de probabilité ou de quantile de la distribution

3.5.7

prévision de rampe

prévision de puissance pour l'événement de rampe de la production d'énergie renouvelable dans le futur, qui est réputé se produire si l'amplitude de l'augmentation ou de la diminution est supérieure à une valeur de seuil de rampe de puissance prédéfinie

3.6 Termes et définitions applicables à l'essai et évaluation de conformité au réseau

3.6.1

conformité au réseau

comportement électrique de la centrale d'énergie renouvelable qui satisfait aux exigences techniques spécifiques des codes de réseau donnés par les gestionnaires, organes ou autorités de réglementation du réseau électrique

3.6.2**adaptabilité au réseau**

capacité de fonctionnement continu de la centrale d'énergie renouvelable pendant les perturbations du réseau, telles que l'écart de tension, l'écart de fréquence, le déséquilibre de tension, la fluctuation de tension et le papillotement, les harmoniques

3.6.3**validation de modèle**

procédure de validation des paramètres spécifiques d'un modèle de simulation par rapport aux résultats d'essai, par exemple, un ensemble prédéfini de paramètres de modèle

3.6.4**essai de type****essais de type**

action de réalisation d'essais pour un type d'unité de production d'énergie renouvelable donné selon des procédures spécifiées

3.6.5**essai d'usine****essais d'usine**

action de réalisation d'essais pour une centrale d'énergie renouvelable selon des procédures spécifiées

3.6.6**certification**

attestation réalisée par une tierce partie, relative à des produits, des processus, des systèmes ou des personnes

Note 1 à l'article: La certification d'un système de management est parfois désignée également sous le nom d'enregistrement.

Note 2 à l'article: Le concept de certification recouvre tous les objets de l'évaluation de la conformité, excepté les organismes d'évaluation de la conformité proprement dits, auxquels l'accréditation est applicable.

[SOURCE: IEC 60050-902:2013, 902-04-05]

3.6.7**mise en état de fonctionnement**

activités mises en œuvre pour mettre au point un système ou un produit avant de démontrer qu'il satisfait aux exigences prescrites

[SOURCE: IEC 60050-821:2017, 821-12-09]

3.6.8**surveillance**

itération systématique d'activités d'évaluation de la conformité comme base du maintien de la validité de l'affirmation de conformité

[SOURCE: IEC 60050-902:2013, 902-05-01]

3.6.9**inspection**

examen de la conception d'un produit, d'un produit, d'un processus ou d'une installation et détermination de leur conformité à des exigences spécifiques ou, sur la base d'un jugement professionnel, à des exigences générales

Note 1 à l'article: L'inspection d'un processus peut comprendre l'inspection du personnel, des installations, de la technologie et de la méthodologie.

[SOURCE: IEC 60050-902:2013, 902-03-03]

3.7 Termes et définitions applicables à la programmation, à la distribution et au marché

3.7.1 acteurs du réseau électrique

3.7.1.1 opérateur de réseau gestionnaire de réseau

partie responsable de l'exploitation sûre et fiable d'une portion du système d'énergie électrique dans une région donnée et du raccordement à d'autres portions du système d'énergie électrique

Note 1 à l'article: Dans certains pays, les termes, "opérateur de réseau" et "gestionnaire de réseau" ne revêtent pas la même signification. Dans ces pays, l'opérateur de réseau est responsable de la répartition de la production, tandis que le gestionnaire de réseau (entreprise de gestion de réseau) exploite le réseau, et s'occupe en outre de la disponibilité technique et de la maintenance.

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-02-09, modifiée, la Note 1 à l'article est ajoutée]

3.7.1.2 opérateur de réseau de transport gestionnaire de réseau de transport TSO

partie qui exploite un réseau de transport

Note 1 à l'article: L'abréviation "TSO" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*transmission system operator*".

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-02-11]

3.7.1.3 opérateur de réseau de distribution gestionnaire de réseau de distribution DSO

partie qui exploite un réseau de distribution

Note 1 à l'article: L'abréviation "DSO" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*distribution system operator*".

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-02-10]

3.7.1.4 opérateur de centrale

entreprise responsable de l'exploitation de la centrale d'énergie renouvelable, soit par la propriété, soit par des obligations contractuelles

3.7.2 programme de production

représentation de la puissance de sortie prévue d'un générateur sous la forme d'une courbe fonction du temps pendant une période de temps spécifiée

Note 1 à l'article: Typiquement, le programme de production est approché par un ensemble donné de valeurs, par exemple, des valeurs de puissance appelée moyennée sur des périodes de temps d'un quart d'heure.

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-03-11]

3.7.3 utilisation d'énergies renouvelables

3.7.3.1 disponibilité de la centrale

rapport entre le nombre total d'heures pendant une période donnée, à l'exclusion du nombre d'heures pendant lesquelles la centrale d'énergie renouvelable n'a pas pu fonctionner en raison

de la maintenance ou de situations de défaut interne, et le nombre total d'heures de la période, exprimé en pourcentage

3.7.3.2

disponibilité de ressources

rapport entre le nombre total d'heures pendant une période donnée, à l'exclusion du nombre d'heures pendant lesquelles la centrale d'énergie renouvelable n'a pas pu fonctionner faute de ressources suffisantes, et le nombre total d'heures de la période, exprimé en pourcentage

3.7.3.3

disponibilité de la production

rapport entre le nombre total d'heures pendant une période donnée, à l'exclusion du nombre d'heures pendant lesquelles la centrale d'énergie renouvelable n'a pas pu fonctionner en raison de la maintenance, de situations de défaut interne ou d'insuffisance de ressources, et le nombre total d'heures de la période, exprimé en pourcentage

3.7.4

puissance disponible

puissance maximale possible qu'une unité de production d'énergie renouvelable ou une centrale d'énergie renouvelable peut produire en tenant compte de la défaillance, des défauts et de la maintenance des équipements, et d'autres obstructions

Note 1 à l'article: La puissance intégrale correspondante dans un intervalle donné est l'énergie électrique disponible.

3.7.5

restriction

réduction de la puissance active produite par les unités de production ou les centrales d'énergie renouvelable en dessous de la quantité maximale qui pourrait être injectée dans un réseau d'énergie électrique dans les conditions existantes

3.7.6

puissance restreinte

différence entre la puissance disponible et la puissance réelle des unités de production d'énergie renouvelable ou des centrales d'énergie renouvelable

3.7.7

proportion de restriction

rapport entre l'électricité restreinte et l'électricité disponible des unités de production d'énergie renouvelable ou des centrales d'énergie renouvelable dans un intervalle de temps donné

3.7.8

heures à pleine charge

FLH

temps d'utilisation

temps d'utilisation de la puissance installée

quotient de l'énergie électrique produite au cours d'une période donnée (généralement un an, 8 760 h) et de la puissance installée des unités de production d'énergie renouvelable ou des centrales d'énergie renouvelable, exprimé en heures

Note 1 à l'article: L'abréviation "FLH" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*full-load hours*".

3.7.9

bourse d'énergie électrique

bourse d'électricité

place de marché pour l'achat et la vente de puissance et d'énergie électrique à livrer pendant un intervalle de temps donné, avec des conditions de prix transparentes et non discriminatoires pour tous les participants autorisés et indépendante juridiquement des entités acheteuses et vendeuses

EXEMPLE Les différents marchés comprennent le marché futur, le marché journalier et le marché intrajournalier qui ont des délais de livraison différents.

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-03-01, modifiée – le terme original "bourse d'énergie" est remplacé par "bourse d'énergie électrique" ou "bourse d'électricité", et l'exemple est ajouté]

3.7.10

prix d'équilibre du marché

prix déterminé d'une enchère auquel peut être calculé un volume de transaction maximum en fonction des ordres de vente et d'achat donnés

3.7.11

marché futur

bourse d'énergie électrique où les participants du marché négocient des contrats à terme normalisés qui définissent des quantités d'électricité à un prix donné pour une livraison à une heure précise dans le futur

3.7.12

marché au comptant

marché de l'électricité sur lequel les contrats d'électricité sont négociés pour une livraison à court terme

Note 1 à l'article: Les marchés journaliers et intrajournaliers sont des marchés au comptant.

3.7.13

marché journalier

marché de l'électricité sur lequel les contrats d'électricité sont négociés pour livraison le jour civil suivant

3.7.14

marché intrajournalier

marché de l'électricité sur lequel les contrats d'électricité sont négociés pour livraison quelques heures à l'avance

3.7.15

marché d'équilibrage

marché de l'électricité sur lequel les options réelles d'augmentation et de diminution de la puissance active sont négociées avec des temps d'activation différents

Note 1 à l'article: Un achat d'énergie est généralement conclu sur le marché d'équilibrage si l'option est activée et un paiement est effectué pour la puissance souscrite.

3.7.16

services système

services nécessaires pour l'exploitation d'un réseau d'énergie électrique fournis par l'opérateur du réseau et/ou par des utilisateurs du réseau d'énergie

Note 1 à l'article: Les services système peuvent inclure la participation à la régulation de fréquence, à la régulation de puissance réactive, à la réserve de puissance active, etc.

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-03-09]

3.7.17**tarif de rachat****FIT**

prix réglementé de l'énergie électrique injectée dans le réseau, qui est souvent utilisé dans les programmes d'appui aux énergies renouvelables et qui est fixé sur une longue période de temps similaire à la durée de vie du générateur électrique

Note 1 à l'article: Les tarifs de rachat constituent une incitation à investir dans différents types de productions d'énergie. Ils reflètent donc les coûts et offrent une certitude de revenu à long terme et un risque limité.

Note 2 à l'article: Les tarifs de rachat comportent souvent un abaissement tarifaire, un mécanisme qui diminue, au fil du temps, le tarif pour les générateurs nouvellement construits. Les schémas avancés de réduction d'écarts ont un effet de rétroaction sur l'évolution des dépenses d'investissement ou le rythme des nouvelles installations.

Note 3 à l'article: L'abréviation "FIT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*feed-in tariff*".

3.7.18**comptage net**

pratique consistant à mesurer avec un seul appareil de mesure, au point de livraison d'un utilisateur, l'énergie électrique circulant dans les deux directions avec un même dispositif de comptage

Note 1 à l'article: Le comptage net est normalement utilisé pour de petites installations de production.

[SOURCE: IEC 60050-617: 2009, 617-04-07]

3.7.19**maîtrise de la demande d'électricité****MDE**

processus qui est destiné à influencer la quantité, ou le profil d'utilisation, d'énergie électrique consommée par les clients finaux

[SOURCE: IEC 60050-617: 2011, 617-04-15]

3.7.20**gestion de la demande****DR**

action résultant du pilotage de la demande d'électricité en réponse aux conditions de la fourniture

Note 1 à l'article: L'abréviation "DR" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*demand response*".

[SOURCE: IEC 60050-617: 2011, 617-04-16]

3.8 Divers termes et définitions**3.8.1****basse tension****BT**

ensemble des niveaux de tension utilisés pour la distribution d'énergie électrique et dont la limite supérieure généralement admise est de 1 000 V en tension alternative et de 1 000 V ou 1 500 V en tension continue

[SOURCE: IEC 60050-601:1985 601-01-26, modifiée – la limite de basse tension pour la tension continue est ajoutée]

3.8.2**haute tension****HT**

1) dans un sens général, ensemble des niveaux de tension supérieurs à la basse tension

2) dans un sens restreint, ensemble des niveaux de tension les plus élevés utilisés dans les réseaux pour le transport massif d'électricité

[SOURCE: IEC 60050-601:1985, 601-01-27]

3.8.3

moyenne tension

MT

ensemble de niveaux de tension compris entre la limite inférieure de la haute tension et une valeur supérieure spécifiée

Note 1 à l'article: Les frontières entre moyenne et haute tension sont imprécises et dépendent de circonstances locales et historiques ou de l'usage courant. Il est toutefois généralement admis que ces frontières se situent entre 30 kV et 100 kV.

[SOURCE: IEC 60050-601:1985, 601-01-28, modifiée – la plage supérieure de la moyenne tension est spécifiée]

3.8.4

convertisseur (électronique) (de puissance)

ensemble fonctionnel assurant la conversion électronique de puissance, constitué d'une ou de plusieurs valves électroniques, de transformateurs et de filtres si nécessaire et éventuellement d'accessoires

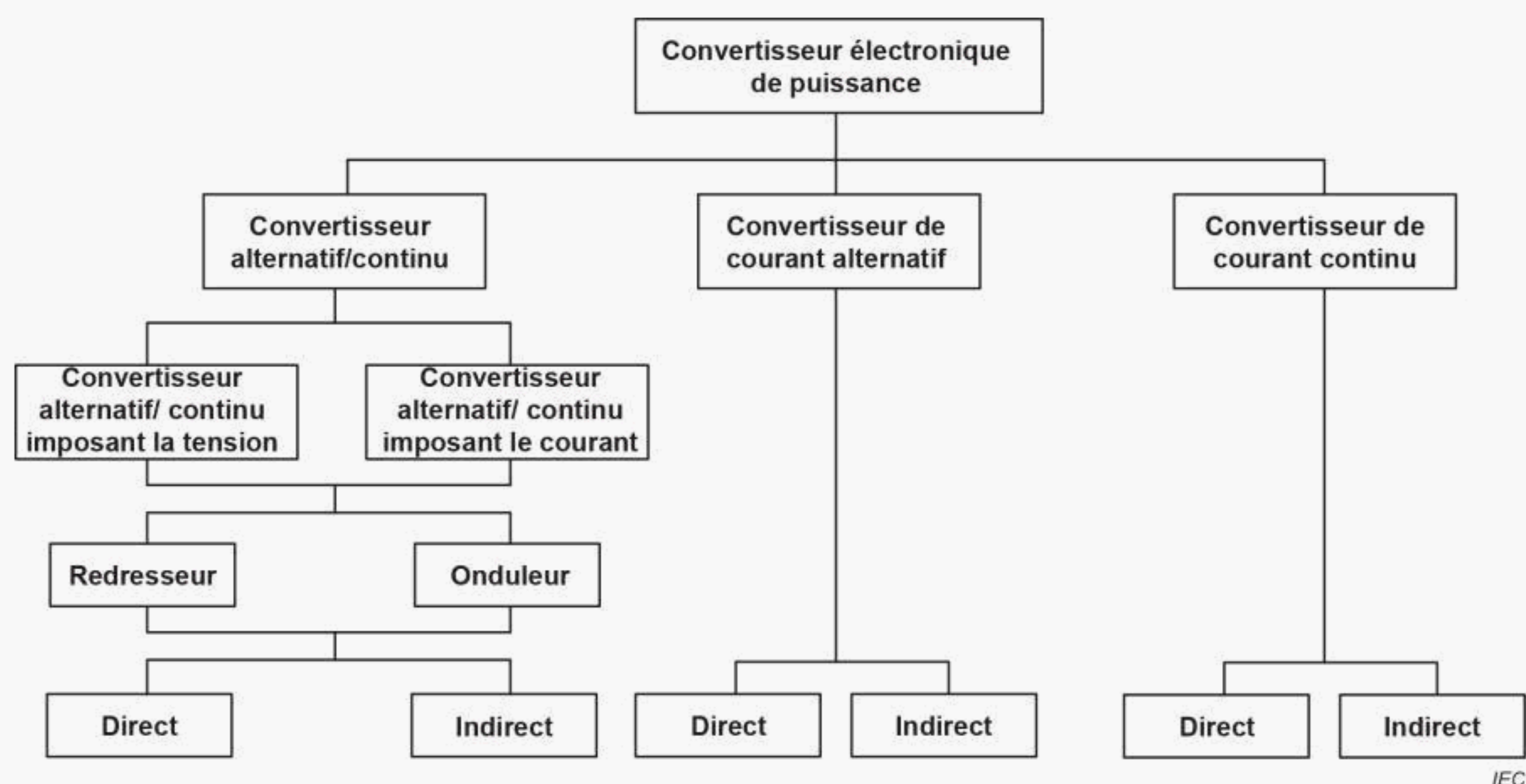


Figure 1 – Exemples de convertisseurs électroniques de puissance de base

Note 1 à l'article: Voir la Figure 1.

Note 2 à l'article: En anglais, on utilise les deux orthographes "convertor" et "converter", qui sont toutes les deux correctes.

[SOURCE: IEC 60050-551:1998, 551-12-01, modifiée – cette modification ne s'applique qu'à la langue anglaise]

3.8.5

onduleur

convertisseur d'énergie électrique qui transforme un courant électrique continu en courants alternatifs monophasés ou polyphasés

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151-13-46]

3.8.6

générateur à onduleur

IBG

générateur raccordé au réseau d'énergie électrique au moyen d'un onduleur

Note 1 à l'article: L'abréviation "IBG" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*inverter-based generator*".

4 Acronymes et abréviations

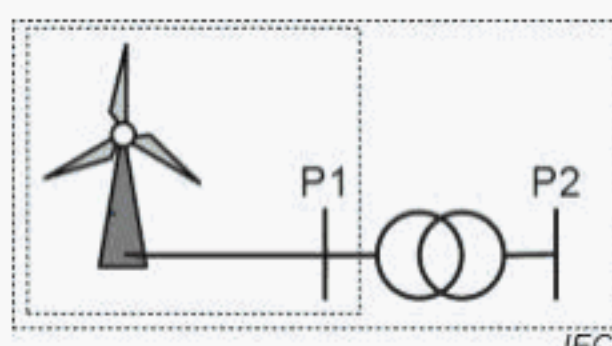
BPS	bulk power system (réseau de production-transport)
CSCR	composite short-circuit ratio (rapport de court-circuit composite)
DER	distributed energy resources (ressources énergétiques décentralisées)
DG	distributed generation (production décentralisée)
DR	demand response (gestion de la demande)
MDE	maîtrise de la demande d'électricité
DSO	distribution system operator (opérateur de réseau de distribution)
EENS	expected energy not supplied (espérance d'énergie non fournie)
EMT	electromagnetic transient (transitoire électromagnétique)
FIT	feed-in tariff (tarif de rachat)
FLH	full load hours (heures à pleine charge)
FRT	fault ride-through (insensibilité aux défauts)
HT	haute tension
CCHT	courant continu haute tension
IBG	inverter-based generator (générateur à onduleur)
LFO	low-frequency oscillation (oscillation à basse fréquence)
BT	basse tension
MT	moyenne tension
PCC	point of common coupling (point commun de raccordement)
PGUC	point of generating unit connection (point de connexion de l'unité de production)
POC	point of connection (point de connexion)
RE	renewable energy (énergie renouvelable)
REG	renewable energy generation (production d'énergie renouvelable)
REGU	renewable energy generating unit (unité de production d'énergie renouvelable)
RMS	root mean square (valeur efficace)
ROCOF	rate of change of frequency (taux de changement de fréquence)
SCR	short-circuit ratio (rapport de court-circuit)
SCRIF	short-circuit ratio with interaction factors (rapport de court-circuit avec coefficients d'interaction)
SSO	sub-synchronous oscillation (oscillation hyposynchrone)
SSR	sub-synchronous resonance (résonance hyposynchrone)
TSO	transmission system operator (opérateur de réseau de transport)
OFRT	over-frequency ride-through (insensibilité aux surfréquences)
OVRT	over-voltage ride-through (insensibilité aux surtensions)
UFRT	under frequency ride-through (insensibilité aux sous-fréquences)

UVRT	under-voltage ride-through (insensibilité aux sous-tensions)
VPP	virtual power plant (centrale électrique virtuelle)
VRE	variable renewable energy (énergie renouvelable variable)
VSG	virtual synchronous generator (générateur synchrone virtuel)
VSM	virtual synchronous machine (machine synchrone virtuelle)
WSCR	weighted short-circuit ratio (rapport de court-circuit pondéré)

Annexe A (informative)

Représentation graphique de l'unité, de la centrale, du groupe et des types de points

Les unités de production d'énergie renouvelable peuvent revêtir différentes formes selon les types de sources d'énergie renouvelable, de la tension assignée et de la conception de la topologie. La Figure A.1 représente six formes types d'unités de production dans des centrales éoliennes et des centrales photovoltaïques.

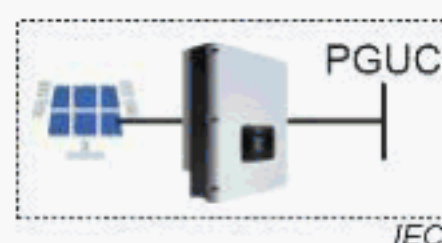


- a) unité de production dans une centrale éolienne, utilisant une éolienne basse tension et des transformateurs survolteurs-dévolteurs à deux enroulements

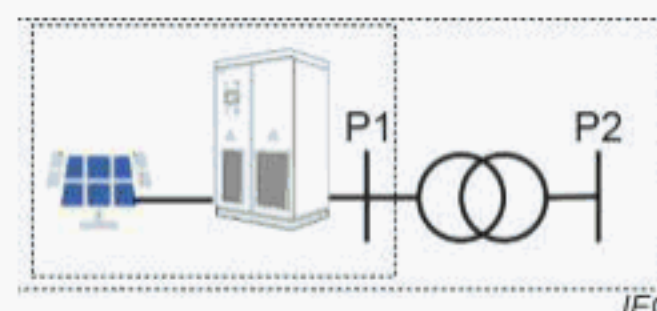
NOTE Si le point de connexion de l'unité de production (PGUC) est défini au P1, le transformateur survolteur-dévolteur appartient au système de collecte de puissance. Si le PGUC est défini au P2, le transformateur survolteur-dévolteur appartient à l'unité de production.



- b) unité de production dans une centrale éolienne, utilisant une éolienne moyenne tension assignée

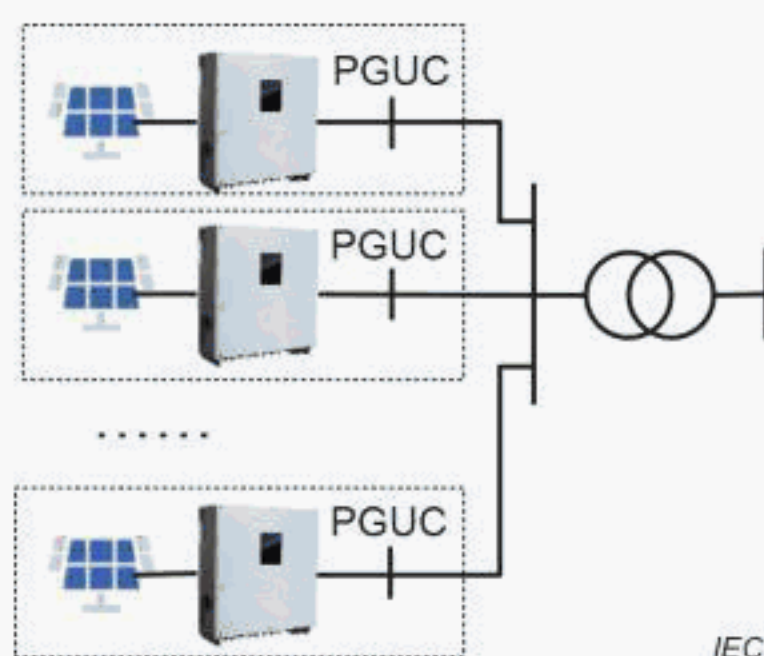


- c) unité de production d'une centrale photovoltaïque résidentielle, utilisant un onduleur résidentiel directement raccordé au réseau basse tension

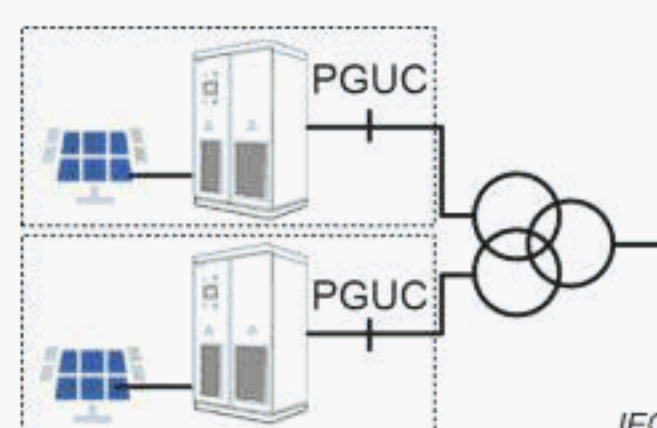


- d) unité de production dans une centrale photovoltaïque, utilisant un onduleur central et des transformateurs survolteurs-dévolteurs à deux enroulements

NOTE si le point de connexion de l'unité de production (PGUC) est défini au P1, le transformateur survolteur-dévolteur appartient au système de collecte de puissance. Si le PGUC est défini au P2, le transformateur survolteur-dévolteur appartient à l'unité de production.



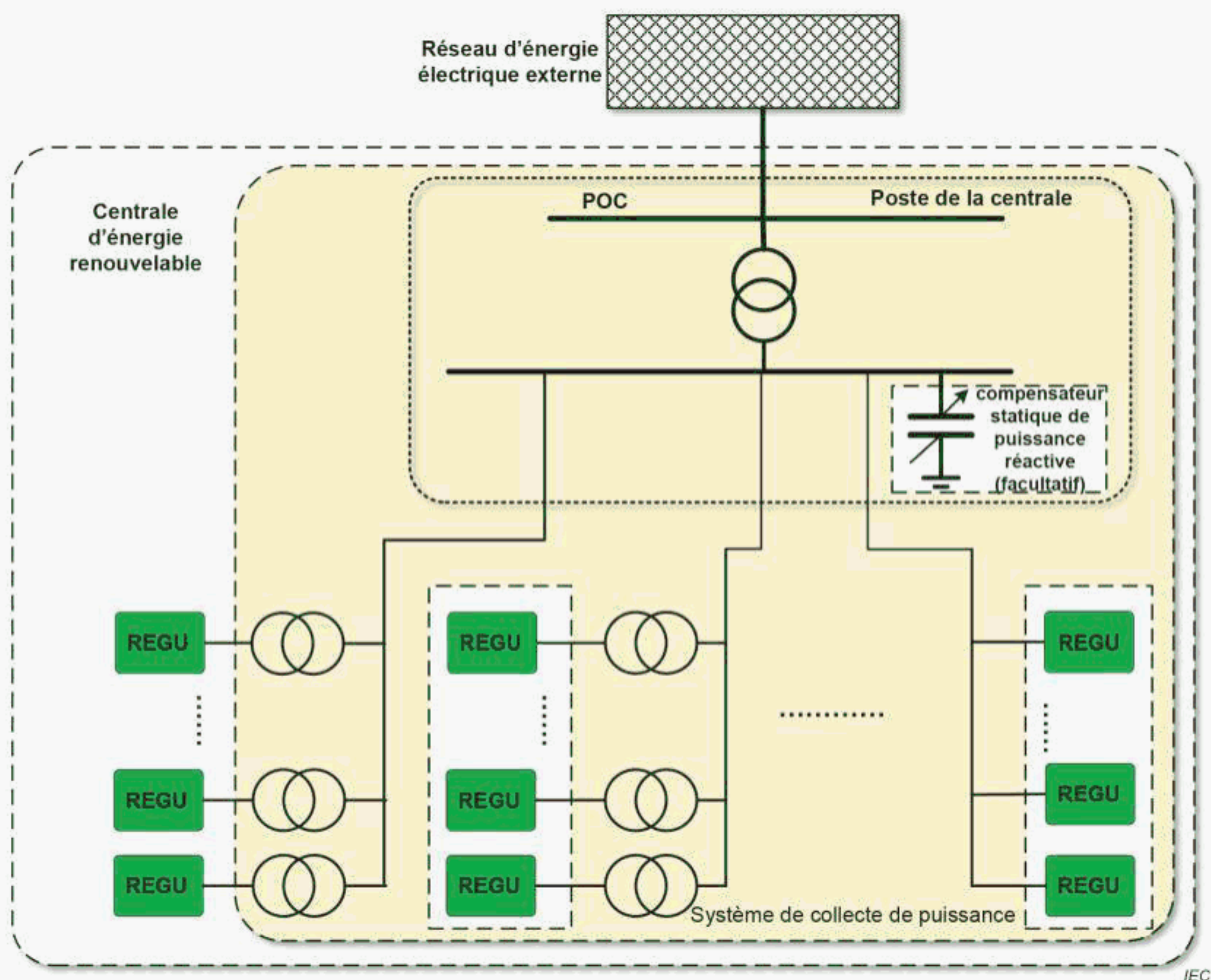
- e) unités de production dans une centrale photovoltaïque, utilisant des dizaines d'onduleurs directs et des transformateurs à deux enroulements



- f) unités de production dans une centrale photovoltaïque, utilisant deux onduleurs centraux et un transformateur survolteur-dévolteur à enroulements séparés

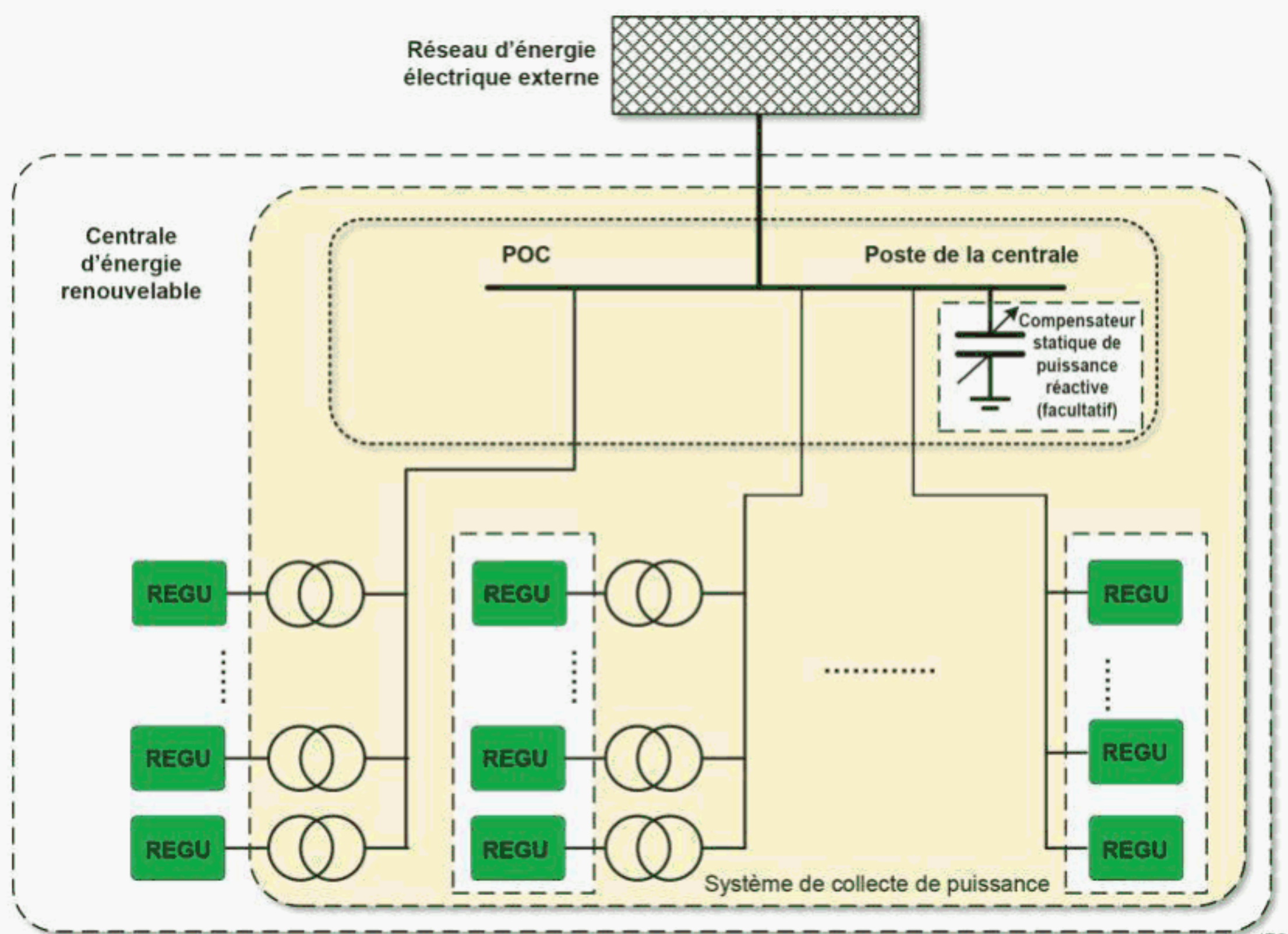
Figure A.1 – Formes types des unités de production d'énergie renouvelable

Une centrale d'énergie renouvelable comprend généralement une ou plusieurs unités de production d'énergie renouvelable, un poste de centrale (poste de transformation ou poste de sectionnement) et les lignes ou câbles aériens nécessaires, qui appartiennent tous au système de collecte de puissance. En principe, les systèmes de compensation de la puissance réactive équipés à l'intérieur du poste de la centrale pour aider à maintenir la stabilité de tension, tels que SVC ou SVG, ne font pas partie du système de collecte de puissance. La Figure A.2 représente deux formes types d'une centrale d'énergie renouvelable.



IEC

a) Le poste de la centrale est un poste de transformation



IEC

b) le poste de la centrale est un poste de sectionnement

Figure A.2 – Formes types de centrales d'énergie renouvelable

La Figure A.3 représente la forme type de plusieurs centrales d'énergie renouvelable raccordées au réseau électrique au moyen d'un poste. Ces centrales électriques constituent un groupe. L'emplacement du point PCC varie en fonction du propriétaire du poste.

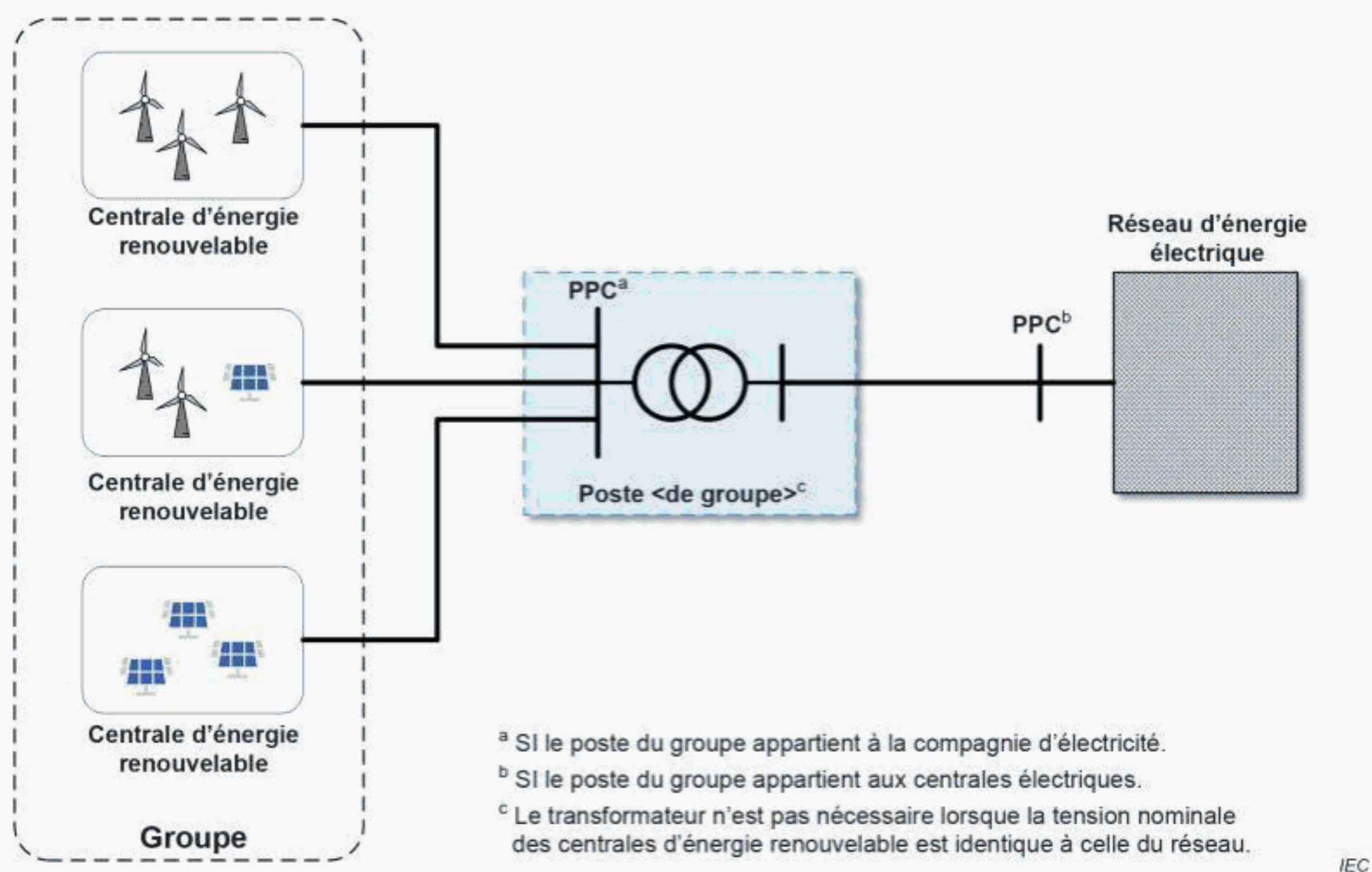


Figure A.3 – Forme type d'un groupe de centrales d'énergie renouvelable

Index des termes

acteurs du réseau électrique	51
adaptabilité au réseau	50
amélioration de la commande	47
basse tension	54
bourse d'énergie électrique, bourse d'électricité	53
capacité de démarrage autonome	48
centrale d'énergie renouvelable	33
centrale électrique virtuelle	35
certification	50
coefficient de confiance	45
commande à delta de puissance active	46
commande à puissance active constante	46
commande d'amortissement	47
commande d'inertie, commande d'inertie synthétique	47
commande d'unité	45
commande de centrale	45
commande de la fréquence	46
commande de la puissance active d'une centrale d'énergie renouvelable	46
commande de la puissance réactive d'une centrale d'énergie renouvelable	46
commande du facteur de puissance	46
commande du statisme de puissance réactive par la tension, commande Q par U	46
commande Q	46
composante interharmonique	39
comptage net	54
conformité au réseau	49
convertisseur (électronique) (de puissance)	55
courant de court-circuit	37
courant nominal	36
court-circuit	37
crédit de capacité	45
crédit de production d'énergie renouvelable	45

creux de tension	40
disponibilité de la centrale	52
disponibilité de la production	52
disponibilité de ressources	52
écart de tension	40
énergie renouvelable	32
énergie renouvelable variable	33
espérance d'énergie non fournie	44
essai d'usine, essais d'usine	50
essai de type, essais de type	50
fluctuation de tension	40
fonctionnement en réseau séparé	41
générateur à onduleur	56
générateur de type convertisseur	37
générateur de type machine asynchrone	37
générateur de type machine synchrone	37
générateur synchrone virtuel, machine synchrone virtuelle	47
gestion de la demande	54
grandeurs électriques	36
groupe.....	34
harmonique, composante harmonique	39
haute tension	55
heures à pleine charge, temps d'utilisation, temps d'utilisation de la puissance installée	52
insensibilité	41
insensibilité aux défauts	41
insensibilité aux sous-fréquences	42
insensibilité aux sous-tensions	41
insensibilité aux surfréquences	42
insensibilité aux sursensions	42
inspection.....	50
maîtrise de la demande d'électricité	54
marché au comptant	53
marché d'équilibrage	53

marché futur	53
marché intrajournalier	53
marché journalier	53
mise en état de fonctionnement	50
modèle d'unité	43
modèle de simulation électrique	43
modèle générique	43
modèle global	43
modèle localisé	43
moyenne tension	55
onduleur	56
opérateur de centrale	51
opérateur de réseau de distribution, gestionnaire de réseau de distribution	51
opérateur de réseau de transport, gestionnaire de réseau de transport	51
opérateur de réseau, gestionnaire de réseau	51
oscillation à basse fréquence	42
oscillation du réseau	42
oscillation hyposynchrone	42
papillotement	40
passage en réseau séparé	41
pénétration	44
pénétration en demande.....	44
pénétration en l'énergie, pénétration en l'électricité	45
pénétration en puissance	45
pénétration en sources installées des sources	44
point commun de raccordement	34
point de connexion	34
point de connexion de l'unité de production	34
poste, poste de centrale	33
prévision de puissance	48
prévision de puissance pour l'heure à venir	49
prévision de puissance pour la semaine à venir	49
prévision de puissance pour le lendemain	49

prévision de rampe	49
prévision déterministe de puissance	49
prévision probabiliste de puissance	49
prix d'équilibre du marché	53
production d'énergie renouvelable	33
production d'énergie renouvelable variable.....	33
production décentralisée	35
programme de production	51
proportion de restriction	52
protection anti-îlotage	48
protection d'interface	48
puissance active nominale	36
puissance apparente nominale	36
puissance assignée, puissance active assignée	36
puissance de court-circuit	37
puissance déclarée	37
puissance disponible	52
puissance restreinte	52
qualité de la tension	39
rampe de la puissance active	37
rapport de court-circuit	38
rapport de court-circuit avec coefficients d'interaction	39
rapport de court-circuit composite	38
rapport de court-circuit pondéré	38
récupération de la puissance active après défaut	48
réseau de production-transport, système de production-transport	35
réseau d'énergie électrique	35
réseau électrique	35
réseau séparé	40
réseau séparé intentionnel	41
réseau séparé non intentionnel	41
résonance harmonique	43
résonance hyposynchrone	43

ressources énergétiques décentralisées	34
restriction	52
services système	53
simulation de la production	44
simulation des transitoires électromagnétiques, simulation EMT	44
simulation dynamique	43
simulation électromécanique, simulation en valeur efficace, simulation RMS	44
soutien dynamique en puissance réactive	48
surveillance	50
système de collecte de puissance	33
système de commande de centrale	45
tarif de rachat	54
taux de changement de fréquence	40
taux de déséquilibre	40
tension nominale	36
type de générateur	37
unité de production d'énergie renouvelable	33
utilisation d'énergies renouvelables	52
validation de modèle	50

Bibliographie

- [1] IEC 60050-103:2009, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 103: Mathématiques – Fonctions*
- [2] IEC 60050-151:2001, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*
- [3] IEC 60050-415:1999, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 415: Aérogénérateurs*
- [4] IEC 60050-551:1998, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 551: Électronique de puissance*
- [5] IEC 60050-601:1985, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Chapitre 601: Production, transport et distribution de l'énergie électrique - Généralités*
- [6] IEC 60050-603:1986, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Chapitre 603: Production, transport et distribution de l'énergie électrique - Planification et conduite des réseaux*
- [7] IEC 60050-614:2016, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 614: Production, transport et distribution de l'énergie électrique - Exploitation*
- [8] IEC 60050-617:2009, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 617: Organisation/Marché de l'électricité*
- [9] IEC 60050-692:2017, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 692: Production, transport et distribution de l'énergie électrique - Sécurité de fonctionnement et qualité de service des réseaux d'énergie électrique*
- [10] IEC 60050-821:2017, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 821: Signalisation et appareils de sécurité pour chemin de fer*
- [11] IEC 60050-826:2004, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 826: Installations électriques*
- [12] IEC 60050-902:2013, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 902: Évaluation de la conformité*
- [13] IEC 61400-21-1:2019, *Systèmes de génération d'énergie éolienne – Partie 21-1: Mesurage et évaluation des caractéristiques électriques – Éoliennes*
- [14] IEC 61400-27-1:2020, *Wind energy generation systems – Part 27-1: Electrical simulation models – Generic models* (disponible en anglais seulement)
- [15] IEC 61400-27-2:2020, *Wind energy generation systems – Part 27-2: Electrical simulation models – Model validation* (disponible en anglais seulement)
- [16] CIGRE TB 671 (2016) "Connection of wind farms to weak AC networks"
- [17] CIGRE TB 727 (2018) "Modelling of inverter-based generation for power system dynamic studies"

