



IEC 62920

Edition 1.1 2021-04
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Photovoltaic power generating systems – EMC requirements and test methods
for power conversion equipment**

**Systèmes de production d'énergie photovoltaïque – Exigences de CEM et
méthodes d'essai pour les équipements de conversion de puissance**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.160

ISBN 978-2-8322-9687-5

**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.**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**Photovoltaic power generating systems – EMC requirements and test methods
for power conversion equipment**

**Systèmes de production d'énergie photovoltaïque – Exigences de CEM et
méthodes d'essai pour les équipements de conversion de puissance**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	10
4 Classification of PCE.....	14
4.1 Category of environment.....	14
4.2 Division into classes	16
4.3 Information for users.....	16
5 Test setup for type test.....	16
5.1 General.....	16
5.2 Configuration of test setups	17
5.2.1 General	17
5.2.2 Setups for immunity requirement test.....	18
5.2.3 Setups for low frequency emission requirement test	19
5.2.4 Setups for high frequency emission requirement test	19
6 Operating conditions during testing.....	20
6.1 General.....	20
6.2 Operating conditions for immunity requirement test.....	20
6.3 Operating conditions for low frequency emission requirement test	20
6.4 Operating conditions for high frequency emission requirement test	21
7 Immunity requirements	21
7.1 Requirements	21
7.2 Performance criteria	24
8 Emission requirements	25
8.1 Low frequency	25
8.2 High frequency.....	27
8.2.1 Conducted emission	27
8.2.2 Radiated emission	30
9 Test results and test report Test procedures, results and report	31
Annex A (informative) Configuration examples of test setups	33
A.1 General.....	33
A.2 Setups for immunity requirement test.....	33
A.2.1 Electrostatic discharge	33
A.2.2 Radiated disturbances	35
A.2.3 Electrical fast transient/burst	36
A.2.4 Surge	38
A.2.5 Conducted disturbances, induced by radio-frequency fields	40
A.2.6 Voltage dips and interruption	40
A.3 Setups for high frequency emission requirement test	41
A.3.1 Conducted disturbances	41
A.3.2 Radiated disturbances	44
Annex B (informative) Setups for low frequency emission requirement test	45
B.1 General.....	45
B.2 Example of a test circuit for low frequency emission requirement test	45

B.2.1	Harmonics	45
B.2.2	Voltage fluctuations and flicker	47
Annex C (informative)	Test setup for conducted disturbance measurement.....	49
C.1	General.....	49
C.2	Examples of a test setup.....	49
Annex D (informative)	Alternative test methods for high-power PCE	52
D.1	General.....	52
D.2	Alternative method for immunity requirement test.....	52
D.2.1	Alternative method for EFT/burst immunity test.....	52
D.2.2	Alternative method for surge test	52
D.2.3	Alternative test method for conducted disturbances, induced by radio-frequency fields	53
D.2.4	Conducted disturbances measurement	54
Bibliography.....		56
Figure 1 – Example of ports		12
Figure 2 – Examples of installation of PV systems in both environments.....		15
Figure 3 – Overview of harmonic requirements up to 75 A		26
Figure 4 – Overview of voltage change requirements up to 75 A		27
Figure A.1 – Example of a test setup for direct application of discharges to PCE		34
Figure A.2 – Example of a test setup for indirect application of discharges to PCE		34
Figure A.3 – Example of a test setup for wall-mounted PCE.....		36
Figure A.4 – Example of a test setup for direct coupling of the test voltage to AC mains power ports		37
Figure A.5 – Example of a test setup for application of the test voltage with a capacitive coupling clamp		38
Figure A.6 – Example of a test setup for AC mains power ports		39
Figure A.7 – Example of a test setup for DC power ports		39
Figure A.8 – Example of a setup of conducted disturbances immunity test applied for wall-mounted PCE		40
Figure A.9 – Example of a test setup using a generator for voltage dips and short interruptions.....		41
Figure A.10 – Example of a test setup of conducted disturbances measurement applied for wall-mounted PCE.....		42
Figure A.11 – Example of a test setup of conducted disturbances measurement applied for wall-mounted PCE with power circulation		43
Figure A.12 – Example of a test setup of conducted disturbances measurement applied for wall-mounted PCE with direct connection to AC mains		43
Figure A.13 – Example of a test setup of radiated disturbances measurement applied for wall-mounted PCE		44
Figure B.1 – Measurement circuit for single-phase two-wire PCE.....		45
Figure B.2 – Measurement circuit for single-phase three-wire PCE		46
Figure B.3 – Measurement circuit for three-phase three-wire PCE		46
Figure B.4 – Measurement circuit for three-phase four-wire PCE		46
Figure B.5 – Measurement circuit for single-phase two-wire PCE.....		47
Figure B.6 – Measurement circuit for single-phase three-wire PCE		47
Figure B.7 – Measurement circuit for three-phase three-wire PCE		48

Figure B.8 – Measurement circuit for three-phase four-wire PCE	48
Figure C.1 – Example of a standardized test setup for conducted disturbances measurement with AC mains power supply	50
Figure C.2 – Example of a standardized test setup for conducted disturbances measurement with a laboratory AC power source.....	51
Figure D.1 – Example of an alternative method for EFT/Burst immunity test	52
Figure D.2 – Example of an alternative coupling/decoupling network for AC mains power ports.....	53
Figure D.3 – Example of a test setup applying clamp injection method to AC mains power ports.....	54
Figure D.4 – Alternative test method of conducted disturbances measurement using artificial networks as voltage probes	55
Table 1 – Immunity requirements for class B PCE	22
Table 2 – Immunity requirements for class A PCE.....	23
Table 3 – Voltage dips and interruption immunity requirements for class B PCE	24
Table 4 – Voltage dips and interruption immunity requirements for class A PCE	24
Table 5 – Performance criteria for immunity tests	25
Table 6 – Disturbance voltage limits at the AC mains power port for class A PCE measured on a test site.....	28
Table 7 – Disturbance voltage limits at the AC mains power port for class B PCE measured on a test site.....	28
Table 8 – Disturbance limits at the DC power port for class A PCE measured on a test site.....	29
Table 9 – Disturbance limits at the DC power port for class B PCE measured on a test site	29
Table 10 – Limits of conducted common mode (asymmetric mode) disturbance at the wired port for class A PCE	30
Table 11 – Limits of conducted common mode (asymmetric mode) disturbance at the wired port for class B PCE	30
Table 12 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class A PCE measured on a test site.....	31
Table 13 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class B PCE measured on a test site.....	31
Table 14 – Applicability of measurements at DC power ports	30

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PHOTOVOLTAIC POWER GENERATING SYSTEMS – EMC REQUIREMENTS AND TEST METHODS FOR POWER CONVERSION EQUIPMENT

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62920 edition 1.1 contains the first edition (2017-07) [documents 82/1288/FDIS and 82/1313/RVD] and its amendment 1 (2021-04) [documents 82/1835/FDIS and 82/1874/RVD].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 62920 has been prepared by IEC technical committee 82: Solar photovoltaic energy systems.

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

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

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

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

INTRODUCTION

Background

~~Power conversion equipment (PCE) is indispensable for solar photovoltaic power energy systems in order to convert the DC electric power energy generated by solar photovoltaic panels into AC electric power, and to feed the AC power energy into the AC mains network or loads.~~

~~In recent years, standardization of EMC requirements for PCE has become more active. For example, CISPR/B has been considering the limits and measurement method for conducted disturbances at DC power ports of grid-connected power converters since 2008. These proposed limits and measurement methods form the basis of the instructions for supplementing CISPR 11 in order to cover the set of EMC requirements for the PCE applying to the solar photovoltaic power energy systems. EMC requirements for PCE were added in CISPR 11 Ed.6.0 which was published in 2015. Some product committees, which consider products utilizing PCE, have their own product standards on EMC requirements. SC 22G has developed IEC 61800-3 to define the limits and test methods for power drive systems. SC 22H has IEC 62040-2 for uninterruptible power supplies, and TC 26 has IEC 60974-10 for arc welding. TC 9 sets the emission limits with IEC 62236 (all parts). Moreover, TC 69 will have IEC 61851-21-2¹ covering EMC requirements for conducted charging stations for electric vehicles.~~

Purpose of the development of a product EMC standard

~~IEC Guide 107 specifies that TC 77 and CISPR have responsibility for developing the basic and generic standards for EMC requirements of products. Therefore, product committees are not free to set their own emission limits. If product committees intend to require immunity to particular disturbances, they shall refer to these basic EMC immunity standards.~~

~~However, when the EMC standards which are developed by TC 77 and CISPR are not considered suitable for a particular product or electromagnetic environment, product committees shall seek their assistance and advice for any change in the emission limits and/or measurement requirements.~~

~~Product committees are responsible for selecting the appropriate immunity test items and levels for their products as well as for defining the relevant performance criteria for the evaluation of the immunity test results. Consequently, product committees, such as TC 22, TC 26, TC 9, and TC 69, have their own EMC standard to define EMC limits and test methods for their products.~~

~~On the other hand, TC 82 does not have its own product EMC standards. Therefore, TC 82 has to refer to the generic standards. Nevertheless, TC 82 has the responsibility to consider EMC requirements for PCE applying to the solar photovoltaic power energy systems, and TC 82 can take action as follows to develop its own product EMC standards:~~

- ~~a) select the immunity test items in accordance with EMC environments for the solar photovoltaic power energy systems;~~
- ~~b) supplement generic standards with a detailed description of test conditions and test set up;~~
- ~~c) propose the conditional limits and alternative test methods in terms of installation environmental and operational conditions;~~
- ~~d) develop appropriate requirements and test method for high power equipment.~~

~~This document presents the minimum EMC requirements for PCE applying to solar photovoltaic power energy systems.~~

¹ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC AFDIS 61851-21-2:2017.

Background

Power conversion equipment (PCE) is indispensable for solar photovoltaic power energy systems in order to convert the DC electric power energy generated by solar photovoltaic panels into AC or DC electric power, and to feed the AC power energy into the AC mains network or loads. PCE consists of DC to DC, DC to AC or AC to DC converters and forms systems with or without DC-coupled electrical energy storage devices.

Manufacturers of PCE ensure the performance and reliability of PCE. Electromagnetic compatibility (EMC) is one aspect of performance which must be ensured wherever PCE is used in or exposed to an electromagnetic environment.

IEC Guide 107 specifies that TC 77 and CISPR, which are called EMC committees, have responsibility for the development of basic, product family and generic standards on EMC requirements, and product committees must use the emission limits developed by EMC committees and must refer to basic immunity standards for the specification of test techniques.

However, when the EMC standards which are developed by TC 77 and CISPR are not considered suitable for a particular product or electromagnetic environment, product committees must seek their assistance and advice for any change in the emission limits and/or measurement requirements. Product committees are responsible for selecting the appropriate immunity test items and levels for their products as well as for defining the relevant performance criteria for the evaluation of the immunity test results. Consequently, product committees, such as TC 22, TC 26, TC 9, and TC 69, have their own EMC standard to define EMC requirements and test methods for their particular types of products.

TC 82 also has the responsibility to consider EMC requirements for PCE applying to the solar photovoltaic power energy systems, and TC 82 has taken action as follows to develop its own product EMC standards:

- a) selection of the immunity test items in accordance with EMC environments for the solar photovoltaic power energy systems,
- b) supplement of generic standards with a detailed description of test conditions and test set up,
- c) development of the conditional limits and alternative test methods in terms of installation environmental and operational conditions, and
- d) development of appropriate requirements and test method for high power equipment.

In 2017, TC82 published IEC 62920 (Ed.1.0). By taking into account the latest market needs, IEC 62920:2017 (Ed.1.0) has covered the above mentioned items and presents the minimum EMC requirements for PCE applying to solar photovoltaic power energy systems.

Purpose of the maintenance of a product EMC standard

Following the state of the art technology as well as the latest market needs, users of standards recognize the improvement of product EMC standards. The maintenance of product standards is also one of important activities for product committees.

IEC 62920:2017 (Ed.1.0) is amended to extend the scope of IEC 62920:2017 (Ed.1.0) by taking into account the following technical items.

- DC to DC power conversion equipment used in photovoltaic power energy systems.
- Electrical energy storage devices connected to DC power ports of PCE used in photovoltaic power energy systems.

Furthermore, IEC 62920:2017 (Ed.1.0) is amended to cover the latest options of measurement distance of radiated disturbances by taking the latest updates of CISPR 16-1-4 and CISPR 16-2-3 into consideration to adapt it to different sizes of products.

PHOTOVOLTAIC POWER GENERATING SYSTEMS – EMC REQUIREMENTS AND TEST METHODS FOR POWER CONVERSION EQUIPMENT

1 Scope

This document specifies electromagnetic compatibility (EMC) requirements for ~~DC to AC~~ power conversion equipment (PCE) (e.g. DC to DC, DC to AC and AC to DC) for use in photovoltaic (PV) power systems with or without DC-coupled electrical energy storage devices.

The PCE covered by this document can be grid-interactive, which is termed as a grid connected power converter (GCPC), or stand-alone. It can be supplied by single or multiple photovoltaic modules grouped in various array configurations, and can be intended for use in conjunction with batteries or other forms of energy storage.

NOTE A micro inverter is an example of a GCPC supplied by a single photovoltaic module.

This document covers not only PCE connected to a public low voltage AC mains network or other low voltage AC mains installation, but also PCE connected to a medium or high voltage AC network with or without step-down power transformers. Requirements for the PCE connected to a medium or high voltage AC network are specified in this document. However, some requirements relevant to grid interconnection are addressed with other standards specifying power quality or their own grid codes in some countries.

NOTE DC/DC converters used for PV systems are not yet covered in this document. They can cause electromagnetic interference due to conducted disturbances at DC ports.

PCE is assessed with EMC requirements as a type test at a test site. This document provides test methods and test conditions for PCE as well as emission and immunity requirements, but not for photovoltaic modules and other balance of system components.

When compliance with EMC requirements at the test site cannot be shown due to technical reasons of the test site, PCE can be assessed in situ, such as at the manufacturer's premises or in the field where the PCE is assembled into a PV power system. However, only high frequency emission requirements for in situ assessment are specified in CISPR 11.

2 Normative references

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

IEC 61000-3-2:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment with input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection*

IEC TR 61000-3-6:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-6: Limits – Assessment of emission limits for the connection of distorting installations to MV, HV and EHV power systems*

IEC 61000-3-11:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-11: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current ≤ 75 A and subject to conditional connection*

IEC 61000-3-12:2011, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and ≤ 75 A per phase*

IEC TR 61000-3-14:2011, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-14: Assessment of emission limits for harmonics, interharmonics, voltage fluctuations and unbalance for the connection of disturbing installations to LV power systems*

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*
IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007
IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-7:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto*
IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008

IEC 61000-4-11:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-4-34:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-34: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current more than 16 A per phase*

CISPR 11:2015, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*
CISPR 11:2015/AMD1:2016

CISPR 16-1-2:2014, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Coupling devices for conducted disturbance measurements*

CISPR 32:2015, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	61
INTRODUCTION	63
1 Domaine d'application	66
2 Références normatives	66
3 Termes et définitions	68
4 Classification des PCE	71
4.1 Catégories d'environnement	71
4.2 Division en classes	73
4.3 Informations à l'intention des utilisateurs	73
5 Montage d'essai pour l'essai de type	74
5.1 Généralités	74
5.2 Configuration des montages d'essai.....	75
5.2.1 Généralités	75
5.2.2 Montages pour l'essai d'immunité	75
5.2.3 Montages pour l'essai d'émissions à basse fréquence	77
5.2.4 Montages pour l'essai d'émissions à haute fréquence.....	77
6 Conditions de fonctionnement au cours des essais.....	78
6.1 Généralités	78
6.2 Conditions de fonctionnement pour l'essai d'immunité	78
6.3 Conditions de fonctionnement pour l'essai d'émissions à basse fréquence	79
6.4 Conditions de fonctionnement pour l'essai d'émissions à haute fréquence	79
7 Exigences d'immunité.....	79
7.1 Exigences	79
7.2 Critères de performance	82
8 Exigences d'émission	83
8.1 Basse fréquence	83
8.2 Haute fréquence	85
8.2.1 Émission conduite	85
8.2.2 Émission rayonnée	89
9 Résultats de l'essai Procédures, résultats et rapport d'essai.....	90
Annexe A (informative) Exemples de configurations des montages d'essai	91
A.1 Généralités	91
A.2 Montages pour l'essai d'immunité	91
A.2.1 Décharge électrostatique	91
A.2.2 Perturbations rayonnées.....	93
A.2.3 Transitoires électriques rapides en salves	94
A.2.4 Onde de choc	96
A.2.5 Perturbations conduites induites par les champs radioélectriques.....	98
A.2.6 Creux et coupures de tension	99
A.3 Montages pour l'essai d'émissions à haute fréquence	100
A.3.1 Perturbations conduites	100
A.3.2 Perturbations rayonnées.....	103
Annexe B (informative) Montages pour l'essai d'émissions à basse fréquence.....	105
B.1 Généralités	105
B.2 Exemple de circuit d'essai pour l'essai d'émissions à basse fréquence	105

B.2.1	Harmoniques	105
B.2.2	Fluctuations de tension et papillotement	107
Annexe C (informative)	Montage d'essai pour le mesurage des perturbations conduites	109
C.1	Généralités	109
C.2	Exemples de montages d'essai	109
Annexe D (informative)	Méthodes d'essai de remplacement pour les PCE haute puissance	112
D.1	Généralités	112
D.2	Méthode de remplacement pour l'essai d'immunité	112
D.2.1	Méthode de remplacement pour l'essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves.....	112
D.2.2	Méthode de remplacement pour l'essai d'immunité aux ondes de choc.....	113
D.2.3	Méthode d'essai de remplacement pour les perturbations conduites induites par les champs radioélectriques	113
D.2.4	Mesurage des perturbations conduites	114
Bibliographie.....		116
Figure 1 – Exemples d'accès		69
Figure 2 – Exemples d'installation de systèmes PV dans les deux environnements		73
Figure 3 – Présentation des exigences concernant les harmoniques pour un courant inférieur ou égal à 75 A.....		84
Figure 4 – Présentation des exigences concernant les variations de tension pour un courant inférieur ou égal à 75 A.....		85
Figure A.1 – Exemple de montage d'essai pour l'application directe des décharges sur le PCE		92
Figure A.2 – Exemple de montage d'essai pour l'application indirecte des décharges sur le PCE		93
Figure A.3 – Exemple de montage d'essai pour un PCE fixé au mur		94
Figure A.4 – Exemple de montage d'essai pour le couplage direct de la tension d'essai aux accès d'alimentation secteur en courant alternatif		95
Figure A.5 – Exemple de montage d'essai pour l'application de la tension d'essai à l'aide d'une pince de couplage capacitive		96
Figure A.6 – Exemple de montage d'essai pour les accès d'alimentation secteur en courant alternatif.....		97
Figure A.7 – Exemple de montage d'essai pour les accès d'alimentation en courant continu.....		98
Figure A.8 – Exemple de montage pour l'essai d'immunité aux perturbations conduites appliqué à un PCE fixé au mur.....		99
Figure A.9 – Exemple de montage d'essai utilisant un générateur pour les creux de tension et les coupures brèves.....		100
Figure A.10 – Exemple de montage d'essai pour le mesurage des perturbations conduites appliqué à un PCE fixé au mur.....		101
Figure A.11 – Exemple de montage d'essai pour le mesurage des perturbations conduites appliqué à un PCE fixé au mur avec circulation du courant		102
Figure A.12 – Exemple de montage d'essai pour le mesurage des perturbations conduites appliqué à un PCE fixé au mur avec connexion directe au réseau en courant alternatif		103
Figure A.13 – Exemple de montage d'essai pour le mesurage des perturbations rayonnées appliqué à un PCE fixé au mur		104

Figure B.1 – Circuit de mesure pour un PCE monophasé à deux fils	105
Figure B.2 – Circuit de mesure pour un PCE monophasé à trois fils	106
Figure B.3 – Circuit de mesure pour un PCE triphasé à trois fils	106
Figure B.4 – Circuit de mesure pour un PCE triphasé à quatre fils	106
Figure B.5 – Circuit de mesure pour un PCE monophasé à deux fils	107
Figure B.6 – Circuit de mesure pour un PCE monophasé à trois fils	107
Figure B.7 – Circuit de mesure pour un PCE triphasé à trois fils	108
Figure B.8 – Circuit de mesure pour un PCE triphasé à quatre fils	108
Figure C.1 – Exemple de montage d’essai normalisé pour le mesurage des perturbations conduites avec une alimentation secteur en courant alternatif	110
Figure C.2 – Exemple de montage d’essai normalisé pour le mesurage des perturbations conduites avec une source d’alimentation en courant alternatif de laboratoire	111
Figure D.1 – Exemple de méthode de remplacement pour l’essai d’immunité aux transitoires électriques rapides en salves.....	112
Figure D.2 – Exemple d’un réseau de couplage/découplage de remplacement pour les accès d’alimentation secteur en courant alternatif.....	113
Figure D.3 – Exemple de montage d’essai appliquant la méthode d’injection par pince aux accès d’alimentation secteur en courant alternatif	114
Figure D.4 – Méthode d’essai de remplacement pour le mesurage des perturbations conduites utilisant des réseaux artificiels comme sondes de tension.....	115
Tableau 1 – Exigences d’immunité pour les PCE de la classe B.....	80
Tableau 2 – Exigences d’immunité pour les PCE de la classe A.....	81
Tableau 3 – Exigences d’immunité aux creux et coupures de tension pour les PCE de la classe B.....	82
Tableau 4 – Exigences d’immunité aux creux et coupures de tension pour les PCE de la classe A.....	82
Tableau 5 – Critères de performance pour les essais d’immunité	83
Tableau 6 – Limites de la tension perturbatrice à l’accès d’alimentation secteur en courant alternatif pour les PCE de la classe A mesurés sur un site d’essai	86
Tableau 7 – Limites de la tension perturbatrice à l’accès d’alimentation secteur en courant alternatif pour les PCE de la classe B mesurés sur un site d’essai	87
Tableau 8 – Limites de la tension perturbatrice à l’accès d’alimentation en courant continu pour les PCE de la classe A mesurés sur un site d’essai	87
Tableau 9 – Limites de la tension perturbatrice à l’accès d’alimentation en courant continu pour les PCE de la classe B mesurés sur un site d’essai	88
Tableau 10 – Limites des perturbations conduites de mode commun (mode asymétrique) à l’accès câblé pour les PCE de la classe A.....	88
Tableau 11 – Limites des perturbations conduites de mode commun (mode asymétrique) à l’accès câblé pour les PCE de la classe B.....	89
Tableau 12 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour les PCE de la classe A mesurés sur un site d’essai.....	89
Tableau 13 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour les PCE de la classe B mesurés sur un site d’essai.....	90
Tableau 14 – Applicabilité des mesurages aux accès d’alimentation en courant continu	88

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES DE PRODUCTION D'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE – EXIGENCES DE CEM ET MÉTHODES D'ESSAI POUR LES ÉQUIPEMENTS DE CONVERSION DE PUISSANCE

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A 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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62920 édition 1.1 contient la première édition (2017-07) [documents 82/1288/FDIS et 82/1313/RVD] et son amendement 1 (2021-04) [documents 82/1835/FDIS et 82/1874/RVD].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62920 a été établie par le comité d'études 82 de l'IEC: Systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 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 à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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

INTRODUCTION

Informations générales

~~Les équipements de conversion de puissance (PCE) sont indispensables aux systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire pour convertir l'énergie électrique à courant continu générée par les panneaux solaires photovoltaïques en énergie électrique à courant alternatif et pour alimenter le réseau ou les charges à courant alternatif en énergie électrique à courant alternatif.~~

~~Ces dernières années, la normalisation des exigences de CEM pour les PCE s'est renforcée. Par exemple, le CISPR/B tient compte depuis 2008 des limites et de la méthode de mesure des perturbations conduites aux accès d'alimentation en courant continu des convertisseurs de puissance connectés au réseau. Ces propositions de limites et de méthodes de mesure sont à la base des instructions visant à compléter la norme CISPR 11 en vue de satisfaire à l'ensemble des exigences de CEM pour les PCE s'appliquant aux systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire. Les exigences de CEM pour les PCE ont été ajoutées à la norme CISPR 11 Éd. 6.0, qui a été publiée en 2015. Certains comités de produit qui tiennent compte des produits utilisant des PCE disposent de leurs propres normes de produits sur les exigences de CEM. Le sous-comité 22G a élaboré l'IEC 61800-3 pour définir les limites et les méthodes d'essai relatives aux entraînements de puissance. Le sous-comité 22H dispose de l'IEC 62040-2 pour les alimentations sans interruption et le comité d'études 26 dispose de l'IEC 60974-10 pour le soudage à l'arc. Le comité d'études 9 définit les limites d'émissions avec l'IEC 62236 (toutes les parties). En outre, le comité d'études 69 disposera de l'IEC 61851-21-2¹ couvrant les exigences de CEM applicables aux systèmes de charge conductive pour véhicules électriques.~~

But de l'élaboration d'une norme de produit relative à la CEM

~~Le Guide 107 de l'IEC précise que le comité d'études 77 et le CISPR sont tenus d'élaborer les normes de base et les normes génériques relatives aux exigences de CEM des produits. Par conséquent, les comités de produit ne sont pas libres de définir leurs propres limites d'émissions. Si les comités de produit ont l'intention d'exiger une immunité à des perturbations particulières, ils doivent consulter ces normes CEM de base en matière d'immunité.~~

~~Toutefois, lorsque les normes CEM élaborées par le comité d'études 77 et le CISPR ne sont pas considérées comme appropriées pour un produit ou un environnement électromagnétique particulier, les comités de produit doivent demander conseil et assistance aux deux autorités en cas de modification des exigences relatives aux limites d'émissions et/ou aux mesurages.~~

~~Les comités de produit sont tenus de choisir les éléments d'essai et les niveaux d'immunité appropriés pour leurs produits et de définir les critères de performance applicables pour l'évaluation des résultats de l'essai d'immunité. Par conséquent, les comités de produit, tels que les comités d'études 22, 26, 9 et 69, disposent de leur propre norme CEM pour définir les limites de CEM et les méthodes d'essai de leurs produits.~~

~~D'autre part, le comité d'études 82 ne dispose pas de ses propres normes de produits en matière de CEM. Par conséquent, il doit se reporter aux normes génériques. Cependant, le comité d'études 82 est tenu de prendre en considération les exigences de CEM pour les PCE s'appliquant aux systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire et peut mener à bien les actions suivantes afin d'élaborer ses propres normes de produits relatives à la CEM:~~

- ~~a) choisir les éléments de l'essai d'immunité conformément aux environnements CEM pour les systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire;~~

¹—En préparation. Stade au moment de la publication: IEC AFDIS 61851-21-2:2017.

- ~~b) compléter les normes génériques avec une description détaillée des conditions d'essai et du montage d'essai;~~
- ~~c) proposer des limites conditionnelles et des méthodes d'essai de remplacement concernant les conditions d'environnement et de fonctionnement de l'installation;~~
- ~~d) élaborer des exigences et une méthode d'essai appropriées pour les équipements haute puissance.~~

~~Le présent document présente les exigences de CEM minimales pour les PCE s'appliquant aux systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.~~

Informations générales

Les équipements de conversion de puissance (PCE – *power conversion equipment*) sont indispensables aux systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire pour convertir l'énergie électrique à courant continu générée par les panneaux solaires photovoltaïques en énergie électrique à courant alternatif ou continu et pour alimenter le réseau ou les charges à courant alternatif en énergie électrique à courant alternatif. Un PCE est constitué de convertisseurs courant continu à courant continu, courant continu à courant alternatif ou courant alternatif à courant continu et forme des systèmes équipés ou non d'appareils de stockage de l'énergie électrique couplés en courant continu.

Les fabricants de PCE assurent la performance et la fiabilité des PCE. La compatibilité électromagnétique (CEM) est l'un des aspects de la performance qui doit être assurée dès qu'un PCE est utilisé dans un environnement électromagnétique ou y est exposé.

Le Guide IEC 107 spécifie que le comité d'études 77 et le CISPR, dénommés comités CEM, ont la responsabilité de l'élaboration des normes de base, des normes de famille de produits et des normes génériques sur les exigences de CEM. Les comités de produits doivent utiliser les limites d'émission élaborées par les comités CEM et doivent renvoyer aux normes d'immunité de base pour ce qui concerne la spécification des techniques d'essai.

Toutefois, lorsque les normes CEM élaborées par le comité d'études 77 et le CISPR ne sont pas considérées comme appropriées pour un produit ou un environnement électromagnétique particulier, les comités de produits doivent demander conseil et assistance aux deux comités en cas de modification des exigences relatives aux limites d'émissions et/ou aux exigences de mesure. Les comités de produits sont tenus de choisir les éléments d'essai et les niveaux d'immunité appropriés pour leurs produits et de définir les critères de performance applicables à l'évaluation des résultats de l'essai d'immunité. Par conséquent, les comités de produits, tels que les comités d'études 22, 26, 9 et 69, disposent de leur propre norme CEM pour définir les exigences de CEM et les méthodes d'essai de leurs types particuliers de produits.

Le comité d'études 82 est également tenu de prendre en considération les exigences de CEM pour les PCE s'appliquant aux systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire et a mené à bien les actions suivantes afin d'élaborer ses propres normes de produit relatives à la CEM:

- a) les éléments de l'essai d'immunité ont été choisis conformément aux environnements CEM pour les systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire;
- b) les normes génériques ont été complétées par une description détaillée des conditions d'essai et du montage d'essai;
- c) des limites conditionnelles et des méthodes d'essai de remplacement concernant les conditions d'environnement et de fonctionnement de l'installation ont été élaborées; et
- d) des exigences et une méthode d'essai appropriées pour les équipements haute puissance ont été élaborées.

En 2017, le comité d'études 82 a publié l'IEC 62920 (Ed. 1.0). En prenant en compte les derniers besoins exprimés par le marché, l'IEC 62920:2017 (Ed. 1.0) a couvert les éléments

susmentionnés et présente les exigences minimales relatives à la CEM pour les PCE appliqués aux systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.

But de la maintenance d'une norme de produit relative à la CEM

Compte tenu de la technologie de pointe et des besoins du marché les plus récents, les utilisateurs de normes reconnaissent l'amélioration des normes de produit relatives à la CEM. La maintenance des normes de produit fait également partie des activités importantes des comités de produits.

L'IEC 62920:2017 (Ed. 1.0) est amendée afin d'élargir le domaine d'application de l'IEC 62920:2017 (Ed. 1.0) en prenant en compte les éléments techniques suivants.

- L'équipement de conversion de puissance continu-continu utilisé dans les systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.
- Les dispositifs de stockage de l'énergie électrique connectés aux accès d'alimentation en courant continu des PCE utilisés dans les systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.

Par ailleurs, l'IEC 62920:2017 (Ed. 1.0) est amendée afin de couvrir les options les plus récentes de distance de mesure des perturbations rayonnées en prenant en considération les dernières mises à jour de la CISPR 16-1-4 et de la CISPR 16-2-3 pour l'adapter aux différentes tailles des produits.

SYSTÈMES DE PRODUCTION D'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE – EXIGENCES DE CEM ET MÉTHODES D'ESSAI POUR LES ÉQUIPEMENTS DE CONVERSION DE PUISSANCE

1 Domaine d'application

~~Le présent document spécifie les exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) pour les équipements de conversion de puissance (PCE) en courant continu et en courant alternatif utilisés dans les systèmes de production photovoltaïque (PV).~~

Le présent document spécifie les exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) pour les équipements de conversion de puissance (PCE) (par exemple, courant continu à courant continu, courant continu à courant alternatif et courant alternatif à courant continu) lorsqu'ils sont utilisés dans les systèmes d'énergie photovoltaïque (PV) avec ou sans dispositifs de stockage de l'énergie électrique couplés en courant continu.

Le PCE couvert par le présent document peut être couplé au réseau (il est alors désigné par l'expression «convertisseur de puissance connecté au réseau») ou autonome. Il peut être alimenté par un ou plusieurs modules photovoltaïques disposés en différents groupes et peut être destiné à être utilisé avec des batteries ou d'autres formes de stockage de l'énergie.

NOTE Un micro-onduleur est un exemple de convertisseur de puissance connecté au réseau alimenté par un seul module photovoltaïque.

Le présent document couvre non seulement les PCE connectés à un réseau public en courant alternatif à basse tension ou à une autre installation secteur en courant alternatif à basse tension, mais aussi les PCE connectés à un réseau en courant alternatif à moyenne ou haute tension avec ou sans transformateur de puissance abaisseur. Le présent document spécifie les exigences applicables aux PCE connectés à un réseau en courant alternatif à moyenne ou haute tension. Cependant, certaines exigences relatives à l'interconnexion au réseau sont traitées dans d'autres normes qui spécifient la qualité de l'alimentation ou les codes de réseau spécifiques à certains pays.

NOTE Les convertisseurs continu-continu utilisés dans les systèmes de production d'énergie photovoltaïque ne sont pas encore couverts par le présent document. Ils peuvent causer des interférences électromagnétiques en raison des perturbations conduites aux accès en courant continu.

Les PCE sont évalués suivant les exigences de CEM et font l'objet d'un essai de type réalisé sur un site d'essai. Le présent document spécifie les méthodes et conditions d'essai ainsi que les exigences d'émission et d'immunité pour les PCE, mais pas pour les modules photovoltaïques et autres composants BOS.

Lorsque la conformité aux exigences de CEM sur le site d'essai ne peut pas être démontrée pour des raisons techniques inhérentes à ce dernier, les PCE peuvent être évalués in situ, par exemple dans les locaux du fabricant, ou sur le terrain, lorsqu'ils sont assemblés en vue de former un système de production photovoltaïque. Cependant, seules les exigences d'émission à haute fréquence pour l'évaluation in situ sont spécifiées dans la norme CISPR 11.

2 Références normatives

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

IEC 61000-3-2:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

IEC 61000-3-3:2013, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-3: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension, pour les matériels ayant un courant assigné ≤ 16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel*

IEC TR 61000-3-6:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-6: Limits – Assessment of emission limits for the connection of distorting installations to MV, HV and EHV power systems* (disponible en anglais seulement)

IEC 61000-3-11:2000, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-11: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension – Équipements ayant un courant appelé ≤ 75 A et soumis à un raccordement conditionnel*

IEC 61000-3-12:2011, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-12: Limites – Limites pour les courants harmoniques produits par les appareils connectés aux réseaux publics basse tension ayant un courant appelé >16 A et ≤ 75 A par phase*

IEC TR 61000-3-14:2011, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-14: Assessment of emission limits for harmonics, interharmonics, voltage fluctuations and unbalance for the connection of disturbing installations to LV power systems* (disponible en anglais seulement)

IEC 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007

IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61000-4-5:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

IEC 61000-4-6:2013, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

IEC 61000-4-7:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-7: Techniques d'essai et de mesure – Guide général relatif aux mesures d'harmoniques et d'interharmoniques, ainsi qu'à l'appareillage de mesure, applicable aux réseaux d'alimentation et aux appareils qui y sont raccordés*

IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008

IEC 61000-4-11:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

IEC 61000-4-34:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-34: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension pour matériel ayant un courant d'alimentation de plus de 16 A par phase*

CISPR 11:2015, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*
CISPR 11:2015/AMD1:2016

CISPR 16-1-2:2014, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-2: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Dispositifs de couplage pour la mesure des perturbations conduites*

CISPR 32:2015, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia – Exigences d'émission*

FINAL VERSION

VERSION FINALE



**Photovoltaic power generating systems – EMC requirements and test methods
for power conversion equipment**

**Systèmes de production d'énergie photovoltaïque – Exigences de CEM et
méthodes d'essai pour les équipements de conversion de puissance**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	10
4 Classification of PCE.....	14
4.1 Category of environment.....	14
4.2 Division into classes	14
4.3 Information for users.....	15
5 Test setup for type test.....	15
5.1 General.....	15
5.2 Configuration of test setups	15
5.2.1 General	15
5.2.2 Setups for immunity requirement test.....	16
5.2.3 Setups for low frequency emission requirement test	17
5.2.4 Setups for high frequency emission requirement test	17
6 Operating conditions during testing.....	18
6.1 General.....	18
6.2 Operating conditions for immunity requirement test.....	18
6.3 Operating conditions for low frequency emission requirement test	19
6.4 Operating conditions for high frequency emission requirement test	19
7 Immunity requirements	19
7.1 Requirements	19
7.2 Performance criteria	22
8 Emission requirements	23
8.1 Low frequency	23
8.2 High frequency.....	25
8.2.1 Conducted emission	25
8.2.2 Radiated emission	28
9 Test procedures, results and report	29
Annex A (informative) Configuration examples of test setups	31
A.1 General.....	31
A.2 Setups for immunity requirement test.....	31
A.2.1 Electrostatic discharge	31
A.2.2 Radiated disturbances	33
A.2.3 Electrical fast transient/burst	34
A.2.4 Surge	36
A.2.5 Conducted disturbances, induced by radio-frequency fields	38
A.2.6 Voltage dips and interruption	38
A.3 Setups for high frequency emission requirement test	39
A.3.1 Conducted disturbances	39
A.3.2 Radiated disturbances	42
Annex B (informative) Setups for low frequency emission requirement test	43
B.1 General.....	43
B.2 Example of a test circuit for low frequency emission requirement test	43

B.2.1	Harmonics	43
B.2.2	Voltage fluctuations and flicker	45
Annex C (informative)	Test setup for conducted disturbance measurement.....	47
C.1	General.....	47
C.2	Examples of a test setup.....	47
Annex D (informative)	Alternative test methods for high-power PCE	50
D.1	General.....	50
D.2	Alternative method for immunity requirement test.....	50
D.2.1	Alternative method for EFT/burst immunity test.....	50
D.2.2	Alternative method for surge test	50
D.2.3	Alternative test method for conducted disturbances, induced by radio-frequency fields	51
D.2.4	Conducted disturbances measurement	52
Bibliography.....		54
Figure 1 – Example of ports		11
Figure 2 – Examples of installation of PV systems in both environments.....		14
Figure 3 – Overview of harmonic requirements up to 75 A		24
Figure 4 – Overview of voltage change requirements up to 75 A		25
Figure A.1 – Example of a test setup for direct application of discharges to PCE		32
Figure A.2 – Example of a test setup for indirect application of discharges to PCE		32
Figure A.3 – Example of a test setup for wall-mounted PCE.....		34
Figure A.4 – Example of a test setup for direct coupling of the test voltage to AC mains power ports		35
Figure A.5 – Example of a test setup for application of the test voltage with a capacitive coupling clamp		36
Figure A.6 – Example of a test setup for AC mains power ports		37
Figure A.7 – Example of a test setup for DC power ports		37
Figure A.8 – Example of a setup of conducted disturbances immunity test applied for wall-mounted PCE		38
Figure A.9 – Example of a test setup using a generator for voltage dips and short interruptions.....		39
Figure A.10 – Example of a test setup of conducted disturbances measurement applied for wall-mounted PCE.....		40
Figure A.11 – Example of a test setup of conducted disturbances measurement applied for wall-mounted PCE with power circulation		41
Figure A.12 – Example of a test setup of conducted disturbances measurement applied for wall-mounted PCE with direct connection to AC mains		41
Figure A.13 – Example of a test setup of radiated disturbances measurement applied for wall-mounted PCE		42
Figure B.1 – Measurement circuit for single-phase two-wire PCE.....		43
Figure B.2 – Measurement circuit for single-phase three-wire PCE		44
Figure B.3 – Measurement circuit for three-phase three-wire PCE		44
Figure B.4 – Measurement circuit for three-phase four-wire PCE		44
Figure B.5 – Measurement circuit for single-phase two-wire PCE.....		45
Figure B.6 – Measurement circuit for single-phase three-wire PCE		45
Figure B.7 – Measurement circuit for three-phase three-wire PCE		46

Figure B.8 – Measurement circuit for three-phase four-wire PCE	46
Figure C.1 – Example of a standardized test setup for conducted disturbances measurement with AC mains power supply	48
Figure C.2 – Example of a standardized test setup for conducted disturbances measurement with a laboratory AC power source.....	49
Figure D.1 – Example of an alternative method for EFT/Burst immunity test	50
Figure D.2 – Example of an alternative coupling/decoupling network for AC mains power ports.....	51
Figure D.3 – Example of a test setup applying clamp injection method to AC mains power ports.....	52
Figure D.4 – Alternative test method of conducted disturbances measurement using artificial networks as voltage probes	53
Table 1 – Immunity requirements for class B PCE	20
Table 2 – Immunity requirements for class A PCE.....	21
Table 3 – Voltage dips and interruption immunity requirements for class B PCE	22
Table 4 – Voltage dips and interruption immunity requirements for class A PCE	22
Table 5 – Performance criteria for immunity tests	23
Table 6 – Disturbance voltage limits at the AC mains power port for class A PCE measured on a test site.....	26
Table 7 – Disturbance voltage limits at the AC mains power port for class B PCE measured on a test site.....	26
Table 8 – Disturbance limits at the DC power port for class A PCE measured on a test site.....	27
Table 9 – Disturbance limits at the DC power port for class B PCE measured on a test site	27
Table 10 – Limits of conducted common mode (asymmetric mode) disturbance at the wired port for class A PCE	28
Table 11 – Limits of conducted common mode (asymmetric mode) disturbance at the wired port for class B PCE	28
Table 12 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class A PCE measured on a test site.....	29
Table 13 – Electromagnetic radiation disturbance limits for class B PCE measured on a test site.....	29
Table 14 – Applicability of measurements at DC power ports	28

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PHOTOVOLTAIC POWER GENERATING SYSTEMS – EMC REQUIREMENTS AND TEST METHODS FOR POWER CONVERSION EQUIPMENT

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62920 edition 1.1 contains the first edition (2017-07) [documents 82/1288/FDIS and 82/1313/RVD] and its amendment 1 (2021-04) [documents 82/1835/FDIS and 82/1874/RVD].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 62920 has been prepared by IEC technical committee 82: Solar photovoltaic energy systems.

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

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

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

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

INTRODUCTION

Background

Power conversion equipment (PCE) is indispensable for solar photovoltaic power energy systems in order to convert the DC electric power energy generated by solar photovoltaic panels into AC or DC electric power, and to feed the AC power energy into the AC mains network or loads. PCE consists of DC to DC, DC to AC or AC to DC converters and forms systems with or without DC-coupled electrical energy storage devices.

Manufacturers of PCE ensure the performance and reliability of PCE. Electromagnetic compatibility (EMC) is one aspect of performance which must be ensured wherever PCE is used in or exposed to an electromagnetic environment.

IEC Guide 107 specifies that TC 77 and CISPR, which are called EMC committees, have responsibility for the development of basic, product family and generic standards on EMC requirements, and product committees must use the emission limits developed by EMC committees and must refer to basic immunity standards for the specification of test techniques.

However, when the EMC standards which are developed by TC 77 and CISPR are not considered suitable for a particular product or electromagnetic environment, product committees must seek their assistance and advice for any change in the emission limits and/or measurement requirements. Product committees are responsible for selecting the appropriate immunity test items and levels for their products as well as for defining the relevant performance criteria for the evaluation of the immunity test results. Consequently, product committees, such as TC 22, TC 26, TC 9, and TC 69, have their own EMC standard to define EMC requirements and test methods for their particular types of products.

TC 82 also has the responsibility to consider EMC requirements for PCE applying to the solar photovoltaic power energy systems, and TC 82 has taken action as follows to develop its own product EMC standards:

- a) selection of the immunity test items in accordance with EMC environments for the solar photovoltaic power energy systems,
- b) supplement of generic standards with a detailed description of test conditions and test set up,
- c) development of the conditional limits and alternative test methods in terms of installation environmental and operational conditions, and
- d) development of appropriate requirements and test method for high power equipment.

In 2017, TC82 published IEC 62920 (Ed.1.0). By taking into account the latest market needs, IEC 62920:2017 (Ed.1.0) has covered the above mentioned items and presents the minimum EMC requirements for PCE applying to solar photovoltaic power energy systems.

Purpose of the maintenance of a product EMC standard

Following the state of the art technology as well as the latest market needs, users of standards recognize the improvement of product EMC standards. The maintenance of product standards is also one of important activities for product committees.

IEC 62920:2017 (Ed.1.0) is amended to extend the scope of IEC 62920:2017 (Ed.1.0) by taking into account the following technical items.

- DC to DC power conversion equipment used in photovoltaic power energy systems.
- Electrical energy storage devices connected to DC power ports of PCE used in photovoltaic power energy systems.

Furthermore, IEC 62920:2017 (Ed.1.0) is amended to cover the latest options of measurement distance of radiated disturbances by taking the latest updates of CISPR 16-1-4 and CISPR 16-2-3 into consideration to adapt it to different sizes of products.

PHOTOVOLTAIC POWER GENERATING SYSTEMS – EMC REQUIREMENTS AND TEST METHODS FOR POWER CONVERSION EQUIPMENT

1 Scope

This document specifies electromagnetic compatibility (EMC) requirements for power conversion equipment (PCE) (e.g. DC to DC, DC to AC and AC to DC) for use in photovoltaic (PV) power systems with or without DC-coupled electrical energy storage devices.

The PCE covered by this document can be grid-interactive, which is termed as a grid connected power converter (GCPC), or stand-alone. It can be supplied by single or multiple photovoltaic modules grouped in various array configurations, and can be intended for use in conjunction with batteries or other forms of energy storage.

NOTE A micro inverter is an example of a GCPC supplied by a single photovoltaic module.

This document covers not only PCE connected to a public low voltage AC mains network or other low voltage AC mains installation, but also PCE connected to a medium or high voltage AC network with or without step-down power transformers. Requirements for the PCE connected to a medium or high voltage AC network are specified in this document. However, some requirements relevant to grid interconnection are addressed with other standards specifying power quality or their own grid codes in some countries.

NOTE DC/DC converters used for PV systems are not yet covered in this document. They can cause electromagnetic interference due to conducted disturbances at DC ports.

PCE is assessed with EMC requirements as a type test at a test site. This document provides test methods and test conditions for PCE as well as emission and immunity requirements, but not for photovoltaic modules and other balance of system components.

When compliance with EMC requirements at the test site cannot be shown due to technical reasons of the test site, PCE can be assessed in situ, such as at the manufacturer's premises or in the field where the PCE is assembled into a PV power system. However, only high frequency emission requirements for in situ assessment are specified in CISPR 11.

2 Normative references

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

IEC 61000-3-2:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment with input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection*

IEC TR 61000-3-6:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-6: Limits – Assessment of emission limits for the connection of distorting installations to MV, HV and EHV power systems*

IEC 61000-3-11:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-11: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current ≤ 75 A and subject to conditional connection*

IEC 61000-3-12:2011, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and ≤ 75 A per phase*

IEC TR 61000-3-14:2011, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-14: Assessment of emission limits for harmonics, interharmonics, voltage fluctuations and unbalance for the connection of disturbing installations to LV power systems*

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*
IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007
IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-7:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7: Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto*
IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008

IEC 61000-4-11:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-4-34:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-34: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current more than 16 A per phase*

CISPR 11:2015, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*
CISPR 11:2015/AMD1:2016

CISPR 16-1-2:2014, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Coupling devices for conducted disturbance measurements*

CISPR 32:2015, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	59
INTRODUCTION.....	61
1 Domaine d'application	63
2 Références normatives	63
3 Termes et définitions	65
4 Classification des PCE	68
4.1 Catégories d'environnement	68
4.2 Division en classes	69
4.3 Informations à l'intention des utilisateurs	69
5 Montage d'essai pour l'essai de type	70
5.1 Généralités	70
5.2 Configuration des montages d'essai.....	70
5.2.1 Généralités.....	70
5.2.2 Montages pour l'essai d'immunité	71
5.2.3 Montages pour l'essai d'émissions à basse fréquence	72
5.2.4 Montages pour l'essai d'émissions à haute fréquence.....	72
6 Conditions de fonctionnement au cours des essais.....	73
6.1 Généralités	73
6.2 Conditions de fonctionnement pour l'essai d'immunité	74
6.3 Conditions de fonctionnement pour l'essai d'émissions à basse fréquence	74
6.4 Conditions de fonctionnement pour l'essai d'émissions à haute fréquence	74
7 Exigences d'immunité.....	75
7.1 Exigences	75
7.2 Critères de performance	78
8 Exigences d'émission	79
8.1 Basse fréquence.....	79
8.2 Haute fréquence	81
8.2.1 Émission conduite	81
8.2.2 Émission rayonnée	85
9 Procédures, résultats et rapport d'essai.....	86
Annexe A (informative) Exemples de configurations des montages d'essai	87
A.1 Généralités	87
A.2 Montages pour l'essai d'immunité	87
A.2.1 Décharge électrostatique	87
A.2.2 Perturbations rayonnées.....	89
A.2.3 Transitoires électriques rapides en salves	90
A.2.4 Onde de choc	92
A.2.5 Perturbations conduites induites par les champs radioélectriques.....	94
A.2.6 Creux et coupures de tension	95
A.3 Montages pour l'essai d'émissions à haute fréquence	96
A.3.1 Perturbations conduites	96
A.3.2 Perturbations rayonnées.....	99
Annexe B (informative) Montages pour l'essai d'émissions à basse fréquence.....	101
B.1 Généralités	101
B.2 Exemple de circuit d'essai pour l'essai d'émissions à basse fréquence	101

B.2.1	Harmoniques	101
B.2.2	Fluctuations de tension et papillotement	103
Annexe C (informative)	Montage d'essai pour le mesurage des perturbations conduites	105
C.1	Généralités	105
C.2	Exemples de montages d'essai	105
Annexe D (informative)	Méthodes d'essai de remplacement pour les PCE haute puissance	108
D.1	Généralités	108
D.2	Méthode de remplacement pour l'essai d'immunité	108
D.2.1	Méthode de remplacement pour l'essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves.....	108
D.2.2	Méthode de remplacement pour l'essai d'immunité aux ondes de choc	109
D.2.3	Méthode d'essai de remplacement pour les perturbations conduites induites par les champs radioélectriques	109
D.2.4	Mesurage des perturbations conduites	110
Bibliographie.....		112
Figure 1 – Exemples d'accès		66
Figure 2 – Exemples d'installation de systèmes PV dans les deux environnements		69
Figure 3 – Présentation des exigences concernant les harmoniques pour un courant inférieur ou égal à 75 A.....		80
Figure 4 – Présentation des exigences concernant les variations de tension pour un courant inférieur ou égal à 75 A		81
Figure A.1 – Exemple de montage d'essai pour l'application directe des décharges sur le PCE		88
Figure A.2 – Exemple de montage d'essai pour l'application indirecte des décharges sur le PCE		89
Figure A.3 – Exemple de montage d'essai pour un PCE fixé au mur		90
Figure A.4 – Exemple de montage d'essai pour le couplage direct de la tension d'essai aux accès d'alimentation secteur en courant alternatif		91
Figure A.5 – Exemple de montage d'essai pour l'application de la tension d'essai à l'aide d'une pince de couplage capacitive		92
Figure A.6 – Exemple de montage d'essai pour les accès d'alimentation secteur en courant alternatif.....		93
Figure A.7 – Exemple de montage d'essai pour les accès d'alimentation en courant continu.....		94
Figure A.8 – Exemple de montage pour l'essai d'immunité aux perturbations conduites appliqué à un PCE fixé au mur.....		95
Figure A.9 – Exemple de montage d'essai utilisant un générateur pour les creux de tension et les coupures brèves.....		96
Figure A.10 – Exemple de montage d'essai pour le mesurage des perturbations conduites appliqué à un PCE fixé au mur.....		97
Figure A.11 – Exemple de montage d'essai pour le mesurage des perturbations conduites appliqué à un PCE fixé au mur avec circulation du courant		98
Figure A.12 – Exemple de montage d'essai pour le mesurage des perturbations conduites appliqué à un PCE fixé au mur avec connexion directe au réseau en courant alternatif		99
Figure A.13 – Exemple de montage d'essai pour le mesurage des perturbations rayonnées appliqué à un PCE fixé au mur		100

Figure B.1 – Circuit de mesure pour un PCE monophasé à deux fils	101
Figure B.2 – Circuit de mesure pour un PCE monophasé à trois fils	102
Figure B.3 – Circuit de mesure pour un PCE triphasé à trois fils	102
Figure B.4 – Circuit de mesure pour un PCE triphasé à quatre fils	102
Figure B.5 – Circuit de mesure pour un PCE monophasé à deux fils	103
Figure B.6 – Circuit de mesure pour un PCE monophasé à trois fils	103
Figure B.7 – Circuit de mesure pour un PCE triphasé à trois fils	104
Figure B.8 – Circuit de mesure pour un PCE triphasé à quatre fils	104
Figure C.1 – Exemple de montage d’essai normalisé pour le mesurage des perturbations conduites avec une alimentation secteur en courant alternatif	106
Figure C.2 – Exemple de montage d’essai normalisé pour le mesurage des perturbations conduites avec une source d’alimentation en courant alternatif de laboratoire	107
Figure D.1 – Exemple de méthode de remplacement pour l’essai d’immunité aux transitoires électriques rapides en salves.....	108
Figure D.2 – Exemple d’un réseau de couplage/découplage de remplacement pour les accès d’alimentation secteur en courant alternatif.....	109
Figure D.3 – Exemple de montage d’essai appliquant la méthode d’injection par pince aux accès d’alimentation secteur en courant alternatif	110
Figure D.4 – Méthode d’essai de remplacement pour le mesurage des perturbations conduites utilisant des réseaux artificiels comme sondes de tension.....	111
Tableau 1 – Exigences d’immunité pour les PCE de la classe B.....	76
Tableau 2 – Exigences d’immunité pour les PCE de la classe A.....	77
Tableau 3 – Exigences d’immunité aux creux et coupures de tension pour les PCE de la classe B.....	78
Tableau 4 – Exigences d’immunité aux creux et coupures de tension pour les PCE de la classe A.....	78
Tableau 5 – Critères de performance pour les essais d’immunité	79
Tableau 6 – Limites de la tension perturbatrice à l’accès d’alimentation secteur en courant alternatif pour les PCE de la classe A mesurés sur un site d’essai	82
Tableau 7 – Limites de la tension perturbatrice à l’accès d’alimentation secteur en courant alternatif pour les PCE de la classe B mesurés sur un site d’essai	83
Tableau 8 – Limites de la tension perturbatrice à l’accès d’alimentation en courant continu pour les PCE de la classe A mesurés sur un site d’essai	83
Tableau 9 – Limites de la tension perturbatrice à l’accès d’alimentation en courant continu pour les PCE de la classe B mesurés sur un site d’essai	84
Tableau 10 – Limites des perturbations conduites de mode commun (mode asymétrique) à l’accès câblé pour les PCE de la classe A.....	84
Tableau 11 – Limites des perturbations conduites de mode commun (mode asymétrique) à l’accès câblé pour les PCE de la classe B.....	85
Tableau 12 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour les PCE de la classe A mesurés sur un site d’essai.....	85
Tableau 13 – Limites du rayonnement électromagnétique perturbateur pour les PCE de la classe B mesurés sur un site d’essai.....	86
Tableau 14 – Applicabilité des mesurages aux accès d’alimentation en courant continu	84

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES DE PRODUCTION D'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE – EXIGENCES DE CEM ET MÉTHODES D'ESSAI POUR LES ÉQUIPEMENTS DE CONVERSION DE PUISSANCE

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A 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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62920 édition 1.1 contient la première édition (2017-07) [documents 82/1288/FDIS et 82/1313/RVD] et son amendement 1 (2021-04) [documents 82/1835/FDIS et 82/1874/RVD].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62920 a été établie par le comité d'études 82 de l'IEC: Systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 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 à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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

INTRODUCTION

Informations générales

Les équipements de conversion de puissance (PCE – *power conversion equipment*) sont indispensables aux systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire pour convertir l'énergie électrique à courant continu générée par les panneaux solaires photovoltaïques en énergie électrique à courant alternatif ou continu et pour alimenter le réseau ou les charges à courant alternatif en énergie électrique à courant alternatif. Un PCE est constitué de convertisseurs courant continu à courant continu, courant continu à courant alternatif ou courant alternatif à courant continu et forme des systèmes équipés ou non d'appareils de stockage de l'énergie électrique couplés en courant continu.

Les fabricants de PCE assurent la performance et la fiabilité des PCE. La compatibilité électromagnétique (CEM) est l'un des aspects de la performance qui doit être assurée dès qu'un PCE est utilisé dans un environnement électromagnétique ou y est exposé.

Le Guide IEC 107 spécifie que le comité d'études 77 et le CISPR, dénommés comités CEM, ont la responsabilité de l'élaboration des normes de base, des normes de famille de produits et des normes génériques sur les exigences de CEM. Les comités de produits doivent utiliser les limites d'émission élaborées par les comités CEM et doivent renvoyer aux normes d'immunité de base pour ce qui concerne la spécification des techniques d'essai.

Toutefois, lorsque les normes CEM élaborées par le comité d'études 77 et le CISPR ne sont pas considérées comme appropriées pour un produit ou un environnement électromagnétique particulier, les comités de produits doivent demander conseil et assistance aux deux comités en cas de modification des exigences relatives aux limites d'émissions et/ou aux exigences de mesure. Les comités de produits sont tenus de choisir les éléments d'essai et les niveaux d'immunité appropriés pour leurs produits et de définir les critères de performance applicables à l'évaluation des résultats de l'essai d'immunité. Par conséquent, les comités de produits, tels que les comités d'études 22, 26, 9 et 69, disposent de leur propre norme CEM pour définir les exigences de CEM et les méthodes d'essai de leurs types particuliers de produits.

Le comité d'études 82 est également tenu de prendre en considération les exigences de CEM pour les PCE s'appliquant aux systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire et a mené à bien les actions suivantes afin d'élaborer ses propres normes de produit relatives à la CEM:

- a) les éléments de l'essai d'immunité ont été choisis conformément aux environnements CEM pour les systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire;
- b) les normes génériques ont été complétées par une description détaillée des conditions d'essai et du montage d'essai;
- c) des limites conditionnelles et des méthodes d'essai de remplacement concernant les conditions d'environnement et de fonctionnement de l'installation ont été élaborées; et
- d) des exigences et une méthode d'essai appropriées pour les équipements haute puissance ont été élaborées.

En 2017, le comité d'études 82 a publié l'IEC 62920 (Ed. 1.0). En prenant en compte les derniers besoins exprimés par le marché, l'IEC 62920:2017 (Ed. 1.0) a couvert les éléments susmentionnés et présente les exigences minimales relatives à la CEM pour les PCE appliqués aux systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.

But de la maintenance d'une norme de produit relative à la CEM

Compte tenu de la technologie de pointe et des besoins du marché les plus récents, les utilisateurs de normes reconnaissent l'amélioration des normes de produit relatives à la CEM. La maintenance des normes de produit fait également partie des activités importantes des comités de produits.

L'IEC 62920:2017 (Ed. 1.0) est amendée afin d'élargir le domaine d'application de l'IEC 62920:2017 (Ed. 1.0) en prenant en compte les éléments techniques suivants.

- L'équipement de conversion de puissance continu-continu utilisé dans les systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.
- Les dispositifs de stockage de l'énergie électrique connectés aux accès d'alimentation en courant continu des PCE utilisés dans les systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.

Par ailleurs, l'IEC 62920:2017 (Ed. 1.0) est amendée afin de couvrir les options les plus récentes de distance de mesure des perturbations rayonnées en prenant en considération les dernières mises à jour de la CISPR 16-1-4 et de la CISPR 16-2-3 pour l'adapter aux différentes tailles des produits.

SYSTÈMES DE PRODUCTION D'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE – EXIGENCES DE CEM ET MÉTHODES D'ESSAI POUR LES ÉQUIPEMENTS DE CONVERSION DE PUISSANCE

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) pour les équipements de conversion de puissance (PCE) (par exemple, courant continu à courant continu, courant continu à courant alternatif et courant alternatif à courant continu) lorsqu'ils sont utilisés dans les systèmes d'énergie photovoltaïque (PV) avec ou sans dispositifs de stockage de l'énergie électrique couplés en courant continu.

Le PCE couvert par le présent document peut être couplé au réseau (il est alors désigné par l'expression «convertisseur de puissance connecté au réseau») ou autonome. Il peut être alimenté par un ou plusieurs modules photovoltaïques disposés en différents groupes et peut être destiné à être utilisé avec des batteries ou d'autres formes de stockage de l'énergie.

NOTE Un micro-onduleur est un exemple de convertisseur de puissance connecté au réseau alimenté par un seul module photovoltaïque.

Le présent document couvre non seulement les PCE connectés à un réseau public en courant alternatif à basse tension ou à une autre installation secteur en courant alternatif à basse tension, mais aussi les PCE connectés à un réseau en courant alternatif à moyenne ou haute tension avec ou sans transformateur de puissance abaisseur. Le présent document spécifie les exigences applicables aux PCE connectés à un réseau en courant alternatif à moyenne ou haute tension. Cependant, certaines exigences relatives à l'interconnexion au réseau sont traitées dans d'autres normes qui spécifient la qualité de l'alimentation ou les codes de réseau spécifiques à certains pays.

NOTE Les convertisseurs continu-continu utilisés dans les systèmes de production d'énergie photovoltaïque ne sont pas encore couverts par le présent document. Ils peuvent causer des interférences électromagnétiques en raison des perturbations conduites aux accès en courant continu.

Les PCE sont évalués suivant les exigences de CEM et font l'objet d'un essai de type réalisé sur un site d'essai. Le présent document spécifie les méthodes et conditions d'essai ainsi que les exigences d'émission et d'immunité pour les PCE, mais pas pour les modules photovoltaïques et autres composants BOS.

Lorsque la conformité aux exigences de CEM sur le site d'essai ne peut pas être démontrée pour des raisons techniques inhérentes à ce dernier, les PCE peuvent être évalués in situ, par exemple dans les locaux du fabricant, ou sur le terrain, lorsqu'ils sont assemblés en vue de former un système de production photovoltaïque. Cependant, seules les exigences d'émission à haute fréquence pour l'évaluation in situ sont spécifiées dans la norme CISPR 11.

2 Références normatives

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

IEC 61000-3-2:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

IEC 61000-3-3:2013, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-3: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension, pour les matériels ayant un courant assigné ≤ 16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel*

IEC TR 61000-3-6:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-6: Limits – Assessment of emission limits for the connection of distorting installations to MV, HV and EHV power systems* (disponible en anglais seulement)

IEC 61000-3-11:2000, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-11: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension – Équipements ayant un courant appelé ≤ 75 A et soumis à un raccordement conditionnel*

IEC 61000-3-12:2011, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-12: Limites – Limites pour les courants harmoniques produits par les appareils connectés aux réseaux publics basse tension ayant un courant appelé >16 A et ≤ 75 A par phase*

IEC TR 61000-3-14:2011, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-14: Assessment of emission limits for harmonics, interharmonics, voltage fluctuations and unbalance for the connection of disturbing installations to LV power systems* (disponible en anglais seulement)

IEC 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007

IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61000-4-5:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

IEC 61000-4-6:2013, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

IEC 61000-4-7:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-7: Techniques d'essai et de mesure – Guide général relatif aux mesures d'harmoniques et d'interharmoniques, ainsi qu'à l'appareillage de mesure, applicable aux réseaux d'alimentation et aux appareils qui y sont raccordés*

IEC 61000-4-7:2002/AMD1:2008

IEC 61000-4-11:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

IEC 61000-4-34:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-34: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension pour matériel ayant un courant d'alimentation de plus de 16 A par phase*

CISPR 11:2015, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 11:2015/AMD1:2016

CISPR 16-1-2:2014, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-2: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Dispositifs de couplage pour la mesure des perturbations conduites*

CISPR 32:2015, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia – Exigences d'émission*