



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Bi-directional grid-connected power converters –
Part 2: Interface of GCPC and distributed energy resources**

**Convertisseurs de puissance connectés aux réseaux bidirectionnels –
Partie 2: Interface du GCPC avec les ressources énergétiques réparties**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.200

ISBN 978-2-8322-6613-7

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 GCPC general specifications	11
4.1 General.....	11
4.2 Description of GCPC and its components.....	11
4.3 Operating modes	11
4.4 Interfaces with distributed energy resources	11
4.101 Specific requirements for earth fault detection on DC-port interfaces	12
5 Performance requirements.....	12
6 Hazard protection requirements.....	12
7 Test requirements.....	12
8 Information and marking requirements.....	12
101 Interface requirements for EV section	13
101.1 General system requirement and interface	13
101.2 Protection against electric shock.....	13
101.3 Connection between the power supply and the EV	13
101.4 EV coupler requirements.....	13
101.5 Charging cable assembly requirements.....	13
101.6 Specific requirements for GCPC including EV section	13
101.7 Communication	13
101.8 Isolation.....	14
101.8.1 General	14
101.8.2 GCPC of system A.....	14
101.8.3 GCPC of system B.....	14
101.8.4 GCPC of system C.....	14
101.9 Connection/disconnection	15
101.10 Self-start up	16
101.10.1 General	16
101.10.2 EV section of system A.....	16
101.11 Test requirements and procedures for connection.....	19
101.12 EV section requirements	19
102 Interface requirements for BS section	19
102.1 General.....	19
102.2 System configuration	19
102.3 Voltage and current requirements	20
102.3.1 General	20
102.3.2 Location for the information for selection	20
102.3.3 Voltage and current ranges.....	20
102.4 Requirements of the control port.....	21
102.5 Functional safety requirements of the control port.....	21
102.6 Installation	21
103 Interface requirements for PV section.....	21
103.1 Protection against arc fault	21

Bibliography.....	23
Figure 101 – GCPC with multiple earth fault detection circuits	12
Figure 102 – GCPC with EV section.....	13
Figure 103 – GCPC with an isolated DC/DC converter in its EV section.....	14
Figure 104 – GCPC with a non-isolated DC/DC converter in its EV section	15
Figure 105 – Active EV section of GCPC with a switch at DC-connection interface side	15
Figure 106 – Inactive EV section.....	16
Figure 107 – Interface circuit for charging/discharging control of system A station	18
Figure 108 – An example of GCPC containing a battery system with discrete DC/DC converter	19
Figure 109 – An example of GCPC containing a battery system with an integrated dc/dc converter	20
Figure 110 – External AFD.....	22
Figure 111 – Integrated AFD.....	22
Table 101 – Alphabetical list of terms	8
Table 102 – Parameters and values for interface circuit in Figure 107.....	17

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BI-DIRECTIONAL GRID-CONNECTED POWER CONVERTERS –

Part 2: Interface of GCPC and distributed energy resources

FOREWORD

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

International Standard IEC 62909-2 has been prepared by subcommittee 22E: Stabilized power supplies, of IEC technical committee 22: Power electronic systems and equipment.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 62909-1:2017.

The clauses of particular requirements in this document supplement or modify the corresponding clauses in IEC 62909-1:2017. Where the text of subsequent clauses indicates an "addition" to or a "replacement" of the relevant requirement, test specification or explanation of IEC 62909-1:2017, these changes are made to the relevant text of IEC 62909-1:2017. Where no change is necessary and the clause is applicable, the words "The provisions of IEC 62909-1:2017, Clause XX shall apply" are used. Additional clauses, tables, figures and notes which are not included in IEC 62909-1:2017, are numbered starting from 101.

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

FDIS	Report on voting
22E/196/FDIS	22E/198/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 62909 series, published under the general title *Bi-directional grid-connected power converters*, can be found on the IEC website.

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

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

INTRODUCTION

In order to optimize power consumption, for example, within the nanogrid of a home, electricity generation should be optimally combined with rechargeable energy storage. This optimization is accomplished, in part, by providing an efficient transfer between DC and AC electricity to accommodate storage batteries. The IEC 62909 series describes a bi-directional grid-connected power converter (GCPC) which efficiently integrates sources of power generation with energy storage.

IEC 62909-1 defines common general requirements, independent from the special characteristics of individual applications. This document defines the additional requirements necessary for interfacing particular types of distributed energy resources to a GCPC.

BI-DIRECTIONAL GRID-CONNECTED POWER CONVERTERS –

Part 2: Interface of GCPC and distributed energy resources

1 Scope

This part of IEC 62909 specifies GCPC interface requirements for particular distributed energy resources, namely electric vehicle (EV), battery, and photovoltaic (PV) systems. These requirements are in addition to the general requirements given in IEC 62909-1.

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 60730-1:2013, *Automatic electrical controls – Part 1: General requirements*
IEC 60730-1:2013/AMD1:2015

IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC 61851-23:2014, *Electric vehicle conductive charging system – Part 23: DC electric vehicle charging station*

IEC 62909-1:2017, *Bi-directional grid-connected power converters – Part 1: General requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	26
INTRODUCTION.....	28
1 Domaine d'application	29
2 Références normatives	29
3 Termes et définitions	29
4 Spécification générale du GCPC.....	34
4.1 Généralités	34
4.2 Description du GCPC et de ses composants	34
4.3 Modes de fonctionnement	34
4.4 Interfaces avec ressources énergétiques réparties.....	34
4.101 Exigences spécifiques pour la détection des défauts à la terre sur les interfaces d'accès en courant continu	34
5 Exigences de performance	35
6 Exigences en matière de protection contre le danger.....	35
7 Exigences d'essai.....	35
8 Exigences relatives aux informations et au marquage.....	35
101 Exigences d'interface pour la section VE	35
101.1 Exigences générales du système et interface.....	35
101.2 Protection contre les chocs électriques	36
101.3 Connexion entre l'alimentation et le VE	36
101.4 Exigences spécifiques relatives au coupleur du VE.....	36
101.5 Exigences relatives aux caractéristiques du câble de charge	36
101.6 Exigences spécifiques pour le GCPC avec section VE	36
101.7 Communication	36
101.8 Isolation.....	36
101.8.1 Généralités	36
101.8.2 GCPC du système A.....	37
101.8.3 GCPC du système B.....	37
101.8.4 GCPC du système C.....	37
101.9 Connexion/déconnexion	38
101.10 Démarrage automatique.....	39
101.10.1 Généralités	39
101.10.2 Section VE du système A.....	40
101.11 Exigences et procédures d'essai pour la connexion	42
101.12 Exigences spécifiques relatives à la section VE	42
102 Exigences d'interface pour la section BS	42
102.1 Généralités	42
102.2 Configuration du système	42
102.3 Exigences de tension et de courant	43
102.3.1 Généralités	43
102.3.2 Emplacement des informations pour le choix du système de batterie	43
102.3.3 Plages de tensions et de courant.....	43
102.4 Exigences de l'accès de commande.....	44
102.5 Exigences de sécurité fonctionnelle pour l'accès de commande	44
102.6 Installation	44
103 Exigences d'interface pour la section PV	44

103.1 Protection contre les défauts d'arc	44
Bibliographie.....	46
Figure 101 – GCPC avec plusieurs circuits de détection des défauts à la terre	35
Figure 102 – GCPC avec section VE.....	36
Figure 103 – GCPC avec section VE comprenant un convertisseur continu-continu isolé.....	37
Figure 104 – GCPC avec section VE comprenant un convertisseur continu-continu non isolé.....	38
Figure 105 – Section VE active du GCPC comprenant un commutateur installé côté interface de connexion en courant continu	39
Figure 106 – Section VE inactive	39
Figure 107 – Circuit d'interface pour le contrôle de charge/décharge de la station du système A.....	41
Figure 108 – Exemple de GCPC contenant un système de batterie avec un convertisseur continu-continu distinct	42
Figure 109 – Exemple de GCPC contenant un système de batterie avec un convertisseur continu-continu intégré.....	43
Figure 110 – AFD externe.....	45
Figure 111 – AFD intégré.....	45
Tableau 101 – Liste alphabétique des termes	30
Tableau 102 – Paramètres et valeurs pour le circuit d'interface de la Figure 107	40

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONVERTISSEURS DE PUISSANCE CONNECTÉS AUX RÉSEAUX BIDIRECTIONNELS –

Partie 2: Interface du GPCP avec les ressources énergétiques réparties

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.

La Norme internationale IEC 62909-2 a été établie par le sous-comité 22E: Alimentations stabilisées, du comité d'études 22 de l'IEC: Systèmes et équipements électroniques de puissance.

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 62909-1:2017.

Les articles relatifs aux exigences particulières définies dans le présent document complètent ou modifient les articles correspondants de l'IEC 62909-1:2017. Lorsque le texte des articles suivants spécifie une "addition" ou un "remplacement" concernant une exigence, une spécification d'essai ou une explication fournie dans l'IEC 62909-1:2017, ces modifications se rapportent au texte correspondant de l'IEC 62909-1:2017. Lorsqu'aucune modification n'est nécessaire et que l'article est applicable, la phrase "Les dispositions de l'IEC 62909-1:2017,

Article XX doivent s'appliquer" est employée. Les paragraphes, tableaux, figures et notes qui sont ajoutés à ceux de l'IEC 62909-1:2017 sont numérotés à partir de 101.

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

FDIS	Rapport de vote
22E/196/FDIS	22E/198/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62909, publiées sous le titre général *Convertisseurs de puissance connectés aux réseaux bidirectionnels*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

INTRODUCTION

Afin d'optimiser la consommation de puissance dans le nanoréseau d'un particulier, il convient d'optimiser la combinaison de la production d'électricité à un système de stockage de l'énergie rechargeable. Cette optimisation est assurée en partie par un transfert efficace entre le courant continu et le courant alternatif afin d'intégrer les batteries de stockage. La série IEC 62909 décrit un convertisseur de puissance connecté au réseau bidirectionnel (GCPC) qui intègre les sources de production d'énergie au stockage d'énergie de manière efficace.

L'IEC 62909-1 définit les exigences générales communes qui ne dépendent pas des caractéristiques spécifiques des applications individuelles. Le présent document définit les exigences supplémentaires nécessaires pour l'interfaçage de types particuliers de ressources énergétiques réparties avec un GCPC.

CONVERTISSEURS DE PUISSANCE CONNECTÉS AUX RÉSEAUX BIDIRECTIONNELS –

Partie 2: Interface du GPC avec les ressources énergétiques réparties

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62909 définit les exigences d'interface du GPC pour des ressources énergétiques réparties particulières, notamment les véhicules électriques (VE), les batteries et les systèmes photovoltaïques (PV). Ces exigences viennent compléter les exigences générales fournies dans l'IEC 62909-1.

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 60730-1:2013, *Dispositifs de commande électrique automatiques – Partie 1: Exigences générales*
IEC 60730-1:2013/AMD1:2015

IEC 61508 (toutes les parties), *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité*

IEC 61851-23:2014, *Système de charge conductive pour véhicules électriques – Partie 23: Borne de charge en courant continu pour véhicules électriques*

IEC 62909-1:2017, *Convertisseurs de puissance connectés aux réseaux bidirectionnels – Partie 1: Exigences générales*