

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electric vehicle conductive charging system –
Part 23: DC electric vehicle charging station**

**Système de charge conductive pour véhicules électriques –
Partie 23: Borne de charge en courant continu pour véhicules électriques**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electric vehicle conductive charging system –
Part 23: DC electric vehicle charging station**

**Système de charge conductive pour véhicules électriques –
Partie 23: Borne de charge en courant continu pour véhicules électriques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XC**
CODE PRIX

ICS 43.120

ISBN 978-2-8322-1440-4

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 General requirements	10
5 Rating of the supply a.c. voltage.....	10
6 General system requirement and interface.....	10
7 Protection against electric shock	18
8 Connection between the power supply and the EV.....	19
9 Specific requirements for vehicle coupler.....	20
10 Charging cable assembly requirements	21
11 EVSE requirements	21
101 Specific requirements for d.c. EV charging station.....	24
102 Communication between EV and d.c. EV charging station	29
Annex AA (normative) DC EV charging station of system A	33
Annex BB (normative) DC EV charging station of system B	47
Annex CC (normative) DC EV charging station of system C (Combined charging system)	55
Annex DD (informative) Typical d.c. charging systems.....	70
Annex EE (informative) Typical configuration of d.c. charging system.....	75
Bibliography.....	76
Figure 101 – Overvoltage protection in case of earth fault	16
Figure 102 – Measuring network of touch current weighted for perception or reaction.....	23
Figure 103 – Step response for constant value control.....	26
Figure 104 – Current ripple measurement equipment with capacitor	27
Figure 105 – Maximum ratings for voltage dynamics	28
Figure AA.1 – Overall schematic of system A station and EV	34
Figure AA.2 – Interface circuit for charging control of system A station	35
Figure AA.3 – Failure detection principle by detection of d.c. leakage current	38
Figure AA.4 – Example of vehicle connector latch and lock monitoring circuit	40
Figure AA.5 – State transition diagram of charging process for system A.....	43
Figure AA.6 – Sequence diagram of system A	44
Figure AA.7 – Charging current value requested by the vehicle	45
Figure AA.8 – Output response performance of d.c. EV charging station.....	46
Figure BB.1 – Schematic diagram for basic solution for d.c. charging system	47
Figure BB.2 – Sequence diagram of charging process	52
Figure BB.3 – Operation flow chart of start charging	53
Figure BB.4 – Operation flow chart of stop charging	54
Figure CC.1 – Sequence diagram for normal start up.....	57

Figure CC.2 – Sequence diagram and description for normal shutdown	59
Figure CC.3 – Sequence diagram for d.c. supply initiated emergency shutdown	61
Figure CC.4 – Sequence diagram for EV initiated emergency shutdown.....	63
Figure CC.5 – Special components for configurations CC and EE coupler	66
Figure CC.6 – System schematics of combined d.c. charging system.....	68
Figure D.1 – Example of typical isolated system	70
Figure D.2 – Example of typical non-isolated system	71
Figure D.3 – Example of simplified isolated system.....	71
Figure D.4 – Example of DC mains system	72
Figure E.1 – Typical configuration of d.c. charging system.....	75
Table 101 – Current ripple limit of d.c. EV charging station	27
Table 102 – Charging state of d.c. EV charging station	30
Table 103 – Charging control process of d.c. EV charging station at system action level	31
Table AA.1 – Definition of symbols in Figure AA.1 and Figure AA.2	36
Table AA.2 – Parameters and values for interface circuit in Figure AA.2	37
Table AA.3 – Principle of fault protection	37
Table AA.4 – Requirements for earth fault monitoring	39
Table AA.5 – Recommended specification of charging current requested by the vehicle	45
Table AA.6 – Requirements for the output response performance of d.c. EV charging station	45
Table BB.1 – Definitions of charging states.....	50
Table BB.2 – Recommended parameters of d.c. charging security system	51
Table CC.1 – DC couplers and maximum system output voltage for combined charging system	55
Table CC.2 – Definition of proximity resistor for configurations DD and FF	55
Table CC.3 – Sequence description for normal start up.....	58
Table CC.4 – Sequence description for normal shutdown	60
Table CC.5 – Definition and description of symbols / terms.....	69
Table D.1 – Example for categories of d.c. supply system to electric vehicles	73
Table D.2 – Typical voltage ranges for isolated d.c. EV charging stations	74

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRIC VEHICLE CONDUCTIVE CHARGING SYSTEM –**Part 23: DC electric vehicle charging station**

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 61851-23 has been prepared by IEC technical committee 69: Electric road vehicles and electric industrial trucks.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
69/272/FDIS	69/279/RVD

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

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

This standard is to be read in conjunction with IEC 61851-1:2010. It was established on the basis of the second edition (2010) of that standard.

The clauses of particular requirements in this standard supplement or modify the corresponding clauses in IEC 61851-1:2010. Where the text of subsequent clauses indicates an "*addition*" to or a "*replacement*" of the relevant requirement, test specification or explanation of Part 1, these changes are made to the relevant text of Part 1, which then becomes part of this standard. Where no change is necessary, the words "This clause of Part 1 is applicable" are used. Additional clauses, tables and figures which are not included in Part 1, have a number starting from 101. Additional annexes are lettered AA, BB etc.

A list of all parts in the IEC 61851 series, published under the general title *Electric vehicle conductive charging system*, can be found on the IEC website.

In this standard, the following print types are used:

- *test specifications and instructions regarding application of Part 1: italic type.*
- notes: smaller roman type.

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

- 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

The introduction and commercialisation of electric vehicles has been accelerated in the global market, responding to the global concerns on CO₂ reduction and energy security. Concurrently, the development of charging infrastructure for electric vehicles has also been expanding. As a complement to the a.c. charging system, d.c. charging is recognized as an effective solution to extend the available range of electric vehicles. The international standardization of charging infrastructure is indispensable for the diffusion of electric vehicles, and this standard is developed for the manufacturers' convenience by providing general and basic requirements for d.c. EV charging stations for conductive connection to the vehicle.

ELECTRIC VEHICLE CONDUCTIVE CHARGING SYSTEM –

Part 23: DC electric vehicle charging station

1 Scope

This part of IEC 61851, together with IEC 61851-1:2010, gives the requirements for d.c. electric vehicle (EV) charging stations, herein also referred to as "DC charger", for conductive connection to the vehicle, with an a.c. or d.c. input voltage up to 1 000 V a.c. and up to 1 500 V d.c. according to IEC 60038.

NOTE 1 This standard includes information on EV for conductive connection, but limited to the necessary content for describing the power and signaling interface.

This part covers d.c. output voltages up to 1 500 V.

Requirements for bi-directional power flow are under consideration.

NOTE 2 Typical diagrams and variation of d.c. charging systems are shown in Annex DD.

This standard does not cover all safety aspects related to maintenance.

This part specifies the d.c. charging systems A, B and C as defined in Annexes AA, BB and CC.

NOTE 3 Typical configuration of d.c. EV charging system is shown in Annex EE.

EMC requirements for d.c. EV charging stations are defined in IEC 61851-21-2.

This standard provides the general requirements for the control communication between a d.c. EV charging station and an EV. The requirements for digital communication between d.c. EV charging station and electric vehicle for control of d.c. charging are defined in IEC 61851-24.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Addition:

IEC 60364-5-54:2011, *Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors*

IEC/TS 60479-1:2005, *Effects of current on human beings and livestock - Part 1: General aspects*

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements*
Amendment 1:2009
Amendment 2:2013

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61439-1:2011, *Low voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules*

IEC 61557-8, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems*

IEC 61558-1:2005, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests*

IEC 61851-1:2010, *Electric vehicle conductive charging system – Part 1: General requirements*

IEC 61851-24:2014, *Electric vehicle conductive charging system – Part 24: Digital communication between a d.c. EV charging station and an electric vehicle for control of d.c. charging*

IEC 62052-11, *Electricity metering equipment (AC) – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment*

IEC 62053-21, *Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2)*

IEC 62196-3:—¹, *Plugs, socket-outlets, and vehicle couplers – Conductive charging of electric vehicles – Part 3: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for d.c. and a.c./d.c. pin and tube-type contact vehicle couplers*

ISO/IEC 15118-2:—¹, *Road Vehicles – Vehicle to grid communication interface – Part 2: Technical protocol description and Open Systems Interconnections (OSI) layer requirements*

ISO/IEC 15118-3:—¹, *Road Vehicles – Vehicle to grid communication interface – Part 3: Physical layer and data link layer requirements*

ISO 11898-1, *Road vehicles – Controller area network (CAN) – Part 1: Data link layer and physical signalling*

DIN SPEC 70121, *Electromobility – Digital communication between a d.c. EV charging station and an electric vehicle for control of d.c. charging in the Combined Charging System*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61851-1 and IEC 61668-1, as well as the following apply.

NOTE The definitions included in this part are those having general application herein. Definitions applying to isolating transformers, safety isolating transformers, switch mode power supplies, and their construction are included in IEC 61558-1.

3.101

d.c. EV charging system

system composed of a DC charger, cable assembly and the equipment on EV that is required to fulfil the charging function including digital communication for charging control

3.102**isolated d.c. EV charging station**

d.c. EV charging station with d.c. circuit on output side which is electrically separated by at least basic insulation from a.c. circuit on power system side

3.103**non-isolated d.c. EV charging station**

d.c. EV charging station with d.c. circuit on output side which is not electrically separated by at least basic insulation from the supply system

3.104**regulated d.c. EV charging station**

d.c. EV charging station that supplies vehicle battery with a charging current or charging voltage in accordance with the request from vehicle

3.105**non-regulated d.c. EV charging station**

under consideration

3.106**d.c. charging control function****DCCCF**

function embedded in a d.c. EV charging station which controls d.c. power output following VCCF direction

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.107**vehicle charging control function****VCCF**

function in a vehicle which controls the charging parameters of off-board d.c. EV charging station

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.108**CCC****controlled current charging**

energy transfer method that the d.c. EV charging station regulates charging current according to the current value requested by the vehicle

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.109**CVC****controlled voltage charging**

energy transfer method that the d.c. EV charging station regulates charging voltage according to the voltage value requested by the vehicle

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.110**control circuit**

circuit for signal and digital communication with vehicle, and for the management of charging control process

3.111**primary circuit**

a circuit that is directly connected to the a.c. mains supply, and includes the primary windings of transformers, other loading devices and the means of connection to the a.c. mains supply

3.112

secondary circuit

circuit that has no direct connection to a primary circuit and derives its power from a transformer, converter or equivalent isolation device

3.113

insulation

all the materials and parts used to insulate conductive elements of a device, or a set of properties which characterize the ability of an insulation to provide its function

[SOURCE: IEC 60050-151:2001, 151.15.41 and IEC 60050-151:2001, 151.15.42, modified — Both these definitions have been combined and the note to entry has been deleted.]

3.114

isolation

function intended to make dead for reasons of safety all or a discrete section of the electrical installation by separating the electrical installation or section from every source of electric energy

[SOURCE: IEC 60050-826:2004, 826.17.01]

3.115

maximum voltage limit

upper limit value of charging voltage that is notified by the vehicle to the d.c. EV charging station, and is used for overvoltage protection of vehicle battery

3.116

protective conductor

PE

conductor provided for purposes of safety, for example protection against electric shock

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195.02.09]

3.117

charging state

physical status of d.c. EV charging system

3.118

emergency shutdown

shutdown of d.c. EV charging station that results in the termination of charging, caused by a failure detected by the d.c. EV charging station or the vehicle.

4 General requirements

This clause of Part 1 is applicable.

5 Rating of the supply a.c. voltage

This clause of Part 1 is applicable.

6 General system requirement and interface

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

6.2 EV charging mode

Replacement:

EV charging mode of this standard is Mode 4.

Mode 4 charging in this part means the connection of the EV to the supply network utilizing a d.c. EV charging station (e.g. off-board charger) where the control pilot function extends to the d.c. EV charging station.

Pluggable d.c. EV charging stations, which are intended to be connected to the a.c. supply network (mains) using standard plugs and socket outlets, shall be compatible with residual current device with characteristics of type A. The pluggable d.c. EV charging station shall be provided with an RCD, and may be equipped with an overcurrent protection device.

Further requirements for pluggable d.c. EV charging stations are under consideration.

NOTE 1 In some countries, the use of an RCD of Type AC for d.c. EV charging station (a.c. mains) is allowed: JP.

NOTE 2 In some countries, US and CA, the use of a system of protection is required that is intended to interrupt the electric circuit to the load when:

- a) a fault current to earth (ground) exceeds some predetermined value that is less than that required to operate the overcurrent protective device of the supply circuit,
- b) the earthing (grounding) path becomes open-circuited or of excessively high impedance, or
- c) a path to earth (ground) is detected on an isolated (ungrounded) system.

Replacement:

6.3 Types of EV connection

Replacement:

6.3.1 General description

The connection of EVs using cables shall be carried out in case of C connection as specified in Part 1.

6.3.3 Adaptors

Replacement:

Adaptors shall not be used to connect a vehicle connector to a vehicle inlet.

Replacement:

6.4 Functions provided in d.c. charging

The d.c. EV charging station shall supply a d.c. current or voltage to the vehicle battery in accordance with a VCCF request.

For non-regulated charging: under consideration.

Replacement:

6.4.1 Mode 4 charging functions

These functions shall be provided by d.c. charging system as given below:

- verification that the vehicle is properly connected;
- protective conductor continuity checking (6.4.3.2);
- energization of the system;
- de-energization of the system (6.4.3.4);
- d.c supply for EV (6.4.3.101);
- measuring current and voltage (6.4.3.102);
- retaining / releasing coupler (6.4.3.103);
- locking of the coupler (6.4.3.104);
- compatibility assessment (6.4.3.105);
- insulation test before charging (6.4.3.106);
- protection against overvoltage at the battery (6.4.3.107);
- verification of vehicle connector voltage (6.4.3.108);
- control circuit supply integrity (6.4.3.109);
- short circuit test before charging (6.4.3.110);
- user initiated shutdown (6.4.3.111);
- overload protection for parallel conductors (conditional function) (6.4.3.112);
- protection against temporary overvoltage (6.4.3.113).

Replacement:

6.4.2 Optional functions

These functions, if provided, should be provided by d.c. charging system as optional as given below:

- determination of ventilation requirements of the charging area;
- detection/adjustment of the real time available load current of the supply equipment;
- selection of charging current;
- wake up of d.c. EV charging station by EV (6.4.4.101);
- indicating means to notify users of locked status of vehicle coupler.

Other additional functions may be provided.

NOTE 1 Un-intentional live disconnect avoidance functions may be incorporated in the latching function interlock system.

NOTE 2 A positive means to prevent unintentional disconnect is required in some countries: US

NOTE 3 Primary protection against overvoltage and overcurrent of vehicle battery is the responsibility of the vehicle.

Replacement:

6.4.3 Details of functions for DC charging

Replacement:

6.4.3.2 Protective conductor continuity checking

For isolated systems, protective conductor continuity between the d.c. EV charging station and the vehicle shall be monitored. For the rated voltage of d.c. 60 V or higher, the d.c. EV charging station shall perform an emergency shutdown (see 6.4.3.114) within 10 s after a loss

of electrical continuity of the protective conductor between d.c. EV charging station and EV (emergency shutdown).

For non-isolated systems, in case of loss of earthing conductor continuity, the non-isolated d.c. EV charging station shall be disconnected from a.c. supply network (mains). Earthing conductor continuity between the d.c. EV charging station and the vehicle shall be monitored. For the rated voltage of d.c. 60 V or higher, the d.c. EV charging station shall perform an emergency shutdown within 5 s after a loss of electrical continuity of the protective conductor between d.c. EV charging station and EV.

NOTE The isolated d.c. EV charging station can be disconnected from a.c. mains when PE continuity is lost.

6.4.3.4 De-energization of the system

Addition:

In the case of failure in control circuit of d.c. EV charging station, such as short-circuit, earth leakage, CPU failure or excess temperature, the d.c. EV charging station shall terminate the supply of charging current, and disconnect the supply of control circuit. In addition, the conductor, in which earth fault or overcurrent is detected, shall be disconnected from its supply.

Requirement for disconnection of EV is defined in 7.2.3.2.

Compliance check: under consideration.

Addition:

6.4.3.101 DC supply for EV

The d.c. EV charging station shall supply d.c. voltage and current to the vehicle battery in accordance with VCCF's controlling.

For regulated systems, the d.c. EV charging station shall supply regulated d.c. voltage or current (not simultaneously, but as requested by the vehicle during charging) to the vehicle battery in accordance with VCCF's controlling. Requirements for charging performance of regulated d.c. current / voltage are given in 101.2.1.1, 101.2.1.2 and 101.2.1.3 and 101.2.1.4.

In either case mentioned above, the maximum ratings of the d.c EV charging station shall not be exceeded.

The vehicle can change the requested current and/or requested voltage.

6.4.3.102 Measuring current and voltage

The d.c. EV charging station shall measure the output current and output voltage. The accuracy of output measurement is defined for each system in Annexes AA, BB and CC.

6.4.3.103 Retaining/releasing coupler

A means shall be provided to retain and release the vehicle coupler. Such means may be mechanical, electrical interlock, or combination of interlock and latch.

6.4.3.104 Locking of the coupler

A vehicle connector used for d.c. charging shall be locked on a vehicle inlet if the voltage is higher than 60 V d.c.

The vehicle connector shall not be unlocked (if the locking mechanism is engaged) when hazardous voltage is detected through charging process including after the end of charging. In case of charging system malfunction, a means for safe disconnection may be provided.

NOTE 1 The actuation portion of the locking function can be in either the vehicle connector or the vehicle inlet. It is configuration dependent.

The d.c. EV charging station shall have the following functions in case the locking is done by the d.c. EV charging station:

- electrical or mechanical locking function to retain the locked status, and
- function to detect the disconnection of the electrical circuits for the locking function.

NOTE 2 The locking function for each system is defined in Annexes AA, BB and CC.

NOTE 3 An example of lock function and disconnection detection circuit is shown in Annex AA.

For the tests of mechanical strength, refer to IEC 62196-3.

6.4.3.105 Compatibility assessment

Compatibility of EV and d.c. EV charging station shall be checked with the information exchanged at the initialization phase as specified in 102.5.1.

6.4.3.106 Insulation test before charging

The d.c. EV charging station shall confirm the insulation resistance between its d.c. output circuit and protective conductor to the vehicle chassis, including the charging station enclosure, before the EV contactors are allowed to close.

If the required value is not met, the d.c. EV charging station shall send the signal to the vehicle that the charging is not allowed.

Conformance is determined by measuring the insulation resistance as follows:

Any relays in the d.c. output circuit of the d.c. EV charging station shall be closed during the test.

The required value of insulation resistance R shall be as shown in Formula (1):

$$R \geq 100 \Omega/V \times U \quad (1)$$

where

U is rated output voltage of the d.c. EV charging station.

6.4.3.107 Protection against overvoltage at the battery

The d.c. EV charging station shall perform an emergency shutdown and disconnect its supply to prevent overvoltage at the battery, if output voltage exceeds maximum voltage limit sent by the vehicle. In case of vehicle failure, disconnection from a.c. mains may not be necessary.

Specific requirement for detection and shutdown are defined in Annexes AA, BB and CC.

The vehicle can change the maximum voltage limit during charging process.

Compliance is checked according to the following test.

The d.c. EV charging station is connected to a d.c. voltage source or artificial load.

The voltage of the d.c. voltage source or artificial load should be within the operating range of the charging station.

The d.c. EV charging station is set to charge the d.c. voltage source at a current of more than 10 % of the maximum rated current of d.c. EV charging station.

A maximum voltage limit command lower than the voltage of the voltage source shall be sent to the d.c. EV charging station.

Both the time between when the command is sent and the beginning of charging current reduction, and the rate of reduction shall be measured.

The voltage of the voltage source, the way the command voltage limit is sent and the value of the voltage limit can be chosen freely to comply with this test.

NOTE The selection of charging current can be made by the system or the user.

6.4.3.108 Verification of vehicle connector voltage

This clause is only applicable for charging stations which are responsible for locking of vehicle connector, such as system A and system B.

The d.c. EV charging station shall not energize the charging cable when the vehicle connector is unlocked. The voltage at which the vehicle connector unlocks shall be lower than 60 V.

6.4.3.109 Control circuit supply integrity

If an earth fault, short circuit or overcurrent is detected in output circuit of d.c. EV charging station, the power circuit shall be disconnected from its supply, but the power supply for control circuit shall not be interrupted unless the power circuit interruption is due to a loss of a.c. supply network (mains).

6.4.3.110 Short circuit test before charging

With the EV connected to the d.c. EV charging station and before the EV contactor is closed, the d.c. EV charging station shall have a means to check for a short circuit between d.c. output circuit positive and negative for the cable and vehicle coupler.

Compliance test specifications are defined in Annexes AA, BB and CC (under consideration).

6.4.3.111 User initiated shutdown

The d.c. EV charging station shall have a means to allow the user to shut down the charging process.

6.4.3.112 Overload protection for parallel conductors (conditional function)

If more than one conductor or wire and/or vehicle connector contact is used in parallel for d.c. current supply to the vehicle, the d.c. EV charging station shall have a mean to ensure, that none of the conductors or wires will be overloaded.

NOTE For example, the currents on the different paths can be monitored or more than one power source can be used.

6.4.3.113 Protection against temporary overvoltage

For stations serving a maximum output voltage up to 500 V, no voltage higher than 550 V shall occur for more than 5 s at the output between DC+ and PE or between DC- and PE.

For stations serving a maximum output voltage above 500 V and up to 1 000 V, no voltage higher than 110 % of d.c. output voltage shall occur for more than 5 s at the output between DC+ and PE or between DC- and PE. See Figure 101.

For voltage above 1 000 V: under consideration.

The d.c. EV charging station shall terminate the supply of charging current and disconnect the d.c. power circuit from its supply within 5 s, to remove the source of overvoltage (see 5.3.3.2.3 in IEC 60664-1:2007). This shall also apply in case of a first earth fault within the isolated output part of the d.c. EV charging station.

For U_n , as the minimum DC charger output voltage, the d.c. EV charging station shall limit the voltage between DC+/- and PE at:

$$(2 U_n + 1\,000) \times 1,41 \text{ V or;}$$

$$(U_n + 1\,200) \times 1,41 \text{ V, whichever is less.}$$

NOTE The voltage can be limited by reducing the overvoltage category or by adding a surge protection device with sufficient clamping voltage.

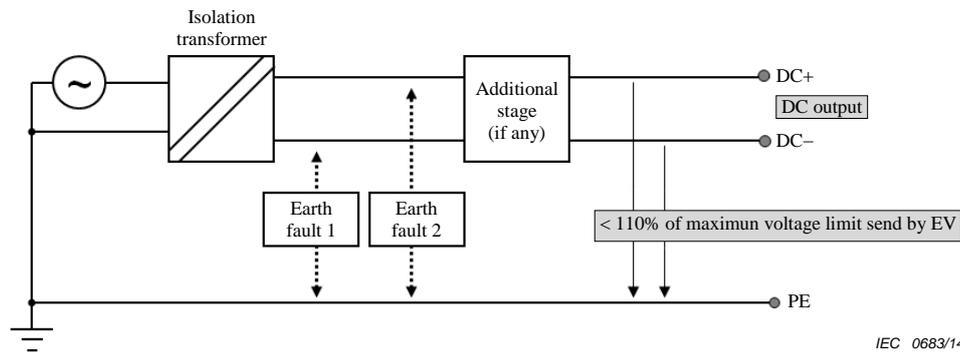


Figure 101 – Overvoltage protection in case of earth fault

6.4.3.114 Emergency shutdown

When the d.c. EV charging station detects an abnormality in the station and/or the vehicle, the safety shall be ensured by the emergency shutdown as follows.

Stop charging by:

- a) controlled expedited interruption of charging current or voltage to the vehicle, where d.c. current descends with a controlled slope, and appropriate signaling to the vehicle, or
- b) uncontrolled abrupt termination of charging under specific fault conditions, where there is no control of current, and the vehicle may not be informed in time.

NOTE The d.c. EV charging station can achieve this requirement by exchange of information with the vehicle (see 102.4 and Annex AA, BB or CC).

Under specific conditions, the following disconnection, for example, is required according to the risk assessment of the abnormality in the station or the vehicle:

- disconnection of the supply to the conductor in which an earth leakage is detected;

- disconnection of the conductor in which an overcurrent is detected;
- disconnection of the d.c. power circuit from the supply if an insulation failure is detected.

General procedure of shutdown in the charging control process is given in 102.5.3.

6.4.4 Detail of optional function

6.4.4.3 Retaining/releasing of the coupler

Not applicable

6.4.4.5 Details of optional functions for mode 3

Not applicable.

Addition:

6.4.4.101 Wake up of d.c. EV charging station by EV

The charging station may support a standby mode to minimize power consumption. In this case, the station shall be able to be woken up by the EV.

6.4.5 Details of pilot function

Replacement:

For d.c. charging, control pilot function is mandatory. The control pilot function shall be capable of performing at least the mandatory functions described in 6.4.3.1, 6.4.3.2, 6.4.3.3 and 6.4.3.4, and may also be capable of contributing to optional functions described in 6.4.4.

Addition:

6.101 Classification

DC EV charging stations and systems may be classified as follows.

6.101.1 Category

6.101.1.1 According to system structure:

- isolated d.c. EV charging station, according to the type of insulation between input and output:
 - a) basic insulation,
 - b) reinforced insulation,
 - c) double insulation,
- non-isolated d.c. EV charging station.

6.101.1.2 According to system control:

- regulated d.c. EV charging station:
 - a) controlled current charging,
 - b) controlled voltage charging,
 - c) combination of a) and b),
- non-regulated d.c. EV charging station.

6.101.1.3 According to power receiving:

- d.c. EV charging station connected to a.c. mains;
- d.c. EV charging station connected to d.c. mains.

6.101.1.4 According to environmental conditions:

- outdoor use,
- indoor use.

NOTE 1 In some countries national regulations require ventilation for indoor charging: USA, Canada.

NOTE 2 DC EV charging stations classified for outdoor use can be used for indoor use, provided ventilation requirements are satisfied.

6.101.1.5 According to the system used:

- system A (see Annex AA),
- system B (see Annex BB),
- system C (see Annex CC).

6.101.2 Rating

According to d.c. output voltage:

- up to and including 60 V,
- over 60 V up to and including 1 500 V.

7 Protection against electric shock

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

7.2.3.1 Disconnection of EV

Replacement of the 1st sentence:

One second after having disconnected the EV from the supply, the voltage between accessible conductive parts or any accessible conductive part and protective conductor shall be less than or equal to 60 V d.c., and the stored energy available shall be less than 20 J (see IEC 60950-1).

Replacement:

7.2.3.2 Disconnection of d.c. EV charging station

Conditions for the disconnections of the d.c. EV charging station from the supply mains are identical to those required for the disconnection of the EV as indicated in 7.2.3.1.

7.4 Supplementary measures

Not applicable except for the mobile d.c. EV charging station.

Replacement:

7.5 Protective measures for d.c. EV charging stations

The types of d.c. EV charging stations covered by these requirements, including all accessible conductive parts on the equipment shall have the following protective measures as described in IEC 61140.

- protective measures by automatic disconnection of supply by connecting all exposed-conductive-parts to a protective conductor during battery charging, unless protective measure by reinforced or double insulation or protective measure by electrical separation is used for the d.c. EV charging stations.

Addition:

7.5.101 Requirements of the isolated d.c. EV charging station

Requirements for the isolated d.c. EV charging station for protection against electric shock are defined for each system in AA.3.1, BB.2 or CC.4.1.

In addition, if the d.c. EV charging station has multiple d.c. outputs designed for simultaneous operation, each output circuit shall be isolated from each other by basic insulation or reinforced insulation.

NOTE 1 Requirements for multiple simultaneous outputs, which are non-isolated from each other, are under consideration.

NOTE 2 In the following countries, both isolated and non-isolated electric vehicle supply equipment comply with the requirements in national standards: US, CA.

For multiple output, see IEC 60364-7-722¹.

7.5.102 Requirements of the non-isolated d.c. EV charging station

For non-isolated d.c. EV charging stations: under consideration.

NOTE In the following countries, both isolated and non-isolated electric vehicle supply equipment comply with the requirements in national standards: US.

7.5.103 Protective conductor dimension cross-sectional area

Protective conductor shall be of sufficient cross-sectional area to satisfy the requirements of IEC 60364-5-54.

NOTE In some countries, the size and rating of the protective conductor is specified in national codes and regulations.

7.6 Additional requirements

Replacement:

The d.c. EV charging station shall be compatible with RCD Type A in the installation, i.e. a.c. supply network (mains).

Class II chargers may have a lead- through protective conductor for earthing the EV chassis.

8 Connection between the power supply and the EV

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

8.1 General

Replacement:

¹ To be published.

The physical conductive electrical interface requirements between the vehicle and the d.c. EV charging station are as defined in IEC 62196-3.

For non-isolated systems: under consideration.

8.2 Contact sequencing

Replacement

6.7 in IEC 62196-3:— is applicable.

8.3 Functional description of a standard interface

Not applicable.

8.4 Functional description of a basic interface

Not applicable.

Replacement:

9 Specific requirements for vehicle coupler

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

9.1 General requirements

Replacement:

The construction and performance requirements of vehicle coupler are specified in IEC 62196-1.

The requirements for the d.c. interfaces are specified in IEC 62196-3.

Replacement:

9.3 Service life of vehicle coupler

The construction and performance requirements of vehicle coupler are specified in IEC 62196-1.

9.4 Breaking capacity

Replacement:

For d.c. charging, the vehicle couplers are rated "not for current interruption." A disconnection shall not take place under load.

In the case of disconnection under d.c. load due to a fault, no hazardous condition shall occur.

Avoidance of breaking under load can be achieved by a specific means on the vehicle connector or a system with interlock.

In addition to locking mechanism defined in 6.4.3.104, in case of unintended disconnection of the vehicle coupler, the output current of the d.c. EV charging station shall be turned off within a defined time to contain a possible arc within the vehicle coupler housing. This turn-off time

shall comply with the value specified in Annexes AA, BB and CC, using a speed of separation of the vehicle connector of $(0,8 \pm 0,1)$ m/s according to IEC 60309-1.

Disconnection of vehicle coupler can be detected when one of the following occurs:

- loss of digital communication;
- interruption of interlock circuit(s), e.g. control pilot, proximity circuit, to mitigate electrical arcing and shock hazards.

The system specific requirement for breaking capacity and system redundancy are defined in Annexes AA, BB and CC.

10 Charging cable assembly requirements

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

10.1 Electrical rating

Replacement:

The rated voltage and current of each conductor shall correspond to the rated voltage and current of the d.c. output of the d.c. EV charging station.

11 EVSE requirements

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

11.4 Dielectric withstand characteristics

11.4.2 Impulse dielectric withstand (1,2/50 μ s)

Replacement:

The dielectric withstand of the power circuits at impulse shall be checked using values as indicated in Table F.1 of IEC 60664-1:2007, category III for fixed d.c. EV charging stations, and category II for detachable d.c. EV charging stations. Lower overvoltage category can apply if appropriate overvoltage reduction specified in IEC 60664-1 is provided.

The test shall be carried out in accordance with the requirements of IEC 61180-1.

Addition:

11.4.101 Suppression of overvoltage category

The isolated d.c. EV charging station shall reduce overvoltage to the EV to the rated impulse voltage of 2 500 V.

Primary circuit of d.c. charging station in outdoor is overvoltage category (OVC) III according to Part 1.

NOTE The overvoltage reduction can be achieved by combination of one or more attenuation means in accordance with 4.3.3.6 of IEC 60664-1:2007.

11.5 Insulation resistance

Add the following sentence:

Insulation resistance according to 11.5 does not include components bridging insulation according to 1.5.6 and 1.5.7 of IEC 60950-1:2005, Amendment 1:2009, Amendment 2:2013.

NOTE The test is made without an insulation monitoring system.

11.6 Clearances and creepage distances

Replacement:

Clearance and creepage distances shall be in accordance with IEC 60664-1.

The minimum pollution degrees shall be as specified below:

- outdoor use: pollution degree 3,
- indoor use: pollution degree 2, except industrial areas: pollution degree 3.

The pollution degree of the micro environment for the d.c. EV charging station may be influenced by installation in an enclosure.

NOTE The macro environment for indoor use only is assumed to be a pollution degree of at least 2 for mild conditions.

11.7 Leakage-touch-current

Replacement:

This subclause defines the measurement of current through networks simulating the impedance of the human body (touch current).

Addition:

11.7.101 Touch-current limit

The touch current between any a.c. supply network poles and the accessible metal parts connected with each other and with a metal foil covering insulated external parts shall not exceed the values indicated in Table 2 of Part 1.

The test shall be made when the d.c. electric vehicle charging station is functioning with a resistive load at rated output power.

For Class I d.c. EV charging station, 11.7.106 is applicable, if the test touch current exceeds 3,5 mA.

Circuitry which is connected through a fixed resistance or referenced to protective conductor (for example, EV connection check) should be disconnected before this test.

11.7.102 Test configuration

Test configurations for measurement of leakage current are given in 5.4.1 of IEC 60990:1999.

11.7.103 Application of measuring network

The measuring network is defined in Figure 102. In Figure 102, terminal B of the measuring network is connected to the earthed (neutral) conductor of the supply. Terminal A of the measuring network is connected to each conductive or unearthed accessible surface in turn. All accessible conductive or unearthed surfaces are to be tested for touch currents. The measuring network of Figure 102 is from Figure 4 of IEC 60990:1999.

For an accessible non-conductive part, the test is made to metal foil having dimensions of 100 mm by 200 mm in contact with the part.

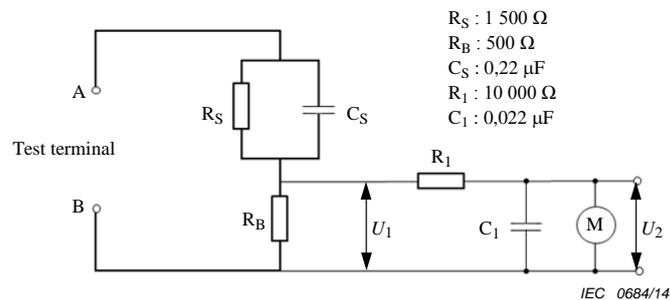


Figure 102 – Measuring network of touch current weighted for perception or reaction

11.7.104 Test condition

The touch current shall be measured after the damp heat test, with the d.c. EV charging station connected to a.c. supply network (mains) in accordance with Clause 6 of IEC 60990:1999. The supply voltage shall be 1,1 times the nominal rated voltage.

Measurements shall be made with each of the applicable fault conditions specified in 6.2.2 of IEC 60990:1999.

11.7.105 Test measurements

The r.m.s. value of the voltage, U_2 , shall be measured using the measuring instrument M in Figure 102. Formula (2) shall be used to calculate the touch current:

$$\text{TOUCH CURRENT(A)} = U_2 / 500 \quad (2)$$

None of the values measured in accordance with 11.7.104 shall exceed the relevant limits specified in 11.7.101.

11.7.106 Protection measures for the touch current exceeding 3,5 mA

For Class I d.c. EV charging station, if the test touch current exceeds 3,5 mA r.m.s, any of the following requirements shall be met. The touch current shall be measured under the fault condition with earthing conductor closed.

- The protective conductor shall have a cross-sectional area of at least 10 mm² Cu or 16 mm² Al, through its total run.
- Where the protective conductor has a cross-sectional area of less than 10 mm² Cu or 16 mm² Al, a second protective conductor of at least the same cross-sectional area shall be provided up to a point where the protective conductor has a cross-sectional area not less than 10 mm² Cu or 16 mm² Al.

NOTE This can require that the d.c. EV charging station has a separate terminal for a second protective conductor.

- Automatic disconnection of the supply in case of loss of continuity of the protective conductor.

A caution symbol  shall be placed on the outside of the d.c. EV charging station, visible to the user.

The minimum size of the protective earthing conductor shall comply with the local safety regulations, and shall be indicated in the installation manual.

11.12 Electromagnetic compatibility tests

Replacement:

The EMC requirements for d.c. EV charging stations are defined in IEC 61851-21-2.²

Addition:

11.101 Metering

If electric metering is provided, it shall comply with IEC 62052-11 and IEC 62053-21.

NOTE 1 National regulations for electric metering may be applied.

NOTE 2 Usage can be determined by other means e.g. measurement of time period used for charging.

Addition:

101 Specific requirements for d.c. EV charging station

NOTE In some countries, national regulations provide requirements on the enclosure of d.c. EV charging station: US, JP

101.1 General

101.1.1 Emergency switching

An emergency disconnection device may be installed to isolate the a.c. supply network (mains) from the d.c. electric vehicle charging station in case of risk of electric shock, fire or explosion. The disconnection device may be provided with a means to prevent accidental operation.

101.1.2 IP degrees for ingress of objects

The minimum IP degrees shall be as specified below:

- indoor : IP21,
- outdoor : IP44.

Compliance is checked with the accessory such as cable assembly and vehicle connector in the installed position.

NOTE For the d.c. EV charging station of stationary type, the test conditions can be defined in accordance with installation conditions.

101.1.3 Storage means of the cable assembly and vehicle connector

For d.c. EV charging stations, a storage means shall be provided for the cable assembly and vehicle connector when not in use.

The storage means provided for the vehicle connector shall be located at a height between 0,4 m and 1,5 m above ground level.

101.1.4 Stability

The d.c. electric vehicle charging station shall be installed as intended by the manufacturer's installation instructions. A force of 500 N shall be applied for 5 min in the horizontal direction

² Under consideration.

to the top of the d.c. electric vehicle charging station in each of the four directions or in the worst possible horizontal direction. There shall be neither deterioration of the d.c. electric vehicle charging station nor deformation at its summit greater than:

- 50 mm during the load application;
- 10 mm after the load application.

101.1.5 Protection against uncontrolled reverse power flow from vehicle

The d.c. EV charging station shall be equipped with a protective device against the uncontrolled reverse power flow from vehicle. Uncontrolled power flow does not include instantaneous reverse power flow, which may occur with closing of contactors within the tolerances and duration specified in Annexes AA, BB and CC.

101.2 Specific requirements for isolated systems

101.2.1 DC output

101.2.1.1 Rated outputs and maximum output power

The d.c. EV charging station may limit its maximum current under the given condition independent of the rated and demanded power.

The d.c. EV charging station shall be able to deliver d.c. power in the voltage range [V_{\min} , V_{\max}] and the regulated current range [I_{\min} , I_{\max}] within the limit of its maximum rated power [P_{\max}] at the ambient temperature $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ below 1 000 m above sea level. The d.c. EV charging station shall not exceed its maximum rated power, even if the maximum power requested by the EV is beyond the rated maximum power of DC charger. Outside this operating range the DC charger is allowed to de-rate the power or the current.

NOTE National or industrial codes and regulations may require different operating temperature ranges.

101.2.1.2 Output voltage and current tolerance

101.2.1.2.1 Output current regulation in CCC

The tolerance between the output current of the d.c. EV charging station compared to the required value sent by the electric vehicle shall be $\pm 2,5\text{ A}$ for the requirement below 50 A, and $\pm 5\%$ of the required value for 50 A or more.

101.2.1.2.2 Output voltage regulation in CVC

The tolerance between the output voltages of the d.c. EV charging station compared to the required value sent by the electric vehicle in steady state operation shall not be greater than 2 % for the maximum rated voltage of the d.c. EV charging station.

101.2.1.3 Control delay of charging current in CCC

The d.c. EV charging station shall control the output current within 1 s after the request from vehicle, with a current control accuracy specified in 101.2.1.2.1, and with a changing rate dl_{\min} of 20 A/s or more.

If the vehicle requests a target current I_N , which shows deviation lower than or equal to 20 A compared to the base current value I_0 , the output current of d.c. EV charging station shall be within the tolerance limits given in 101.2.1.2.1 within a delay time of 1 s.

If the vehicle requests any target current I_N , which shows deviation higher than 20 A compared to the base current value I_0 , the output current of d.c. EV charging station shall be within the tolerance limits given in 101.2.1.2.1 within a delay time T_d as defined in Formula (3), and as shown in Figure 103.

$$T_d \leq \frac{|I_N - I_0|}{dI_{\min}} \quad \text{for } |I_N - I_0| \geq 20A \quad (3)$$

where

- T_d is the control delay of charging current;
- I_N is the value for the target current;
- I_0 is the value for the base current, i.e. output current at the time of new request;
- dI_{\min} is the minimum current change rate.

$|I_N - I_0|$ gives the absolute value of the difference between I_N and I_0 .

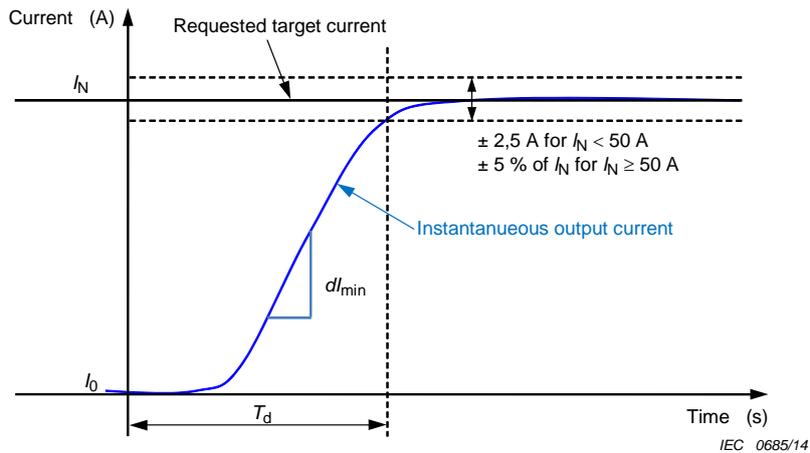


Figure 103 – Step response for constant value control

101.2.1.4 Descending rate of charging current

The d.c. EV charging station shall be able to reduce current with the descending rate of 100 A/s or more in normal operation.

For emergency shutdown and for fulfilling general requirements in 9.4, even much higher descending rates are necessary. For detailed values refer to Annexes AA, BB and CC.

101.2.1.5 Periodic and random deviation (current ripple)

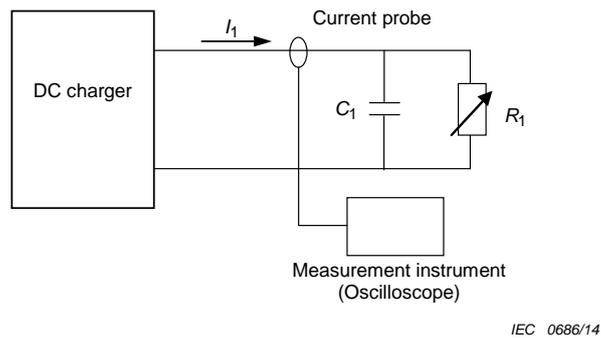
Current ripple of d.c. EV charging station during current regulation shall not exceed the limit as defined in Table 101. Measurement shall be made at maximum rated power and maximum rated current, or in the worst case where the output voltage and output current correspond theoretically to the maximum current ripple. The current ripple is not included in the tolerance defined in 101.2.1.2.1.

The measurement principle shown in Figure 104 shall be used.

Table 101 – Current ripple limit of d.c. EV charging station

Limit ^a	Frequency
1,5 A	below 10 Hz
6 A	below 5 000 Hz
9 A	below 150 kHz

^a difference between positive peak top and negative peak top at full scale output

**Key**

R_1 variable resistance

C_1 value set to prevent internal dissipation of ripple current in d.c. EV charging station; (5 600 μ F or more)

I_1 d.c. current (measuring current)

Figure 104 – Current ripple measurement equipment with capacitor**101.2.1.6 Periodic and random deviation (voltage ripple in CVC)**

For CVC, the maximum voltage deviation during pre-charge state and during charging of the vehicle/traction battery shall not exceed ± 5 % of the requested voltage. The maximum voltage ripple in normal operation shall not exceed ± 5 V. The maximum voltage slew rate in normal operation shall not exceed ± 20 V/ms.

For explanation of terms, see Figure 105.

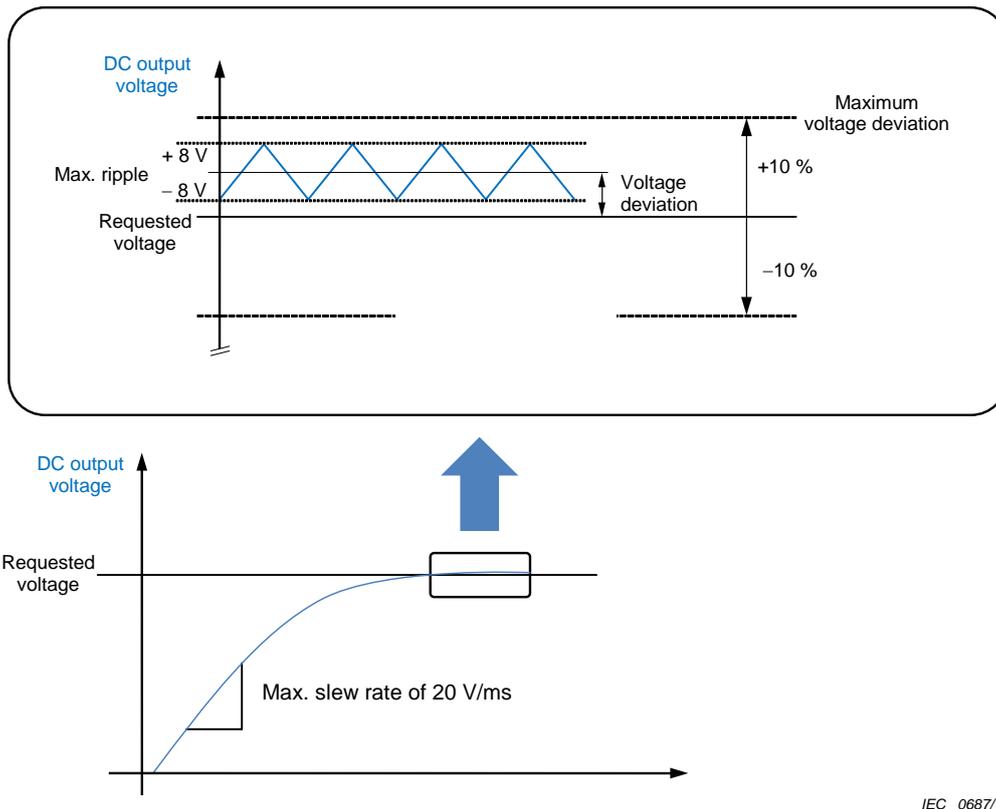


Figure 105 – Maximum ratings for voltage dynamics

For CVC, when the vehicle battery is not connected: under consideration.

101.2.1.7 Load dump

Worst case of load dump is a reduction of output current from 100 % nominal value to 0 %, e.g. caused by disconnecting the vehicle battery while other loads in the EV stay connected. In any case of load dump, voltage overshoot shall not exceed the limit specified for each system in Annexes AA, BB or CC.

Maximum slew rate of output voltage in case of load dump shall not exceed 250 V/ms.

101.2.2 Effective earth continuity between the enclosure and the external protective circuit

Exposed conductive part of d.c. EV charging station shall be connected to the terminal for the external protective conductor. The test shall be conducted in accordance with 10.5.2 in IEC 61439-1:2011 unless otherwise specified by national regulations.

101.3 Specific requirement for non-isolated systems

Under consideration

Addition:

102 Communication between EV and d.c. EV charging station

102.1 General

This clause provides the general requirements for the control communication function and the system between EV and d.c. EV charging station. The specific requirements of digital communication of charging control between off-board d.c. charging system and electric road vehicle are defined in IEC 61851-24.

EVs are equipped with propulsion batteries with different technologies and voltages. Accordingly, the charging process shall be managed by the vehicle in order to ensure the charging of different types of on-board energy storage systems.

EVs are equipped with VCCF for charging process management. The general-purpose d.c. EV charging stations shall have a means allowing the vehicles to control the charging parameters of d.c. EV charging station.

102.2 System configuration

The communication between the d.c. EV charging station and the vehicle can be established via basic communication and high level communications.

Key steps in the charging control process, such as start of charging and normal/emergency shutdown, shall be managed through the basic communication with signal exchange via the control pilot lines in d.c. EV charging system.

In addition to the basic communication, the d.c. EV charging station shall be equipped with digital communication means in order to exchange the control parameters for d.c. charging between the d.c. EV charging station and the vehicle through the high level communication. The following digital communication means are used by the systems defined in Annexes AA, BB and CC:

- a) control area network (CAN) over dedicated digital communication circuit according to ISO 11898-1, or
- b) power line communication (PLC) over control pilot circuit.

102.3 Basic communication

102.3.1 Interface

Typical interfaces of control pilot function on d.c. EV charging systems are specified in Annexes AA, BB and CC. Each system shall carry out control pilot function through the control pilot conductors and terminals specified in IEC 62196-3.

102.3.2 Charging state

Table 102 defines the charging state of d.c. EV charging station. The charging states show physical status of d.c. EV charging system. The d.c. EV charging station and the vehicle can exchange their charging state through the signal communication and the digital communication.

Table 102 – Charging state of d.c. EV charging station

State		Vehicle connected	Vehicle contactor	Charging possible	Description
DC-A	Not connected	No	Open	No	Vehicle unconnected
DC-B1	Initialization	Yes	Open	No	Vehicle connected / not ready to accept energy / communication not established / connector unlocked / vehicle contactor open
DC-B2		Yes	Open	No	Vehicle connected / not ready to accept energy / communication established / connector unlocked / vehicle contactor open
DC-B3		Yes	Open	No	Vehicle connected / not ready to accept energy / communication established / connector locked / vehicle contactor open / other supplemental processes not completed
DC-C	Energy transfer	Yes	Close	Yes	Vehicle connected / ready to accept energy / indoor charging area ventilation not required / communication established / connector locked / vehicle contactor close / other supplemental processes completed
DC-D		Yes	Close	Yes	Vehicle connected / ready to accept energy / indoor charging area ventilation required / communication established / connector locked / vehicle contactor close / other supplemental processes completed
DC-B'1	Shutdown	Yes	Close	Yes	Vehicle connected / charging finished / communication maintained / connector locked / vehicle contactor close
DC-B'2		Yes	Open	No	Vehicle connected / charging finished / communication maintained / connector locked / vehicle contactor open / other supplemental processes completed
DC-B'3		Yes	Open	No	Vehicle connected / charging finished / communication maintained / connector unlocked / vehicle contactor open
DC-B'4		Yes	Open	No	Vehicle connected / charging finished / communication finished / connector unlocked / vehicle contactor open
DC-E	Error	Yes	Open	No	DC charger disconnected from vehicle / DC charger disconnected from utility, DC charger loss of utility power or control pilot short to control pilot reference.
DC-F	Malfunction	Yes	Open	No	Other DC charger problem

NOTE The control pilot functions as specified in Table 102 can be achieved using PWM pilot control as described in Part 1 or any other system that provides the same results.

102.4 Digital communication

Digital communication is specified in IEC 61851-24.

102.5 Charging control process and state

102.5.1 General

Charging control process of general-purpose d.c. EV charging stations shall consist of the following three stages:

- process before the start of charging (initialization);
- process during charging (energy transfer);

- process of shutdown (shutdown).

The d.c. EV charging station and the vehicle shall synchronize control process with each other. The following signals and information shall be used for the synchronization:

- signals through the pilot wire circuit;
- parameters through the digital communication circuit;
- measurement values such as voltage and current level of the d.c. charging circuit.

The d.c. EV charging station and the vehicle shall preserve specified time constraints and control timings for ensuring smooth charging control and operation.

Charging control process as system action level is shown in Table 103. General sequence diagrams are specified in Annex AA, Annex BB, and Annex CC. Digital communication parameters, formats, and other communication requirements are specified in IEC 61851-24.

Table 103 – Charging control process of d.c. EV charging station at system action level

Charging control stage (process)		State	High level action ^a
Initialization	Handshaking	DC-A	Vehicle unconnected
		DC-B1	Connector plugged in
		DC-B1	Wake up of DCCCF and VCCF
		DC-B1	Communication data initialization
	DC-B1→DC-B2	Communication established, parameters exchanged, and compatibility checked	
	Charge preparation	DC-B2→DC-B3	Connector locked
		DC-B3	Insulation test for d.c. power line
		DC-B3	Pre-charge (depending on the system architecture)
Energy transfer	DC-C or DC-D	Vehicle side contactors closed	
	DC-C or DC-D	Charging by current demand (for CCC)	
	DC-C or DC-D	Charging by voltage demand (for CVC)	
	DC-C or DC-D→DC-B'1	Current suppression	
	DC-C or DC-D	Renegotiate parameter limits (option)	
Shutdown	DC-B'1	Zero current confirmed	
	DC-B'1→DC-B'2	Welding detection (by vehicle, option)	
	DC-B'2	Vehicle side contactors open	
	DC-B'2	DC. power line voltage verification	
	DC-B'3	Connector unlocked	
	DC-B'4	End of charge at communication level	
	DC-A	Connector unplugged	

^a The order of actions does not refer to the procedure of charging control process.

102.5.2 Description of the process before the start of charging (initialization)

In this process, the vehicle and the d.c. EV charging station exchange their operational limitations and relevant parameters for charging control. Messages, such as the voltage limit of vehicle battery, maximum charging current, etc. are also transferred to each other. Circuit voltage shall be measured for checking whether the batteries and the d.c. EV charging station are connected before the start of charging and whether the batteries and the d.c. EV charging

station are disconnected after the end of charging. The d.c. EV charging station shall not proceed with the next stage of charging process unless it verifies the compatibility with the vehicle. After compatibility check, the d.c. EV charging station shall conduct the insulation test between the d.c. power lines and the enclosures, including vehicle chassis. The vehicle connector shall be locked before the insulation test.

102.5.3 Description of the process during charging (energy transfer)

In this process, the vehicle continues to send a setting value of charging current or voltage to the d.c. EV charging station throughout the charging process. Either of the following two algorithms shall be taken.

a) CCC

- The vehicle battery can be charged using CCC with the vehicle as master and the d.c. EV charging station as slave.
- The d.c. EV charging station shall receive the charging current value the vehicle requested (command value), throughout the charging control process.
- The d.c. EV charging station shall set the command value as control target, and regulate the d.c. charging current.
- The command value from the vehicle shall be notified to the d.c. EV charging station at regular intervals according to the system requirements.
- The d.c. EV charging station shall regulate the d.c. charging current responding to the change of command value of the vehicle.

b) CVC

- The vehicle battery can be charged using CVC with the vehicle as master and the d.c. EV charging station as slave.
- The d.c. EV charging station shall receive the charging voltage value the vehicle requested (command value) throughout the charging process.
- The d.c. EV charging station shall set the command value as control target, and regulate the d.c. charging voltage.
- The command value from the vehicle shall be notified to the d.c. EV charging station at regular intervals according to the system requirements.
- The d.c. EV charging station shall regulate the d.c. charging voltage responding to the change of command value of the vehicle.

102.5.4 Description of process of shutdown

Normal shutdown shall occur when the vehicle battery capacity reaches a certain limit, or when the charging process is stopped by the user with a normal stop means. Emergency shutdown shall occur under a fault condition (see 6.4.3.114). After completion of charging session, the shutdown phase allows the vehicle and the d.c. EV charging station to return to the conditions so that the user can safely handle the charging cable and the vehicle connector. When the end of charging is notified by the vehicle, the d.c. EV charging station shall reduce the charge current to zero. The vehicle side contactors open at near zero current. After the inlet voltage reaches at the safety level, the vehicle connector can be unlocked by the d.c. EV charging station or the vehicle, and the user can remove the vehicle connector from the inlet (see 6.4.3.108). Minimum requirement on the safety voltage is specified in 7.2.3.1.

Annexes

The annexes of Part 1 apply with the following new annexes.

Annex AA (normative)

DC EV charging station of system A

AA.1 General

This annex provides the specific requirements for the d.c. EV charging stations of system A (hereinafter referred to as "system A station" or "station"), in addition to the general requirements as defined in the body text of this standard. System A is a regulated d.c. charging system using a dedicated CAN communication circuit for digital communication between a d.c. EV charging station and an EV for control of d.c. charging. The vehicle coupler of configuration AA as specified in IEC 62196-3 is applicable to system A. The specific requirements for digital communication and details of the communication actions and parameters of system A are defined in Annex A of IEC 61851-24:—.

The rated voltage of d.c. output for system A station is limited to 500 V d.c.

This system is suitable for the passenger vehicles and light trucks.

This annex defines the system with an a.c. input, but does not prohibit d.c. input. This annex includes information on the circuits on vehicle side.

More detailed information on system A is defined in JIS/TSD0007.

AA.2 Schematic and interface circuit diagram

The schematic block diagram of system A is given in Figure AA.1. The interface circuit between the station and the vehicle for charging control is shown in Figure AA.2. CAN-bus circuit is provided for digital communication with the vehicle. The definition and description of symbols and terms in Figure AA.1 and Figure AA.2 are given in Table AA.1. The values of the parameters for the interface circuit are given in Table AA.2.

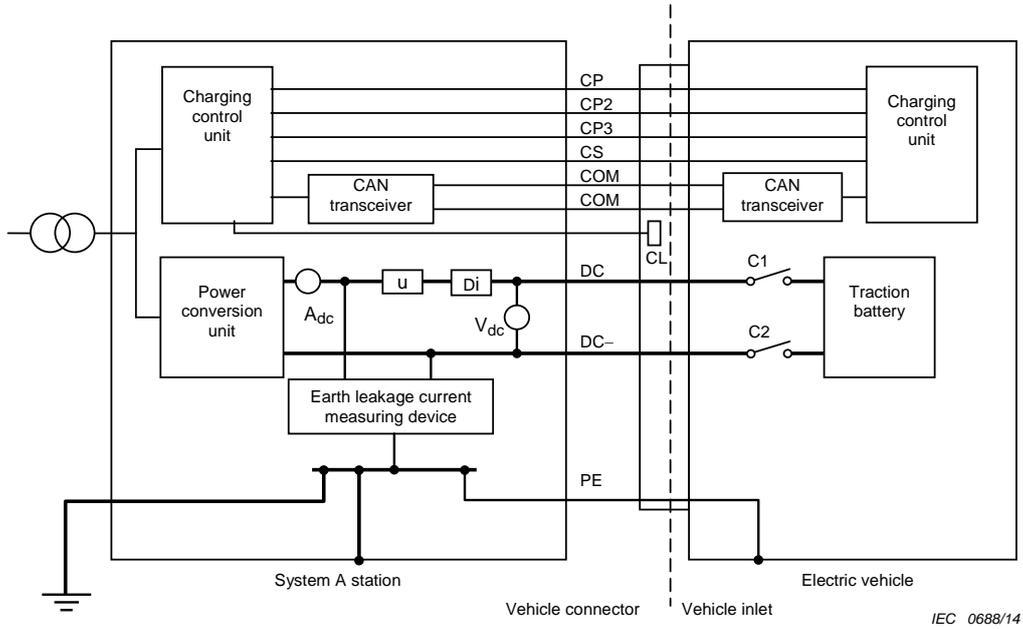
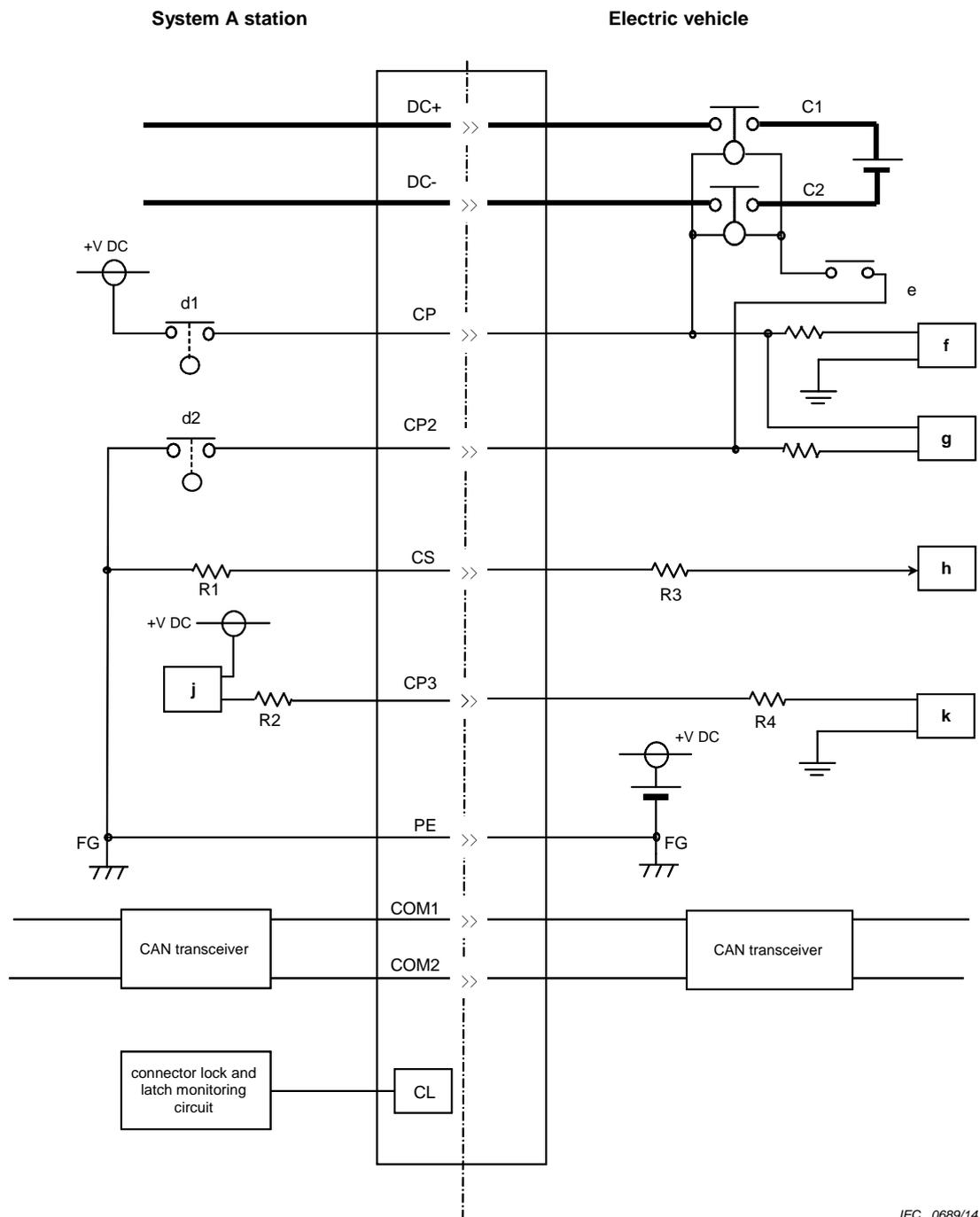


Figure AA.1 – Overall schematic of system A station and EV



IEC 0689/14

Figure AA.2 – Interface circuit for charging control of system A station

Table AA.1 – Definition of symbols in Figure AA.1 and Figure AA.2

	Symbols	Definitions	Requirements
System A station	Di	Reverse-current-prevention device (e.g. diode: cathode on the vehicle side, anode on the station side)	AA.3.3
	d1	Switch on CP for controlling the charging start/stop signals from the station to the vehicle	AA.3.5, Clause AA.4
	d2	Switch on CP for controlling the charging start/stop signals from the station to the vehicle	AA.3.5, Clause AA.4
	j	Signal sensing device to detect vehicle ready/not ready to accept energy	AA.3.6
	V _{dc}	Voltage measurement device	AA.3.2, Clause AA.4
	A _{dc}	Current measurement device	Clause AA.4
	u	Short-circuit protection device (e.g. current limiting fuse)	AA.3.3
	R1	Resistor	Table AA.2
	R2	Resistor	Table AA.2
+V DC	DC power supply to EV contactors	Table AA.2	
Electric vehicle	C1,C2	Disconnection switch for d.c. power lines (EV contactors)	AA.3.5, AA.3.7, Clause AA.4
	e	Relay for turning on EV contactors	Clause AA.4
	f	Signal sensing device to detect the status of d1	Clause AA.4
	g	Signal sensing device to detect the status of d2	Clause AA.4
	h	Signal sensing device to detect connection / disconnection of vehicle coupler	Clause AA.4
	k	Switch to give the go ahead / stop to charge	Clause AA.4
	R3	Resistor	Table AA.2
	R4	Resistor	Table AA.2
Terminal and wire	DC+	DC power supply (positive)	AA.3.7, Clause AA.4
	DC-	DC power supply (negative)	AA.3.7, Clause AA.4
	CP	Control pilot which indicates the start/stop status of station	Clause AA. 2, AA.3.5, Clause AA.4
	CP2	Control pilot which indicates the start/stop status of station	Clause AA. 2, AA.3.5, Clause AA.4
	CS	Pilot wire which indicates the status of vehicle coupler connection	Table AA.2
	CP3	Control pilot which confirms that the vehicle is ready for charging	Clause AA. 2, AA.3.6, Clause AA.4
	COM1 COM2	Signal line pair for digital communication	Clause AA.4, Annex A of IEC 61851-24:—
	PE	Protective conductor between the station and EV for detecting the first d.c. earth fault	AA.3.1
Vehicle connector	CL	Connector latching and locking mechanism	AA.3.4

Table AA.2 – Parameters and values for interface circuit in Figure AA.2

System A station					
Terminal/ Wire	Parameters	Minimum value	Typical value	Maximum value	Unit
CP	+V DC	10,8	12,0	13,2	V
CS	Resistor R1	190	200	210	Ω
CP3	Resistor R2	950	1 000	1 050	Ω
CP	Load current of switch d1	2		2 000	mA
CP2	Load current of switch d2	2		2 000	mA
Electric vehicle					
CP	Load current (when d1 closing)	10		2 000	mA
CP2	Load current (when d1 and d2 closing)	10		2 000	mA
CS	Resistor R3	950	1 000	1 050	Ω
	+V DC	8	12	16	V
CP3	Resistor R4	190	200	210	Ω

AA.3 Specific safety requirements

AA.3.1 Fault protection in the secondary circuit

AA.3.1.1 General

For fault protection in the secondary circuit, system A station shall have the following measures:

- reinforced isolating transformer;
- earth leakage current measurement using a grounding resistor between the d.c. power lines DC+/DC- and earth (enclosure and chassis);
- automatic disconnection of supply to d.c. power circuit at the first d.c. earth fault;
- charging cable consisting of line conductors that are individually insulated.

When PE forms part of a charging cable, the cross-sectional area of PE shall be determined by the formula in 543.1.2 of IEC 60364-5-54:2011.

Table AA.3 shows the principle of fault protection, in which case 1 is applicable to system A.

Table AA.3 – Principle of fault protection

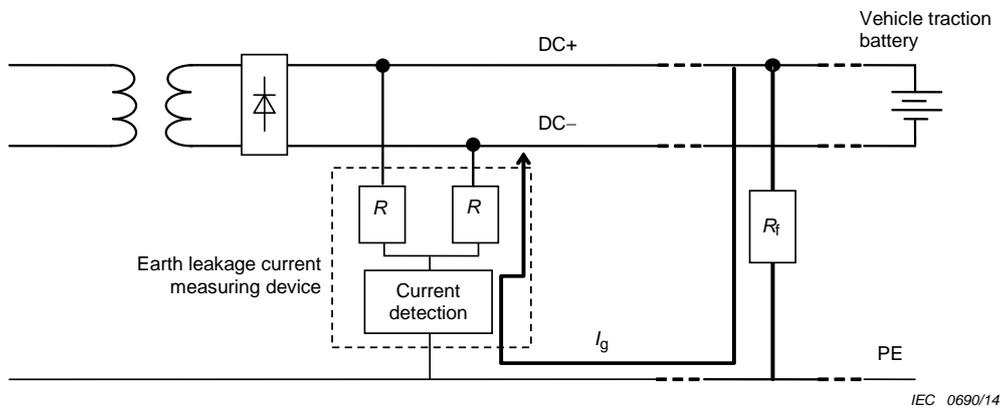
	Power supply in case of the first fault	Protection measure in case of the first fault	Protection against the secondary fault
Case 1	Not required	Automatic shutdown	Prohibition of operation at the first fault
Case 2	Required	<ul style="list-style-type: none"> – Detection and notice of the first fault using an insulation monitoring device – Recommendation for elimination of the first fault with the shortest practicable delay 	<ul style="list-style-type: none"> – PE equivalent to TN ground required – Visible warning for system operator at the detection of symmetric fault

AA.3.1.2 Automatic disconnection and earth fault monitoring

System A station shall measure the earth leakage current between the secondary circuit and its enclosure, or between the secondary circuit and the vehicle chassis.

When an earth fault is detected during charging, the station shall reduce the d.c. output current to less than 5 A. Then, the switch d1 shall be open in order to prevent the vehicle to close EV contactor. The line-to-line voltage of d.c. output V_{dc} shall be reduced to less than 60 V. The automatic disconnection process shall be accomplished within 5 s from the detection of earth fault. Fault current detection principle and performance requirements are defined in Figure AA.3 and Table AA.4.

A method to detect a d.c. fault current is required for the first earth fault. System A station shall detect an earth fault current caused by the first failure in the secondary circuit as specified in Table AA.4.



Key

- R_f insulation resistance between DC+/DC- and vehicle or enclosure at the first fault
- R grounding resistor to detect and limit the first fault current
- I_g earth leakage current at the first earth fault

Figure AA.3 – Failure detection principle by detection of d.c. leakage current

Table AA.4 – Requirements for earth fault monitoring

Item	Detection performance
Maximum detection time ^a	Less than 1 s
Nuisance trip prevention	Minimum response time shall be more than 0,2 s with continuous threshold monitoring
Sensitivity ^b	Sensitivity of earth leakage current measuring device and grounding resistor of 'R' shall be designed so that the body current of human at the first earth fault is within DC-2 zone in Figure 22 of IEC/TS 60479-1:2005.
<p>Example</p> <p>Set-up condition 1: When the body current I_h exceeds DC-2 zone calculated by Formula (AA.1), a measurement device is designed to detect the deterioration of insulation resistance R_f as the first earth fault by measuring earth leakage current shown in Formula (AA.2).</p> $I_h = V_{dc} \times (R + R_f) / (R \times R_f) \quad (\text{AA.1})$ <p>where</p> <p>I_h is the body current V_{dc} is the line to line voltage of d.c. output circuit R is a grounding resistor R_f is an insulation resistance</p> $I_g = V_{dc} / (R + 2 \times R_f) \quad (\text{AA.2})$ <p>where</p> <p>I_g is the measuring current</p> <p>Set-up condition 2: The measurement device is designed to detect the body current within DC-2 zone, except the set-up condition 1.</p>	
^a The detection time does not include shutdown time of d.c. output current.	
^b The actual body current may differ from the measured leakage current I_g , which should be taken into account when designing the station.	

AA.3.2 Voltage measurement of d.c. power line for vehicle connector unlock

According to 6.4.3.104, the vehicle connector shall not be unlocked when hazardous voltage is detected. To unlock the vehicle connector, the voltage of d.c. power line shall be measured at V_{dc} in Figure AA.1, and be confirmed to be within safe levels, i.e. 10 V or less.

AA.3.3 Prevention of the hazard due to vehicle battery short-circuit

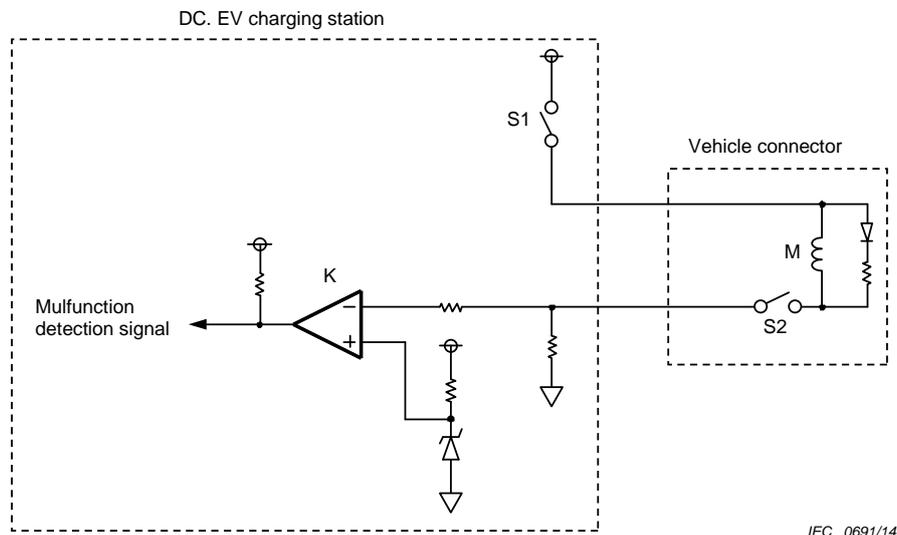
Overcurrent protection device, such as current-limiting fuse u , shall be provided in the output circuit of system A station in order to prevent the hazard due to short-circuit current of vehicle battery caused by the reverse connection of charging cable by mistake, i.e. when DC+/DC- on vehicle or station side are connected to DC-/DC+ of vehicle connector terminal by faulty maintenance. The overcurrent protection device shall have a current rating of 250 A or less, and be a quick-break type.

AA.3.4 Lock and latch monitoring for vehicle connector

The vehicle connector shall have a means of mechanical latching, electrical locking, and lock and latch monitoring.

In case of failure of mechanical latching or electrical locking of the vehicle connector, the station shall not energize the d.c. power lines connected to the vehicle connector. If the failure is detected during charging, the station shall reduce the d.c. output current to less than 5 A within 2 s. Then, the switch d1 shall open.

The vehicle connector shall have a means to provide system A station with information on anomaly detection in monitoring of latch and electrical locking. Figure AA.4 shows an example of a detection means in vehicle connector and system A station.



Key

- K comparator
- S1 switch
- S2 switch, interlocked with locking and latching
- M solenoid

Figure AA.4 – Example of vehicle connector latch and lock monitoring circuit

AA.3.5 Protection of EV contactor

In order to prevent the welding of EV contactor, switches d1 and d2 shall not open at current exceeding 5 A.

AA.3.6 Emergency shutdown at control pilot disconnection

If a control pilot is disconnected during charging, system A station shall decrease output current to 5 A or less within 30 ms. Detection may be made using CP, CP2 or CP3 as defined by the manufacturer.

AA.3.7 Turn on inrush current for vehicle circuit

Inrush current on d.c. power line of system A station shall not exceed 20 A at vehicle connector.

AA.3.8 Protection against overvoltage at the battery

System A station shall reduce the d.c. output current to less than 5 A of rated current within 3 s to prevent overvoltage at the battery, if output voltage exceeds maximum voltage limit sent by the vehicle.

AA.3.9 Load dump

In any case of load dump, voltage overshoot of d.c. output of the station shall not exceed 600 V.

AA.4 Charging process and communication between the d.c. EV charging station and the vehicle for charging control

AA.4.1 Communication measures

Communication between the station and the vehicle is carried out through the control pilots CP, CP2 and CP3, proximity circuit CS, and the digital communication circuits COM1 and COM2. CP and CP2 transmit signals such as "ready to charge" and "end of charge" from the station to the vehicle. CP3 is used to transmit instructions to start charging or shutdown, from the vehicle to the station. Numerical parameters in Annex A of IEC 61851-24:— such as output rating of station and maximum voltage of battery are exchanged through COM1 and COM2.

AA.4.2 Charging control process

AA.4.2.1 State transition diagram and sequence diagram

The charging process of system A shall conform to the state transition diagram as shown in Figure AA.5. Figure AA.6 gives the charging control sequence under normal conditions.

AA.4.2.2 Start of charging

When the charging process is initiated by system A station, d1 shall be closed. The switch d2 shall be open until the end of insulation test in AA.4.2.3.

AA.4.2.3 Insulation test before charging

The insulation test shall not start until the vehicle provides system A station with a permission signal through CP3, and permission parameters by digital communication as shown in Annex A of IEC 61851-24:— Before the insulation test, system A station shall inform the vehicle through digital communication that the vehicle connector is locked.

The insulation test shall be performed in accordance with 6.4.3.106 and as per the following procedure.

- a) Before the test, the station shall measure V_{dc} of d.c. power line and confirm that the EV contactors open. The voltage of d.c. power line, measured at V_{dc} , shall be less than 10 V. If the measured voltage exceeds 10 V, the charging process shall be shut down (see Figure AA.5).
- b) The voltage U that is applied to the d.c. power line shall be the maximum output voltage of the station.
- c) After the test, it shall be confirmed that the voltage at V_{dc} is less than 20 V. Then, the station shall inform the vehicle of the termination of test with closing d2 switch.

During the insulation test, the earth fault shall be monitored in accordance with AA.3.1.2.

AA.4.2.4 Energy transfer

System A shall continuously monitor the charging current value requested by the vehicle. The charging current shall be changed responding to the vehicle requested value, in accordance with CCC requirements in 101.2.1.2.1 and 101.2.1.3. The characteristics of charging current control shall meet Table AA.5 and Figure AA.8.

AA.4.2.5 Shutdown

In order to terminate the charging safely, system A station shall comply with the following procedure.

- a) The station shall notify the vehicle of start of shutdown process by digital communication.

- b) The station shall reduce the output current to 5 A or less.
- c) In normal conditions, switches d1 and d2 shall not be open until the welding detection of EV contactor by vehicle is finished.
- d) After d1 and d2 open, and before the vehicle connector unlocks, it shall be confirmed that the voltage at V_{dc} is less than 10 V.

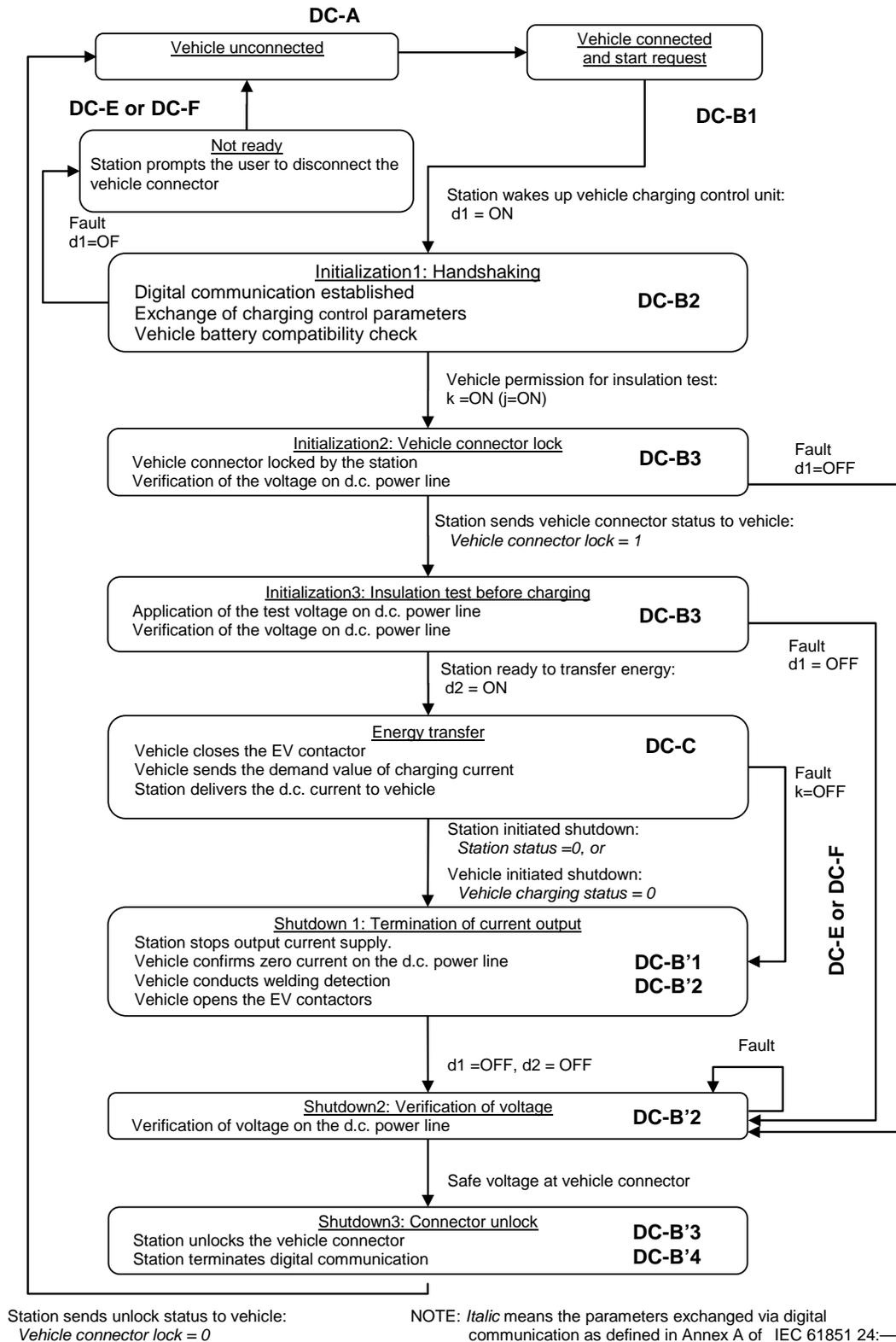
AA.4.3 Measuring current and voltage

The accuracy of output measurement of system A shall be within the following values:

- current: $\pm (1,5\% \text{ of actual current} + 1 \text{ A})$;
- voltage: $\pm 5 \text{ V}$.

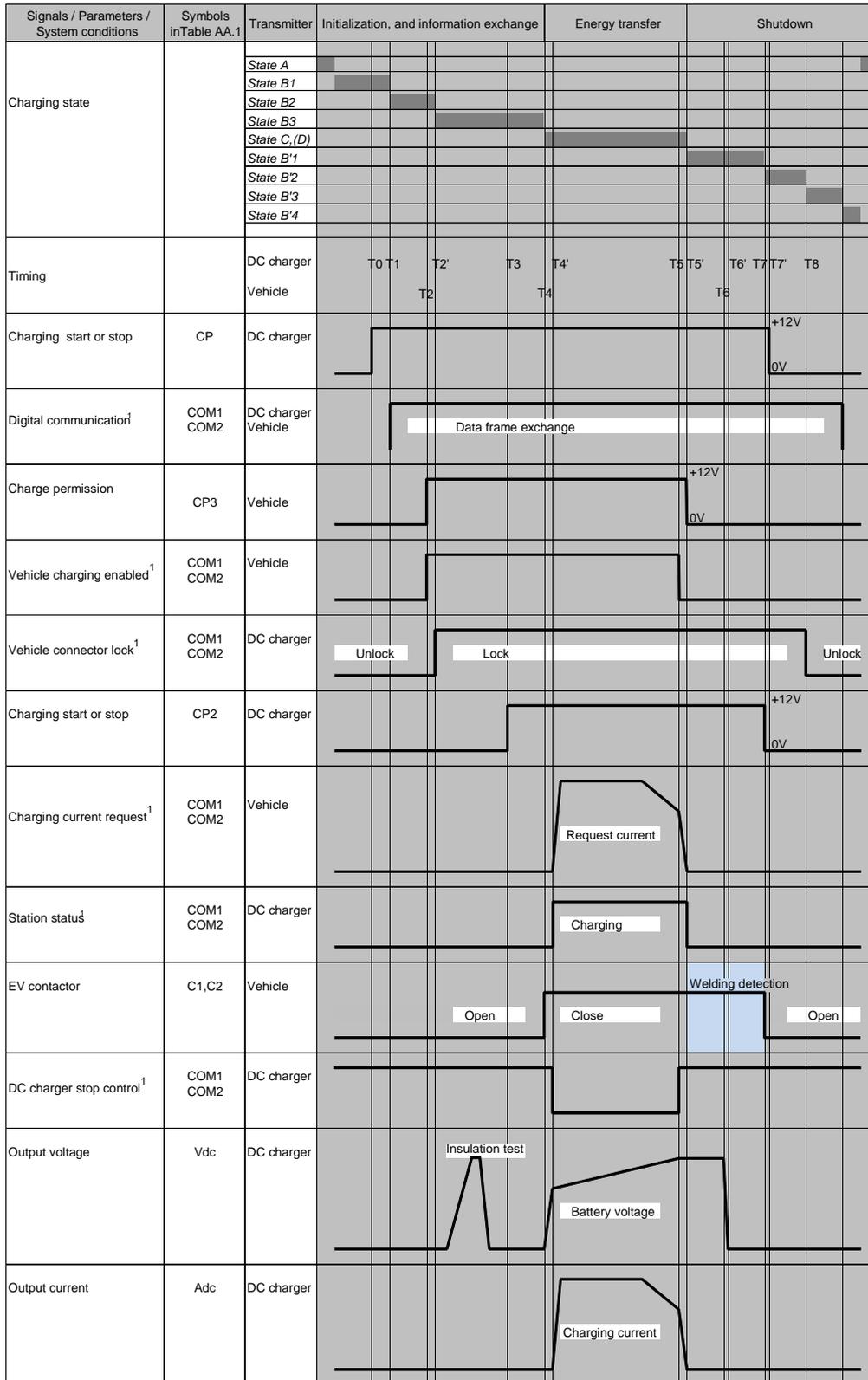
AA.5 Response to vehicle command on charge current

System A station shall supply d.c. current to the vehicle using CCC with the vehicle as the master and DC charger as the slave. Recommended specification for the charge current request from the vehicle and the response performance of system A station are given in Table AA.5 and Figure AA.7 for the vehicle, and in Table AA.6 and Figure AA.8 for system A station.



IEC 0692/14

Figure AA.5 – State transition diagram of charging process for system A

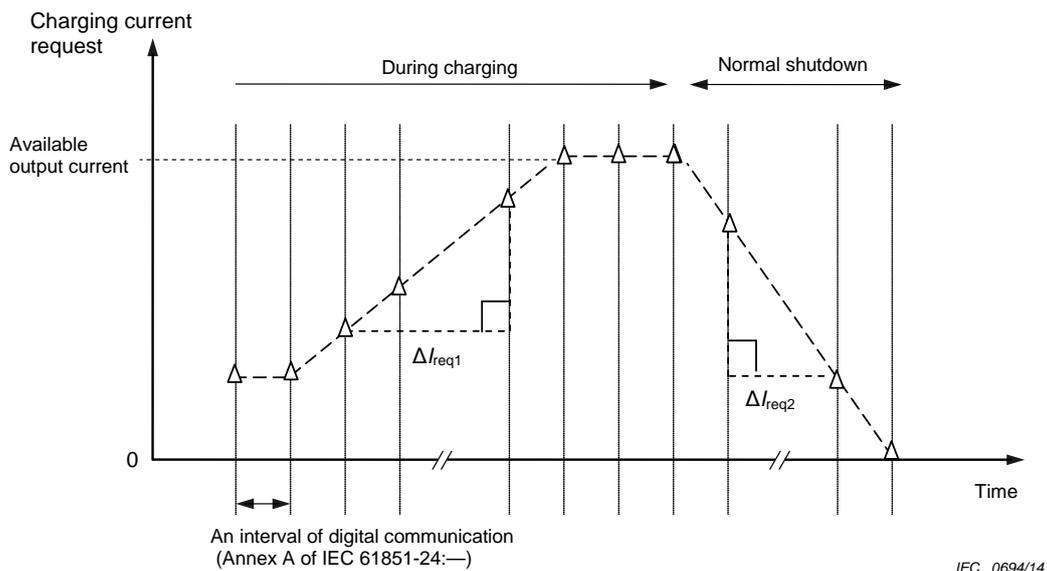


¹ See Annex A of IEC 61851-24:-

Figure AA.6 – Sequence diagram of system A

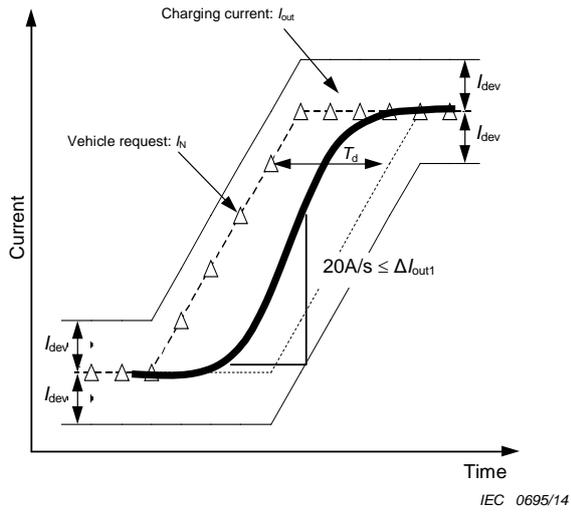
Table AA.5 – Recommended specification of charging current requested by the vehicle

Item	Symbol	Condition	Specification		
			Minimum	Maximum	Unit
Charging current request range	I_{req}		0	Available output current (IEC 61851-24:—, Annex A)	A
Rate of demand value change	ΔI_{req1}		-20	20	A/s
Descending speed at the time of shutdown	ΔI_{req2}	Normal shutdown	NA	200	A/s

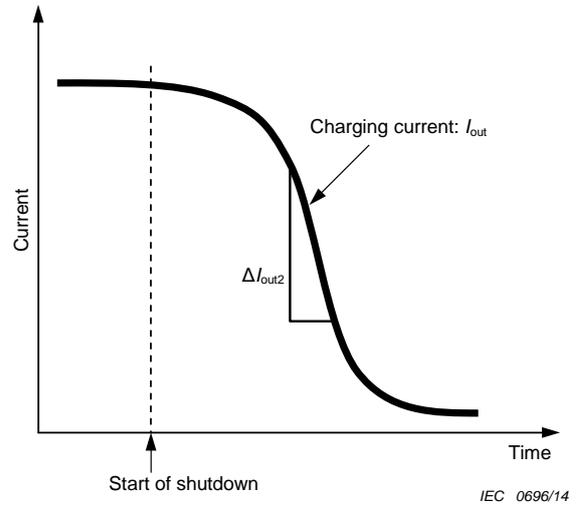
**Figure AA.7 – Charging current value requested by the vehicle****Table AA.6 – Requirements for the output response performance of d.c. EV charging station**

Item	Symbol	Condition	Specification		
			Minimum	Maximum	Unit
Output accuracy	I_{dev}	Charging current request: 0 A to 50 A	$I - 2,5$ A	$I + 2,5$ A	A
		Charging current request: 50 A to 125 A	$I \times 95$ %	$I \times 105$ %	
Control delay to vehicle request	T_d		-	1,0	s
Output response speed	ΔI_{out1}	At charging	20	-	A/s
Output current descending speed	ΔI_{out2}	Normal shutdown	100	200	
		Emergency shutdown	200 ^a	-	

^a In case of disconnection of CP, CP2 or CP3 during charging, faster termination of charging current is required. See AA.3.6.



a) Energy transfer



b) Shutdown

Figure AA.8 – Output response performance of d.c. EV charging station

Annex BB (normative)

DC EV charging station of system B

NOTE This annex is not applicable to Europe.

BB.1 General

This annex shows the specification of the d.c. EV charging station of system B using dedicated d.c. vehicle coupler of configuration BB as specified in IEC 62196-3.

BB.2 Basic solution to d.c. charging security system

Figure BB.1 shows the basic solution of d.c. charging system for charging mode 4, including DC charger control unit, resistors R1, R2, R3, R4 and R5, switch S, AC supply circuit contactor K0, isolating transformer T, AC/DC inverter, d.c. supply circuit contactors K1 and K2, low voltage auxiliary supply circuit contactors K3 and K4, charging circuit contactors K5 and K6, reverse-current-prevention device including diode K7 and R6, electrical interlock, and vehicle control unit. Vehicle control unit can be integrated in the BMS (battery management system). Resistors R2 and R3 are installed on the vehicle connector, and resistance R4 is installed in the vehicle inlet. Switch S is the inner switch of vehicle connector, and it will close when the vehicle connector and vehicle inlet are properly connected. During the whole charging process, DC charger control unit should detect and control the states of K1, K2, K3 and K4, while the vehicle control unit detects and controls K5 and K6. During the charging procedure, if the IMD (insulation monitoring device) detects that the insulation resistance drops below the setting value, the setting value shall be no less than a value calculated by $100 \Omega/V$ multiplied by the maximum output voltage rating of the d.c. EV charging station.

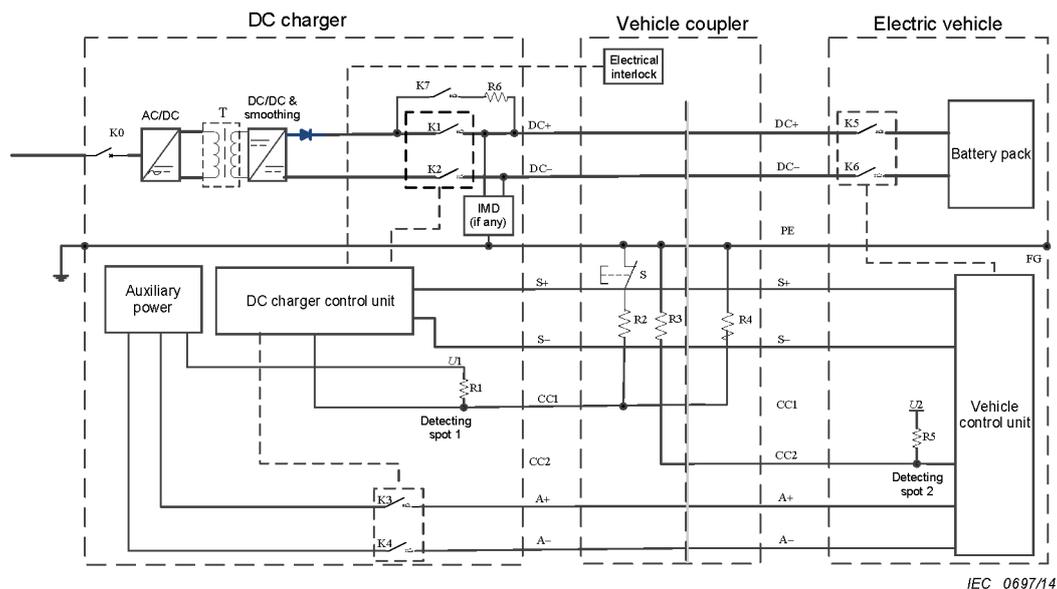


Figure BB.1 – Schematic diagram for basic solution for d.c. charging system

BB.3 The operation and control procedure of charging process

BB.3.1 Measurement accuracy of current and voltage

The accuracy of output measurement of system B shall be within the following values:

- voltage measurement: $\pm 0,5\%$
- current measurement:
 - $\pm 2\%$ of the actual current if the actual current is above ($>$) 50 A;
 - ± 1 A if the actual current is less than or equal to (\leq) 50 A.

BB.3.2 Proximity function

When the vehicle connector is inserted into the vehicle inlet, the proximity function will be active. Namely once the voltage of detecting point 2 changes from 12 V to 6 V, the vehicle confirms the presence of the vehicle connector.

BB.3.3 Confirmation of connection state of vehicle interface (state 3).

When the operator initiates the charging configuration for the d.c. EV charging station, the DC charger control unit can determine whether the vehicle connector is properly connected to the vehicle inlet by the voltage measurement of detecting point 1. For example, if the voltage of detecting point 1 is 4 V, it can be determined that the vehicle interface is properly connected. When the operator completes the human-machine interaction setup and the d.c. EV charging station is properly connected, the DC charger control unit retains electrical interlock. The releasing of electrical interlock cannot be achieved unless the following three conditions are fully met:

- charging terminates (there is no charging current output);
- K1 – K6 are all disconnected;
- unlock command is received from operator.

BB.3.4 DC charger self detection is finished (state 4)

After the vehicle interface is properly connected, if the DC charger self detection (including insulation monitoring) is finished, close K3 and K4 to initiate low voltage auxiliary supply circuit. Meanwhile “Charger identification broadcast message” is sent periodically. After the energy is transferred to the low voltage supply power circuit by DC charger, the EV vehicle control unit determines whether the vehicle interface is properly connected by the voltage measurement of detecting point 2. If the voltage of detecting point 2 is 6 V, then the vehicle control unit begins to send “vehicle control unit (or battery management system) identification broadcast message” periodically. The signal can be considered as one of the trigger conditions of non-driving state.

BB.3.5 Charger ready (state 5)

After handshaking and configuration for the vehicle control unit and the DC charger control unit is finished by communication, the vehicle control unit closes K5 and K6 to energize charging supply output circuit; and the DC charger control unit closes K1 and K2 to energize the d.c. power supply circuit.

BB.3.6 Charging stage (state 5)

During the whole charging process, the vehicle control unit controls the charging process by sending the battery charge level requirements to the DC charger control unit. The DC charger control unit adjusts the charging voltage and current to ensure normal operation of charging procedure according to the battery charge level requirements. In addition, the vehicle control unit and the DC charger control unit send charging status to each other

BB.3.7 Terminate charging in normal condition

The vehicle control unit determines when to stop charging according to the charged status of the battery system or whether there is a message of “Terminate Charger Request/Response” from the d.c. EV charging station. When one of the above charging termination conditions is met, the vehicle control unit starts to send “Vehicle control unit (or battery management system) Terminate Charger Request/Response” periodically, and makes the charger stop charging before K1, K2, K5 and K6 are opened. After communication is closed, K3 and K4 shall be opened, then release the electrical interlock. Finally the vehicle coupler could be disconnected and the whole charging process is finished.

BB.3.8 Safety protection under failure mode

BB.3.8.1 Safety protection under general failures

During the charging process, when there are general failures, the DC charger control unit automatically stops charging (shutdown charging current output), then contactors K1, K2, K5, K6, K3 and K4 are opened by the DC charger control unit and the vehicle control unit before the operators release the electrical interlock through the DC charger setup, pull out the vehicle connector or carry out the error checks. These general failures include but are not limited to the following conditions.

- The vehicle fails to continue charging. At this time, the vehicle control unit sends a “stop charging request” to the DC charger control unit periodically; the DC charger fails to continue charging. At this time, the DC charger control unit sends a “stop charging request” to the vehicle control unit; communication disconnects between the DC charger control unit and the vehicle control unit (state 6).

BB.3.8.2 Protection against overvoltage at the battery

The system B station shall reduce the d.c. output current to less than 5 A within 2 s, to prevent overvoltage at the battery, if the output voltage exceeds the maximum voltage limit of the battery system for 1 s.

BB.3.8.3 Requirements for load dump

In any case of load dump, the voltage overshoot shall not exceed 110 % of the maximum voltage limit requested by the vehicle.

Table BB.1 provides the definitions of charging states.

Recommended parameters of d.c. charging security system are shown in Table BB.2.

Table BB.1 – Definitions of charging states

Charging state	Vehicle coupler state	S	DC charger self detection finished	Handshake and configuration finished	Communication state	Charging or not	U1 V	U2 V	Note
State 1	Disconnection	OPEN	-	-	-	NO	12	-	NO communication
State 2	Disconnection	OPEN	-	-	-	NO	6	-	NO communication
State 3	Connection	CLOSED	NO	-	-	NO	4	-	Self detection is not finished and NO communication
State 4	Connection	CLOSED	YES	NO	YES	NO	4	6	K3 and K4 closed, communication going on.
State 5	Connection	CLOSED	YES	YES	YES	YES	4	6	K5, K6, K1, K2 closed
State 6	Connection	CLOSED	YES	YES	NO	NO	4	6	Communication disconnect, start to protection
State 7	Connection	OPEN	YES	YES	-	NO	6	6	If this state holds for a solid time (200 ms), DC charger control equipment start to adopt protection
State 8	Disconnection	OPEN	YES	YES	-	NO	12	12	VCE and DC charger control equipment adopt different protection solutions

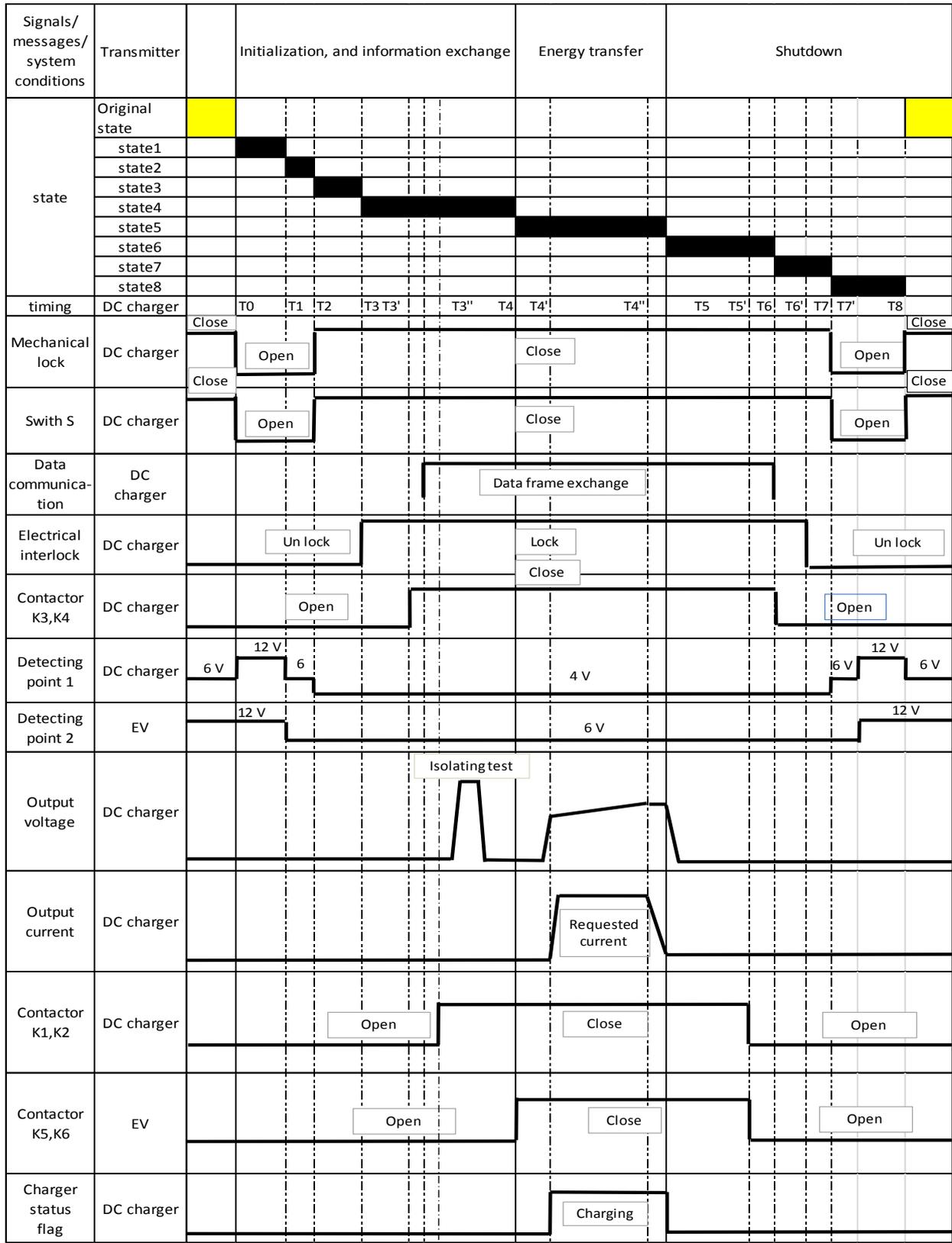
NOTE Charging state is detected by the voltage of point 1 (U1) and point 2 (U2).

Table BB.2 – Recommended parameters of d.c. charging security system

Object	Parameters ^a	Symbol	Unit	Nominal	Max	Min
Requirements of DC charger control unit	Equivalent resistance R1	R1	Ω	1 000	1 030	970
	Pull-up voltage	<i>U</i> 1	V	12	12,6	11,4
	Voltage 1	<i>U</i> 1a	V	12	12,8	11,2
		<i>U</i> 1b	V	6	6,8	5,2
<i>U</i> 1c		V	4	4,8	3,2	
Requirements of vehicle connector	Equivalent resistance R2	R2	Ω	1 000	1 030	970
	Equivalent resistance R3	R3	Ω	1 000	1 030	970
Requirements of vehicle inlet	Equivalent resistance R4	R4	Ω	1 000	1 030	970
Requirements of EV	Equivalent resistance R5	R5	Ω	1 000	1 030	970
	Pull-up voltage	<i>U</i> 2	V	12	12,6	11,4
	Voltage 2	<i>U</i> 2a	V	12	12,8	11,2
		<i>U</i> 2b	V	6	6,8	5,2
^a The accuracy shall be maintained under applicable environmental conditions and service life.						

BB.4 Sequence diagram of charging process

The sequence diagram of charging process is shown in Figure BB.2.

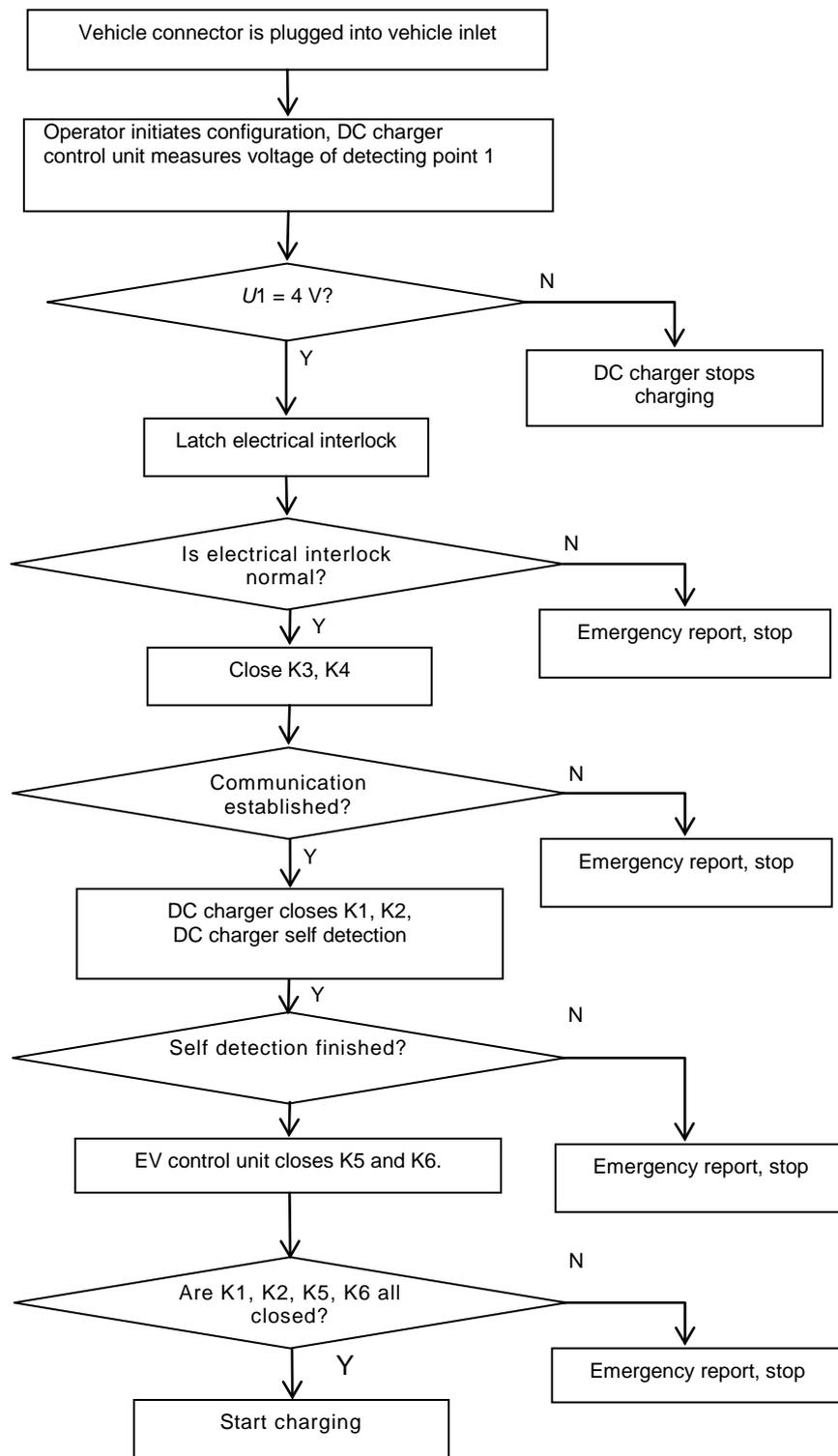


IEC 0698/14

Figure BB.2 – Sequence diagram of charging process

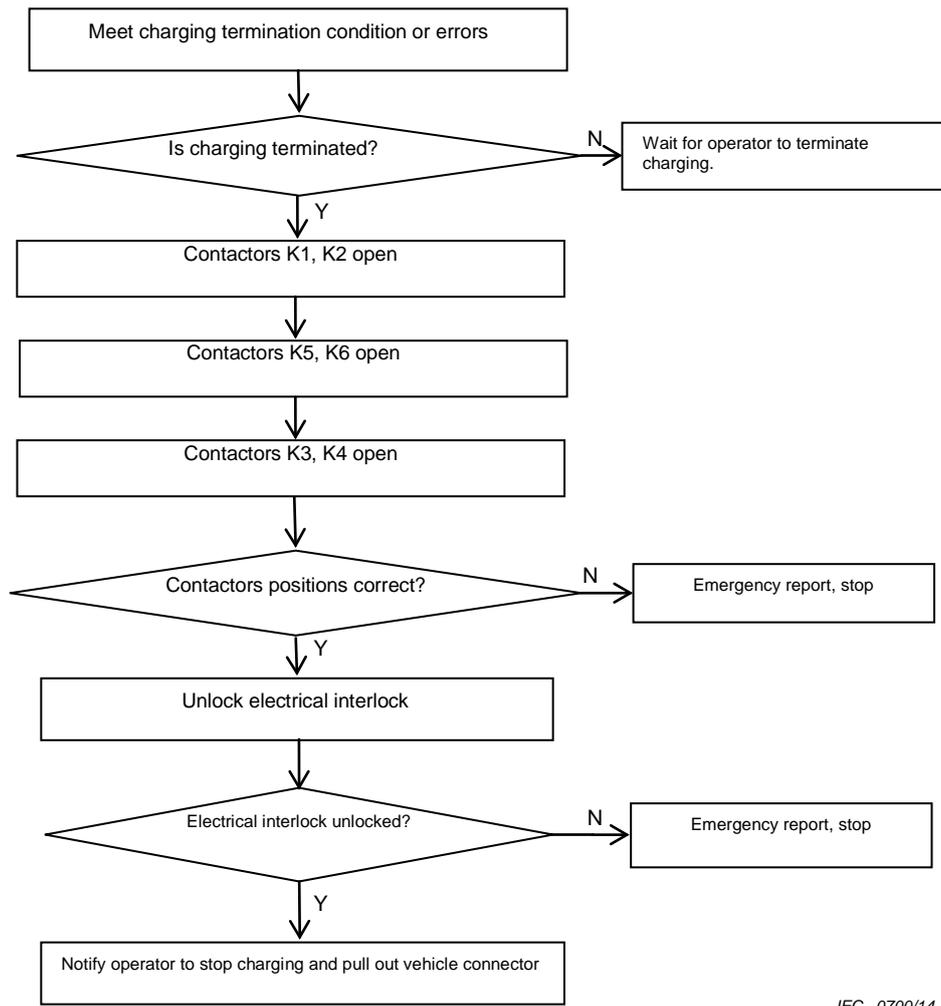
BB.5 Interlock operation flow charts of vehicle coupler's insertion and withdrawal

Figures BB.3 and BB.4 show the flow charts of interlock operation of vehicle couplers.



IEC 0699/14

Figure BB.3 – Operation flow chart of start charging



IEC 0700/14

Figure BB.4 – Operation flow chart of stop charging

Annex CC (normative)

DC EV charging station of system C (Combined charging system)

CC.1 General

This annex provides specific requirements for d.c. EV charging stations for use with the combined charging system (system C). The combined charging system is a mode 4 charging system. The rated d.c. output voltage of the combined charging system is limited to 1 000 V d.c. The rated d.c. output voltage of a specific charging station configuration shall be limited to the maximum system output voltage per Table CC.1.

Table CC.1 – DC couplers and maximum system output voltage for combined charging system

Nr.	DC couplers for combined charging system	Maximum system output voltage
a)	Configuration CC according to IEC 62196-3-1 ³	500 V d.c.
b)	Configuration DD according to IEC 62196-3-1	500 V d.c.
c)	Configuration EE according to IEC 62196-3:—	500 V d.c.
d)	Configuration FF according to IEC 62196-3:—	1 000 V d.c.

CC.2 Communication

CC.2.1 The general definitions and functions of the Proximity (PP) and Pilot (CP) – signals / contacts are according to IEC 61851-1 (including detailed resistor definitions in Clause B.5) and SAE J1772™ with specific resistor values for configurations DD and FF given in Table CC.2. A CP duty cycle of 5% shall be used according Annex A of IEC 61851-1:2010.

Table CC.2 – Definition of proximity resistor for configurations DD and FF

Proximity resistor (R6 acc. IEC 61851-1)	Maximum current for a.c. charging	DC connector
1 500 Ω	Not applicable	Configuration FF
680 Ω	20 A	Configuration DD
220 Ω	32 A	Configuration DD
100 Ω	63 A	Configuration DD

CC.2.2 Charge control communications between the d.c. supply and the EV are specified in IEC 61851-24:—.

The physical layer for charge control communications shall comply with ISO/IEC 15118-3:—. Equivalent requirements for the physical layer of communications are in SAE J2931/4.

³ Under consideration.

Communication is achieved by PLC on CP and PE/ground contacts. Contact assignments of the different connectors are in IEC 62196-3:—.

Charge control communications shall comply with DIN SPEC 70121. Charge control communications shall also comply with ISO/IEC 15118-2:—. Equivalent requirements for charge control communications are in SAE J2836/2™, SAE J2847/2 and SAE J2931/1.

CC.3 Process of energy supply

CC.3.1 General

The process of supplying energy to the EV by the d.c. supply is initiated and controlled by the messages sent over PLC and shall follow the sequences shown in Figures CC.1 to CC.4, for normal start up, normal shutdown, station initiated emergency shutdown and EV initiated emergency shutdown.

Legend for sequence diagrams and description:

- (tx) dedicated point in time
- (tx→ ty) time period between two dedicated points in time tx and ty
- <1a><1b> reference to messages in high level communication (PLC)

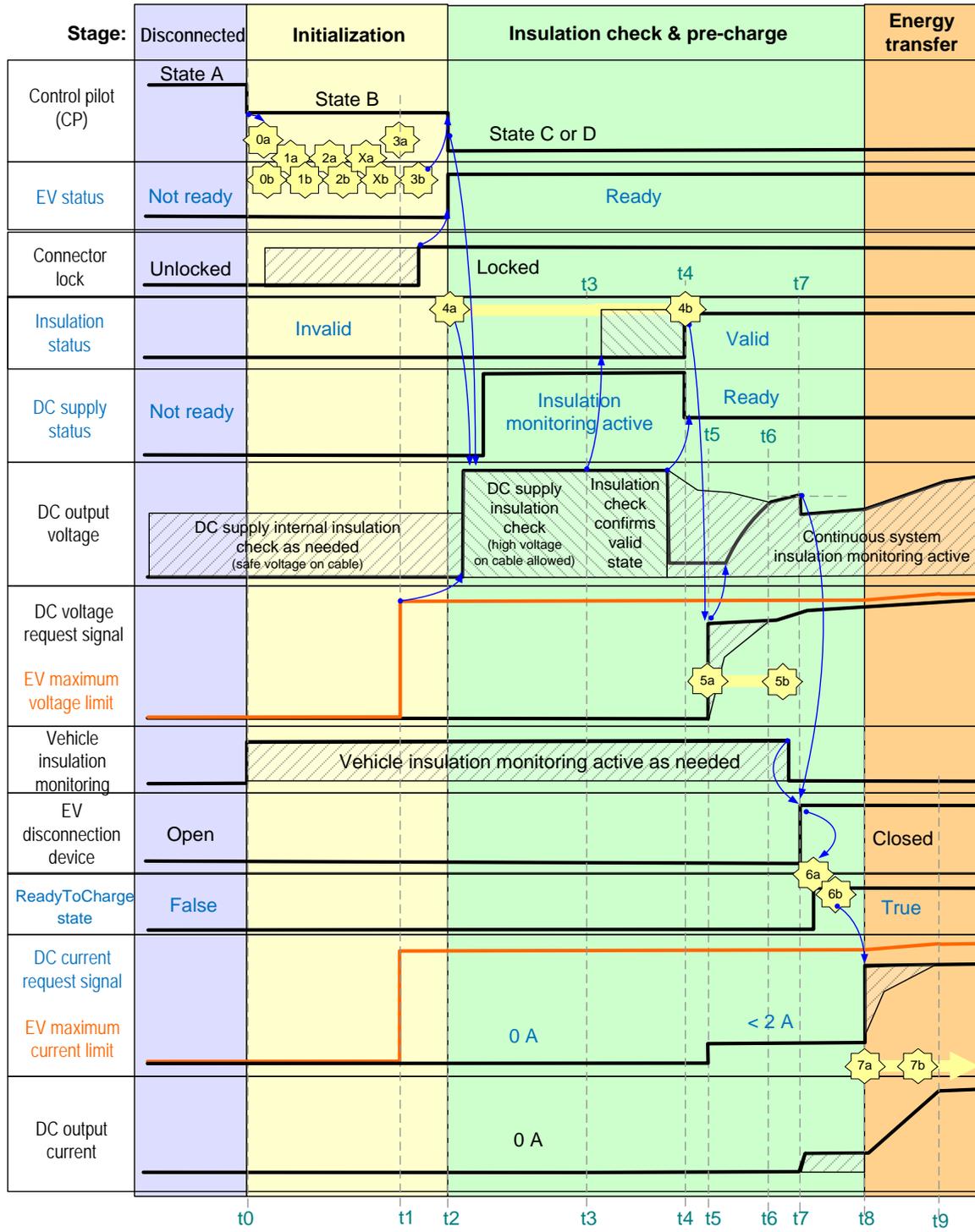


possible time period, in which described action can take place

In blue: communication signals and values described in ISO/IEC 15118-2:—

CC.3.2 Normal start up

Sequence diagram and description for normal start up are shown in Figure CC.1 and Table CC.3.



Blue: communication signal and values described in ISO/IEC 15118-2

IEC 0701/14

Figure CC.1 – Sequence diagram for normal start up

Table CC.3 – Sequence description for normal start up

	Description
(t0)	– Vehicle connector is plugged into vehicle inlet which changes CP state from A to B.
(t0 → t1)	– High level communication (PLC) starts and handshaking with exchange of charging parameters takes place. – DC supply checks if d.c. output voltage is less than 60 V and terminates supply session if 60 V is exceeded.
(t1)	– EV sends its maximum limits (amongst other parameters) for d.c. supply output current and voltage with <3a>.
(t1 → t2)	– EV locks vehicle connector in its inlet. – Maximum values of the d.c. supply are responded to the EV with <3b>. – DC supply can check internal insulation as long as no voltage is applied to the connector. – If EV and d.c. supply are not compatible, then the vehicle will not go to Ready, and will transition to step t16 in the normal shutdown sequence.
(t2)	– EV changes CP state from B to C/D by closing S2 and sets EV status “Ready”, which ends initialization phase.
(t2→t3)	– EV requests cable and insulation check by <4a> after connector lock has been confirmed. – DC supply starts checking HV system insulation and continuously reports insulation state by <4b>.
(t3)	– DC supply determines that insulation resistance of system is above 100 kΩ (cf. CC.4.1).
(t3→t4)	– After having successfully finished the insulation check, d.c. supply indicates status “Valid” with subsequent message <4b>
(t4)	– DC supply status changes to “Ready” with Cable Check Response <4b>
(t5)	– Start of pre-charge phase with EV sending Pre-Charge Request <5a>, which contains both requested DC current <2A (maximum inrush current according to CC.5.2) and requested d.c. voltage.
(t5→t6)	– DC supply adapts d.c. output voltage to requested value in <5a> while limiting current to maximum value of 2 A (maximum inrush current according to CC.6.1)
(t6)	– DC output voltage reaches requested voltage within tolerances given in 101.2.1.2.
(t6→t7)	– EV stops vehicle internal insulation monitoring, if any and necessary. – If necessary EV adapts requested d.c. voltage with cyclic messages <5a> in order to limit deviation of d.c. output voltage from EV battery voltage to less than 20 V (cf. Note in CC.5.1).
(t7)	– EV closes its disconnecting device after deviation of d.c. output voltage from EV battery voltage is less than 20 V.
(t7→t8)	– EV sends Power Delivery Request <6a> with ReadyToChargeState “True” to enable d.c. power supply output. – After disabling pre-charge circuit, if any, and switching on its power supply output, d.c. Supply gives feedback <6b> that it is ready for energy transfer.
(t8)	– EV sets d.c. current request with <7a> to start energy transfer phase.
(t8→t9)	– DC supply adapts its output current and voltage to the requested values. – DC supply reports its present output current and output voltage, its present current limit and voltage limit, and its present status back to the EV in message <7b>. NOTE EV may change its voltage request and current request even if output current has not reached the previous request.
(t9)	– DC output current reaches d.c. current request within delay time T_d defined in 101.2.1.3. (time span $t9 - t8 = T_d$, if one request has been made, bold line shows this situation)
(t9→)	– EV adapts d.c. current request and d.c. voltage request according to its charging/supply strategy with cyclic message <7a>.

CC.3.3 Normal shutdown

Sequence diagram and description for normal shutdown are shown in Figure CC.2 and Table CC.4.

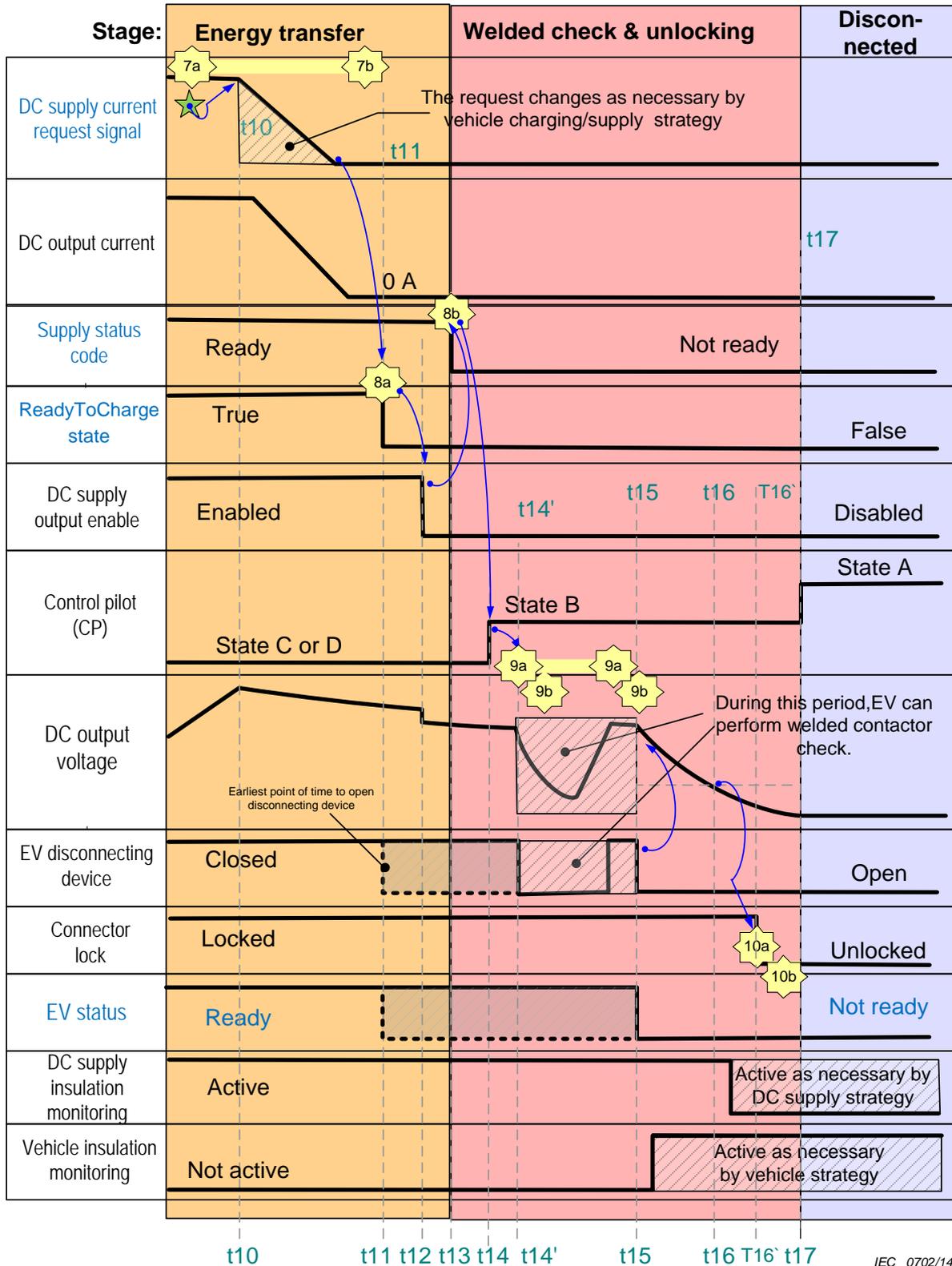


Figure CC.2 – Sequence diagram and description for normal shutdown

Table CC.4 – Sequence description for normal shutdown

	Description
(t10)	The EV reduces the current request to complete the energy transfer. Reduction is done on EV charging/supply strategy.
(t10→t11)	DC supply shall follow current request with a time delay acc. to 101.2.1.3 and it shall reduce the output current to less than 1 A before disabling its output.
(t11)	The EV requests the DC supply to disable its output by sending message <8a> power delivery request with ReadyToChargeState set to False.
(t11→t12)	EV may open its disconnection device after current is below 1 A.
(t12)	<ul style="list-style-type: none"> – DC supply disables its output and opens contactors, if any – DC supply shall enable its circuit to actively discharge any internal capacitance on its output after receiving message <8a> with "ReadToChargeState" set to false. – DC supply shall not cause any current flow on EV input during discharge.
(t13)	DC supply reports status code "Not Ready" with message <8b> to indicate it has disabled its output within 2 s.
(t14)	EV changes CP state to B after receiving message <8b> or after timeout to ensure that DC.. supply has discharged its output at latest by t14 (in case message <8a> was lost)
(t14')	EV can optionally perform its welded contactor check and indicate this to the d.c. supply with message <9a>.
(t14'→t15)	The vehicle may send multiple <9a> requests in order to read the d.c. supply output voltage measured by the d.c. supply in the response message <9b>
(t15)	Latest point in time for EV going into "Not Ready" status and opening its disconnecting device
(t15→t16)	EV can start EV isolation monitoring, if any.
(t16)	EV unlocks the connector after d.c. output has dropped below 60 V.
(t16→t16')	DC supply continues insulation monitoring dependant on d.c. supply strategy.
(t16')	<ul style="list-style-type: none"> – SessionStopRequest with message <10a> terminates digital communication (PLC). – DC supply shall maintain state B2 (5 %) until 2 s to5 s after SessionStopRequest was received and then change to B1 (100 %). <p>NOTE If the EV wants to restart supply again, it locks the connector, asserts "EV Ready", after which it initialization phase starts from t1. The communications session may have to re-start from t0 if the modems have shutdown.</p>
(t17)	Disconnecting of vehicle connector changes CP state from B to A.

CC.3.4 DC supply initiated emergency shutdown

An emergency shutdown of the output current to less than 5 A within 1s with a current descending rate of 200 A/s or more shall be applied by the d.c. supply.

DC supply shall indicate supply initiated emergency shutdown by turning off CP oscillator.

NOTE DC supply initiated emergency shutdown can be triggered by several causes or faults.

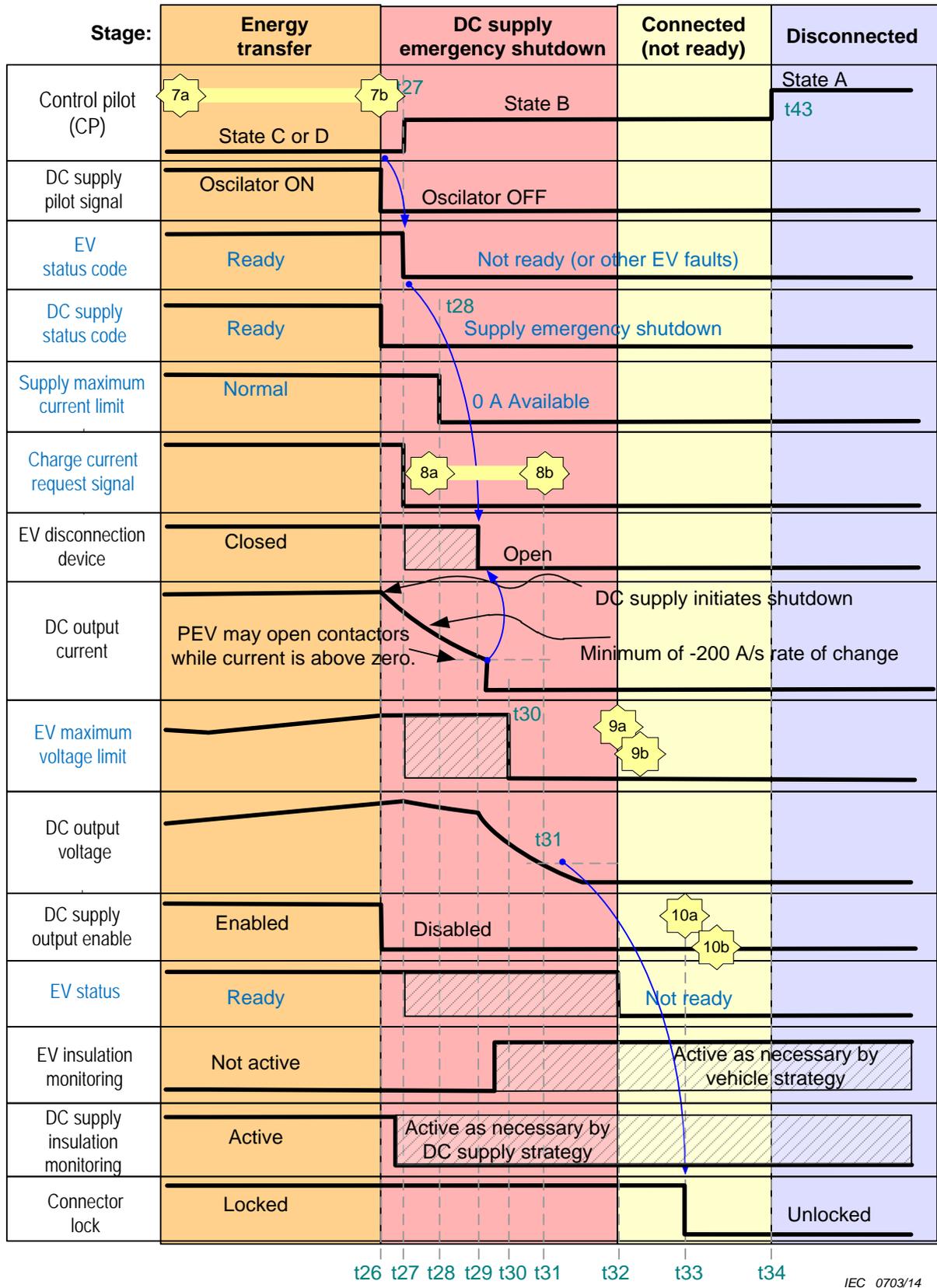


Figure CC.3 – Sequence diagram for d.c. supply initiated emergency shutdown

CC.3.5 EV initiated emergency shutdown

EV triggers emergency shutdown by opening S2 and changing CP state from C/D to B.

DC supply shall acknowledge emergency shutdown request from the EV by performing emergency shutdown according to CC.3.3.

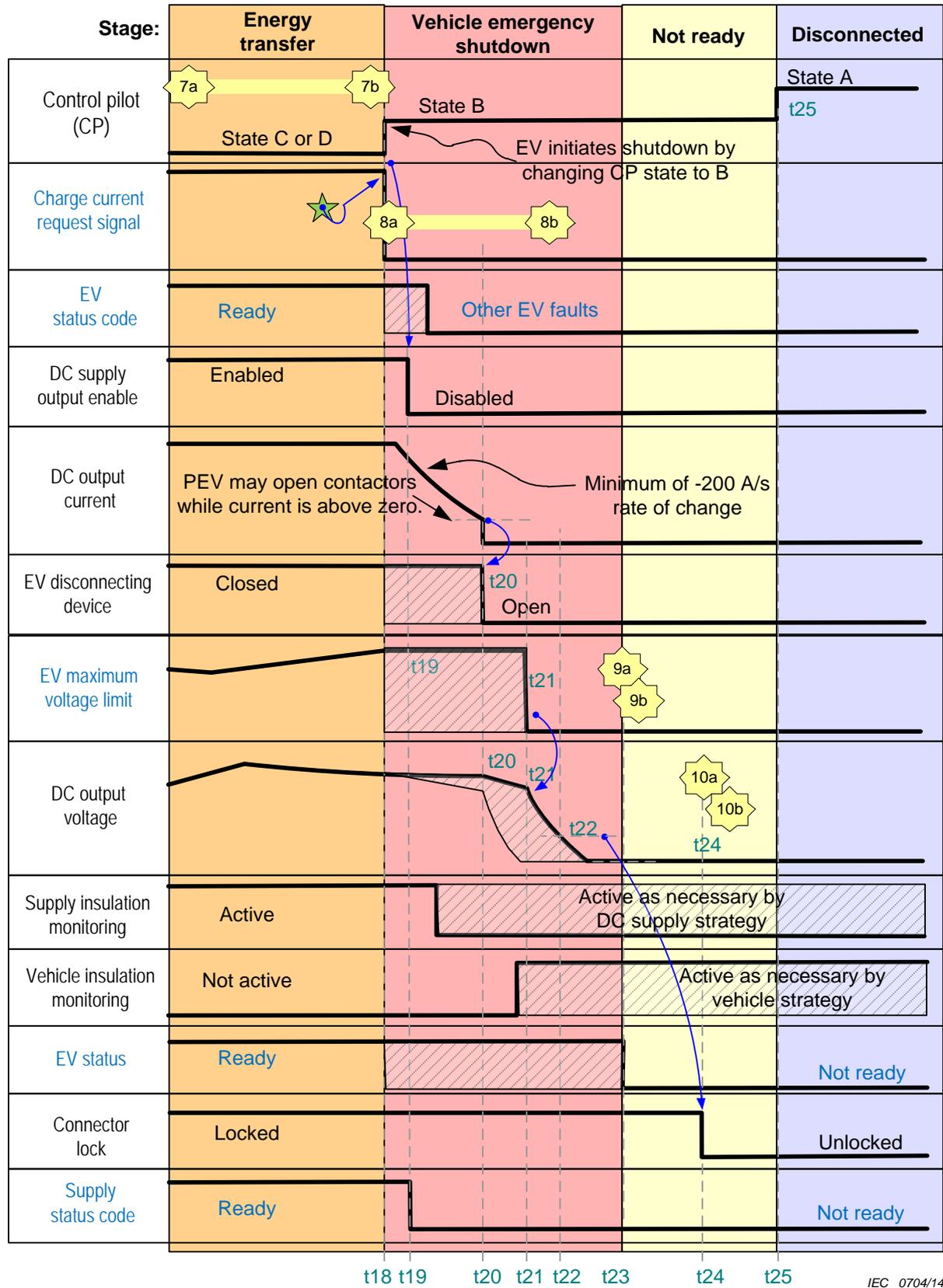


Figure CC.4 – Sequence diagram for EV initiated emergency shutdown

CC.4 Safety measures

CC.4.1 IT (isolated terra) system requirements

The secondary circuit (output side) of the d.c. supply shall be designed as an IT system and protection measures in accordance with 411 of IEC 60364-4-41:2005 shall be applied.

In case of using an insulation monitoring device (IMD), it shall comply with IEC 61557-8 or equivalent. The d.c. supply shall perform insulation monitoring between DC+ and PE and DC- and PE during the supply process and communicate the current state (Invalid, Valid, Warning, Fault) of the system periodically to the EV.

Prior to each supply cycle the following tests shall be performed. During these tests the d.c. output voltage shall not exceed 500 V at vehicle connector.

- a) A self test of the insulation monitoring function of the d.c. supply shall be done by applying a defined fault resistor between d.c. output rail and equipotential bonding (e.g. PE). At least one of the following three possibilities for time management of self test shall be applied:
 - 1) directly prior to supply cycle with vehicle connector plugged into vehicle inlet;
 - 2) at regular intervals with maximum period of 1 h;
 - 3) after self test has successfully been performed the station may stay in Valid state for a maximum time of 1 h and during supply session under normal conditions.

NOTE 1 In US, only 1) or 2) are applicable.

NOTE 2 The purpose is to check whether the whole system is being monitored, verifying the fault limit of the insulation resistance is not the purpose.

- b) An insulation check of the system according to 6.4.3.106, e.g. by IMD shall be performed:
 - 1) vehicle connector not plugged into vehicle inlet: system comprises station, cable and vehicle connector, or
 - 2) vehicle connector plugged into vehicle inlet: system comprises station, charging cable, vehicle connector, vehicle inlet and vehicle cables.

The insulation states of the system are defined as follows.

- a) Invalid state: Self test has not been carried out yet. Charging is not allowed.
- b) Valid state: After self test has successfully been performed the station shall go into Valid state. After each termination of energy transfer the station shall go back into Invalid state.
- c) Warning state: If the actual total physical insulation resistance between DC+/DC- to PE falls below a value calculated by $500 \Omega/V$ multiplied by the maximum output voltage rating of the d.c. EV charging station (without negative tolerance) the d.c. supply shall send a Warning message and store the Warning.
- d) Fault state: If self test has failed or the actual total physical insulation resistance between DC+/DC- to PE falls below a value calculated by $100 \Omega/V$ multiplied by the maximum output voltage rating of the d.c. EV charging station (without negative tolerance) an optical and/or acoustical signal shall be issued by the d.c. supply to the user and the d.c. supply shall terminate the supply process. While the DC charging station is charging a vehicle, the DC charging station shall detect the Fault state and indicate the Invalid State ≤ 2 consecutive minutes of the insulation resistance $\leq 100 \Omega/V$.

If Warning or Fault state during energy transfer occurs, the station shall perform a self test after disconnecting the vehicle connector from the vehicle. If self test is successfully passed, the station shall go into Valid state; otherwise it shall go into Invalid state and stay there until serviced.

NOTE 3 The EV takes responsibility for time coordination of its IMD, if any. Prior to closing its EV-DC-relays (cf. time t_8 in Figure CC1. the EV either turns off its IMD or it is guaranteed that no interference with the station's IMD occurs.

NOTE 4 In US, an IMD in d.c. supply is required.

In case the d.c. supply does not use an IMD, the requirements of IEC 60364-4-41:2005, 411.6 and Table 41.1 shall be fulfilled. The following state shall be transmitted from the d.c. supply to the EV.

e) No IMD state: In case of no IMD inside d.c. supply.

NOTE 5 In US, CA and CH, an IMD in DC supply is required.

CC.4.2 Temperature monitoring

Temperature monitoring of the vehicle connector is required and shall be done by the d.c. supply to avoid overheating of vehicle connector. This function serves to protect during an abnormal condition and not intended to operate during normal conditions.

The station shall shutdown when the lower of the following 2 limits is exceeded:

- the vehicle connector contact temperature limit is exceeded; or
- the vehicle connector cable temperature rating is exceeded.

For vehicle connectors designed to operate with contact temperature greater than 120 °C, the d.c. EV charging station shall shutdown when the vehicle connector contact temperature reaches or exceeds 120 °C.

CC.4.3 Combined coupler lock function

For all types of d.c. connectors according to Table CC.1, the vehicle inlet shall provide a locking function to mitigate unintentional disconnecting of the vehicle connector from the vehicle inlet during energy supply.

NOTE Additionally the locking function can include a means to diagnose the lock operation. Requirement is stated in ISO 17409.

CC.4.4 CP lost shutdown (for all connectors of configuration CC)

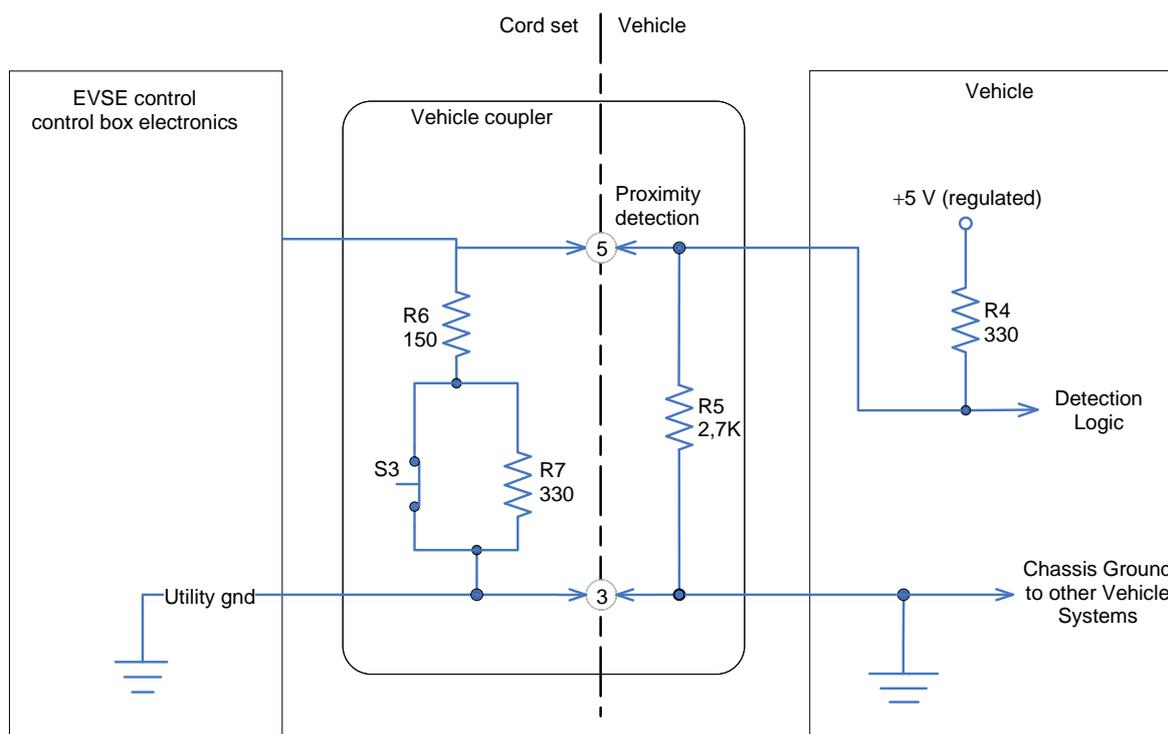
Fast emergency shutdown of the output current to less than 5 A within 30 ms shall be applied by the d.c. supply.

Shutdown is initiated by direct change of pilot from state C to state A due to interruption of the CP line. If an interruption of the pilot occurs the station shall latch the fault, which will prevent the station from going into ready mode until the station is serviced.

De-energization of the system shall be done within 100 ms according to Table A.7 in Part 1.

CC.4.5 PP lost shutdown (additionally with using connector configurations CC and EE)

Fast emergency shutdown of the output current by the d.c. supply within 30 ms shall be applied. Shutdown is initiated by the EVSE and vehicle detecting the Proximity Circuit transitioning from no Proximity Circuit fault detected, S3 closed, to any other state. According to SAE J1772™ a +5 V PP voltage inside EV is applied (see Figure CC.5).



IEC 0705/14

Figure CC.5 – Special components for configurations CC and EE coupler

CC.4.6 Voltage check at initialization

At beginning of supply session, with CP state A or B, the d.c. supply shall check if voltage on the cable is less than 60 V and shall terminate supply session if 60 V is exceeded.

CC.4.7 DC EV charging station maximum output Y capacitance

The maximum total parallel Y capacitance shall not exceed 1 μF. This implies Y capacitance ≤ 500 nF across each d.c. rail and ground for a d.c. EV charging station with Y capacitance equally distributed between each d.c. rail and ground.

CC.5 Additional functions

CC.5.1 Pre-charging

Pre-charging for voltage matching shall be done by d.c. EV charging station according to the requirements given in 101.2.1.6.

NOTE When EV closes its relays, voltage difference between output of d.c. EV charging station and battery voltage of EV is lower than 20 V.

CC.5.2 Wake up of d.c. supply by EV

The d.c. supply may support a standby mode to minimize power consumption as described as optional function in 6.4.4.101. In this case it is mandatory for the d.c. supply to wake up and resume energy supply according to the following method.

- If the vehicle attached to the d.c. supply has not changed the control pilot from state B2 to C2 or D2 for more than 2 min, the station may go to sleep.

The control pilot signal B1 shall be supplied continuously by the d.c. supply to enable a wake up of the station triggered by the EV changing into state C1 or D1.

CC.5.3 Provision for manual unlocking of vehicle connector

A means may be provided by the EV to manually unlock the vehicle connector even in case the voltage at the output stays higher than 60 V after the termination of the energy supply.

NOTE CC.5.4 and CC.5.5 are applicable.

CC.5.4 Configuration CC connector latch position switch (S3) activation

Latch position switch (S3) of the configuration CC connector shall not be able to be actuated when the vehicle connector is locked to the vehicle inlet.

Standard sheet 3-III of IEC 62196-3:— provides location requirements of the vehicle inlet lock feature to be used to meet this requirement.

CC.5.5 Configuration CC connector latch and latch position switch (S3) verification

A supply cycle shall only be allowed once the d.c. EV charging station checks for the existence of the configuration CC connector latch and the function of the latch position switch (S3) prior to connecting the vehicle connector to the vehicle inlet.

CC.6 Specific requirements

CC.6.1 Turn on inrush current (d.c. side)

Any inrush current on d.c. side in both directions when closing of EV disconnection device and station contactors, if any, shall not exceed 2 A. DC supply shall be responsible for limiting the inrush current, e.g. by applying a pre-charging circuit as shown in Figure CC.3.

NOTE Higher current values for short time under 1 ms can appear for charging and discharging of cable capacitance.

CC.6.2 Protection against overvoltage of battery

The d.c. supply shall trigger a d.c. supply initiated emergency shutdown according to CC.4.3 in order to prevent overvoltage at the battery, if output voltage exceeds maximum voltage limit sent by the vehicle for 400 ms. (See 6.4.3.107).

CC.6.3 Requirements for load dump

Worst case of load dump is a reduction of output current from 100 % nominal value to 0 %, e.g. caused by disconnecting the vehicle battery while other loads in the EV stay connected.

In any case of load dump, voltage overshoot shall not exceed 110 % of the maximum voltage limit requested by the vehicle. (See 101.2.1.7).

Maximum slew rate of output voltage in case of load dump shall not exceed 250 V/ms.

CC.6.4 DC output current regulation

When in current regulation mode, the DC charger shall provide direct current to the vehicle. The maximum allowable error between the actual average d.c. current value and the vehicle commanded current value is:

- ± 150 mA when the commanded current value is less than or equal to 5 A;
- $\pm 1,5$ A when the commanded current value is greater than 5 A but less than or equal to 50 A;

- ± 3 % of the DC charger’s maximum current output when the commanded current value is greater than 50 A.

CC.6.5 Measuring current and voltage

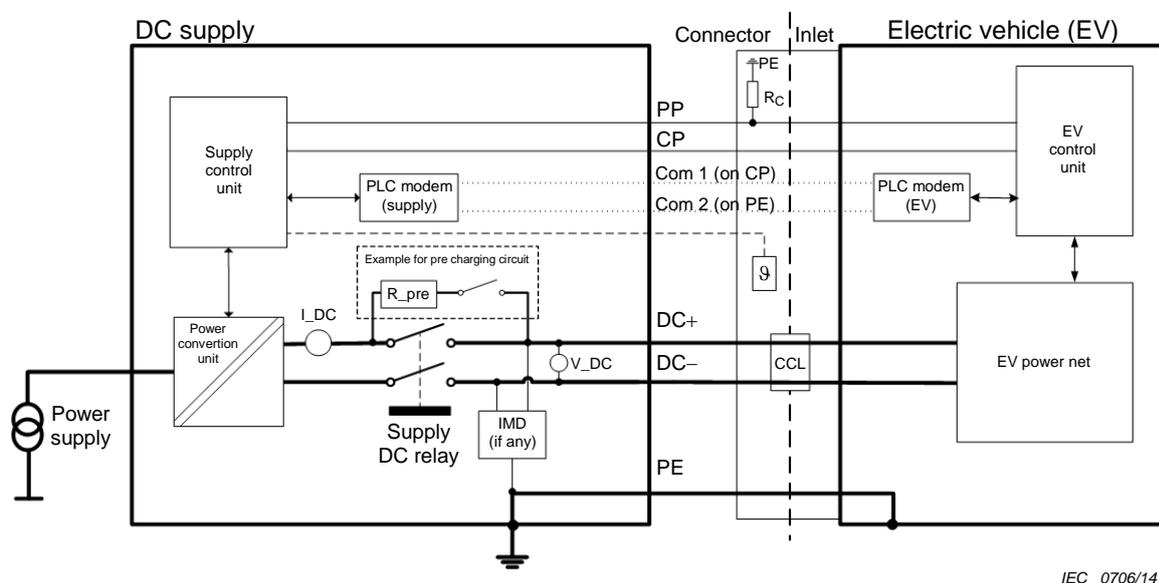
The accuracy of output measurement of system C shall be within the following values:

- voltage: ± 10 V,
- current: ≤ 50 A.

The measured current reported shall be within $\pm 1,5\%$ of reading, but not better than $\pm 0,5$ A.

CC.7 Schematics and description

Schematics of combined charging system for d.c. supply is given in Figure CC.6, as well the definition and description of symbols and terms in Table CC.5.



PP line from vehicle connector to d.c. supply is mandatory for configurations CC and EE and optional for configurations DD and FF couplers.

NOTE 1 The supply DC relay can be substituted by a diode.

NOTE 2 Temperature monitoring can be with or without connection to the d.c. supply control unit.

NOTE 3 Diagram shows functional description of interface. Contact assignment of vehicle coupler is done in IEC 62196-3.

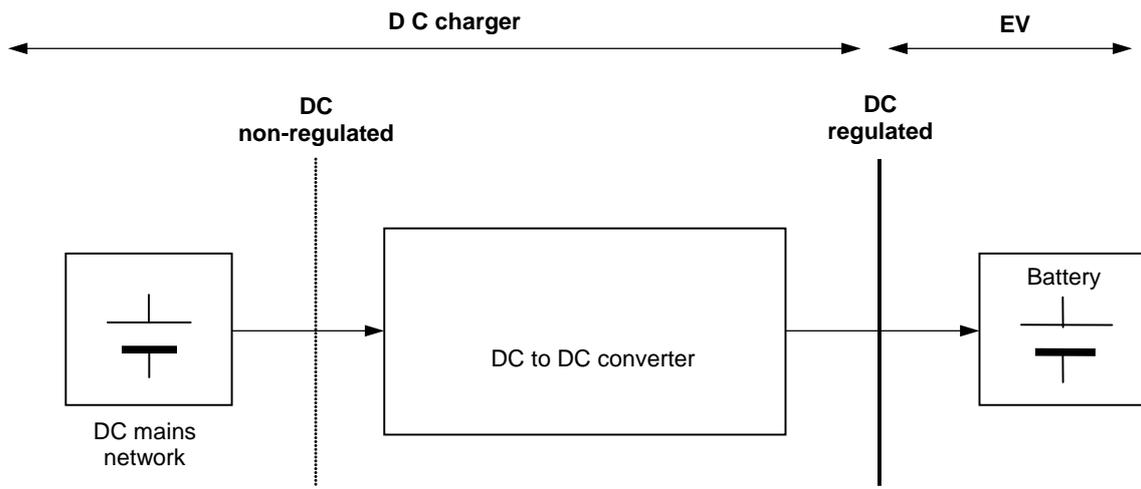
NOTE 4 Special components for configurations CC and EE, see Figure CC.2.

Figure CC.6 – System schematics of combined d.c. charging system

Table CC.5 – Definition and description of symbols / terms

DC supply		Electric Vehicle (EV)		Interface Circuit	
Symbols/ terms	Definitions	Symbols/ terms	Definitions	Symbols / terms	Definitions
V_DC	Voltage measurement at output of d.c. supply	PLC modem (EV)	EV communication interface between PLC and internal EV communication	PE	Protective conductor
I_DC	Current measurement (on DC+ or DC- or both)	EV control unit	Unit for communicating from EV to the d.c. supply and verifying safety procedure	DC+	DC power supply (positive)
Power conversion unit	Galvanically isolated power stage for converting mains power supply into regulated d.c. power for EV supplying	EV power net	Subsystem within the EV related to be supplied with energy from the d.c. supply.	DC-	DC power supply (negative)
Supply d.c. relay	All-line-relay to connect and disconnect d.c. output of d.c. supply to power conversion unit ^a			Com1	(Positive) line for PLC ^c
PLC modem (supply)	Supply communication interface between PLC and internal supply communication			Com2	(Negative) line for PLC
Supply control unit	Unit for control of supply process within d.c. supply and communicating with EV			PP (proximity)	General functions according to IEC 61851-1 with definition of values in table CC.2 for configurations DD and FF and SAE J1772™ with +5 V PP voltage inside EV for d.c. supply with configurations CC and EE.
R_pre	Resistor for pre-charging circuit ^b			CP (control pilot)	Function acc. to IEC 61851-1 Also used for emergency shutdown of d.c. supply by EV going into state B or interruption of control pilot for CP lost shutdown.
IMD	Insulation monitoring device			RC	Proximity-resistor used for coding of cable current capability in case of AC supply acc. values in IEC 61851-1.
				CCL (correct contact & locking)	Feedback of correct contact and locking of d.c. vehicle connector
				9	Temperature monitoring of vehicle connector by d.c. supply

^a The supply DC-relay may be substituted by a diode.
^b Switch and resistor are recommended for implementation of mandatory pre-charging function.
^c Refer to Table CC.1 for different connectors.



Isolation and PE requirement mainly depends on DC mains safety provision.

Separation line between vehicle and DC charger

IEC 0710/14

Figure D.4 – Example of DC mains system

Table D.1 – Example for categories of d.c. supply system to electric vehicles

Parameters	Categories
1. Isolation	A d.c. supply system can be: a) isolated, or b) non-isolated, with one or more than one charging stations connected to the a.c. source.
2. Regulation	A d.c. supply system can be: a) regulated, or b) non-regulated. When non-regulated, a full equipotential bonding (functional earth) wire is required.
3. Voltage (Vdc)	A d.c. supply system can operate at a maximum voltage level of: a) < 60 V (e.g. light electric vehicles like scooters); b) 60 V to 600 V (e.g. passenger cars); c) 600 V to 1 000 V (e.g. passenger cars and heavy duty vehicles); d) > 1 000 V (e.g. heavy duty vehicles – buses and trucks).
4. Current	A d.c. supply system can supply a maximum current output of, e.g. a) < 80 A b) 80 A to 200 A c) 200 A to 300 A
5. Charge control communication	The EV and/or the d.c. supply system can: a) communicate by digital messages and analog signals, or b) communicate only by analog signals, using: – dedicated communication contacts, or – over power lines.
6. Interface interoperability	A d.c. supply system may be: a) dedicated to one or more EVs, or b) interoperable with any EV (non-dedicated, can be used by any consumer).
7. Operator	A d.c. supply system may be operated by: a) an untrained consumer, or b) a trained operator.
8. Regulating method	A d.c. supply system may be used in: a) CCC mode for opportunity charging / bulk charging to 80 % SOC, as a non continuous load (< 3 h); b) CVC mode for full charge / cell balancing to 100 % SOC, as a continuous load (> 3 h); c) both modes.

Typical voltage ranges for isolated d.c. EV charging stations are as shown in Table D.2.

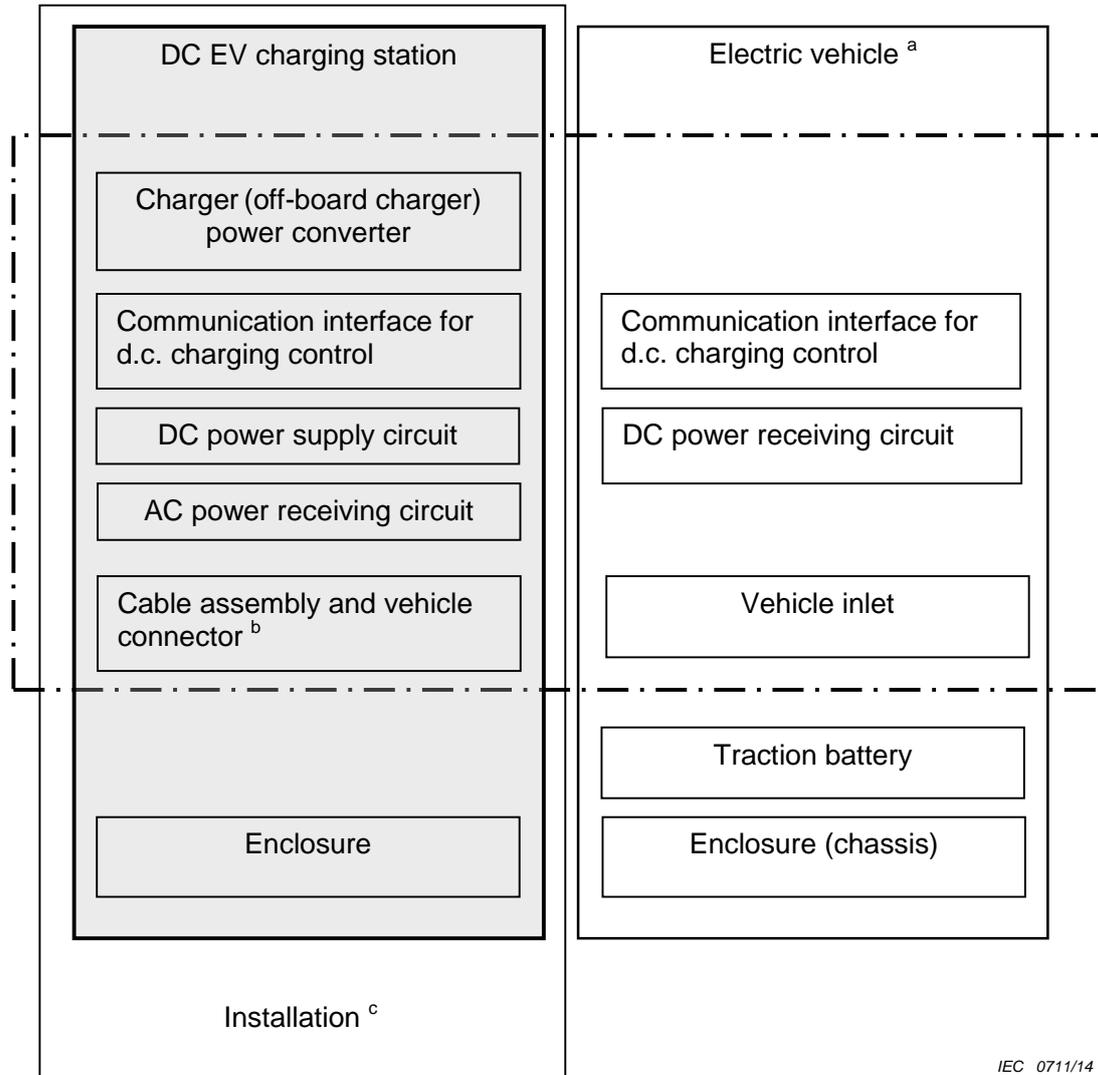
Table D.2 – Typical voltage ranges for isolated d.c. EV charging stations

	Voltage range	Example of application
1	18 V to 60 V	Electric scooters
2	50 V to 500 V	Electric passenger vehicles
3	200 V to 500 V	Electric passenger vehicles
4	400 V to 800 V	Electric buses
<p>NOTE Full current control would be maintained between these above defined voltage ranges. Specific current supply conditions may exist below these voltage ranges.</p>		

Annex EE (informative)

Typical configuration of d.c. charging system

Figure E.1 shows the typical configuration of d.c. charging system.



- Scope of IEC 61851-23
 DC EV charging system (see Annexes AA, BB and CC)

- ^a Including information on element of EV for conductive connection.
^b Detailed requirements for d.c. vehicle couplers are defined in IEC 62196-3. Requirements for cable assemblies are specified in IEC 62196-1.
^c Installation (see IEC 60364-7-722) is also applicable for mobile chargers.

Figure E.1 – Typical configuration of d.c. charging system

Bibliography

IEC 60364-7-722⁴, *Low-voltage electrical installations – Part 7-722: Requirements for special installations or locations – Supply of electric vehicle*

IEC 61851-21-2⁵, *Electric vehicle conductive charging system – Part 21-2: EMC requirements for off board electric vehicle charging systems*

JIS/TSD0007, *Basic function of quick charger for the electric vehicle*

SAE J2836/2TM, *Use cases for communication between plug-in vehicles and off-board DC charger*

SAE J2847/2, *Communication between plug-in vehicles and off-board DC chargers*

SAE J2931/1, *Digital Communications for Plug-in Electric Vehicles*

⁴ To be published.

⁵ Under consideration.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	81
INTRODUCTION.....	83
1 Domaine d'application	84
2 Références normatives.....	84
3 Termes et définitions	86
4 Exigences générales	88
5 Valeurs assignées de la tension d'alimentation à courant alternatif.....	88
6 Exigences générales du système et interface	88
7 Protection contre les chocs électriques.....	96
8 Connexion entre l'alimentation et le VE	98
9 Exigences spécifiques relatives au coupleur du véhicule	98
10 Exigences relatives aux caractéristiques du câble de charge.....	99
11 Exigences relatives au SAVE.....	100
101 Exigences spécifiques relatives aux bornes de charge à courant continu pour véhicule électrique.....	103
102 Communication entre le VE et la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique	109
Annexe AA (normative) Borne de charge à courant continu pour véhicule électrique du système A.....	114
Annexe BB (normative) Borne de charge à courant continu pour véhicule électrique du système B.....	128
Annexe CC (normative) Borne de charge à courant continu pour véhicule électrique du Système C (Système de charge combiné).....	137
Annexe DD (informative) Systèmes types de charge à courant continu	153
Annexe EE (informative) Configuration type de système de charge à courant continu	158
Bibliographie.....	159
Figure 101 – Protection contre les surtensions en cas de défaut à la terre.....	94
Figure 102 – Réseau de mesure du courant de contact pondéré pour la perception ou la réaction.....	101
Figure 103 – Réponse à un échelon pour le contrôle de valeur constante	106
Figure 104 – Matériel de mesure de l'ondulation du courant avec condensateur	107
Figure 105 – Valeurs assignées maximales pour la dynamique de tension.....	108
Figure AA.1 – Schéma d'ensemble de la borne de système A et du VE.....	115
Figure AA.2 – Circuit d'interface pour le contrôle de la charge de la borne de système A.....	116
Figure AA.3 – Principe de détection de défaillance par détection de courant de fuite c.c.....	119
Figure AA.4 – Exemple de circuit de surveillance du maintien et du blocage d'un connecteur du véhicule	121
Figure AA.5 – Diagramme de transition d'états du processus de charge pour le système A.....	124
Figure AA.6 – Diagramme de séquences du système A	125
Figure AA.7 – Valeur du courant de charge demandée par le véhicule.....	126

Figure AA.8 – Performance de réponse de sortie de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique.....	127
Figure BB.1 – Schéma de principe pour la solution de base pour le système de charge à courant continu.....	129
Figure BB.2 – Diagramme de séquences du processus de charge.....	134
Figure BB.3 – Diagramme de flux de fonctionnement du démarrage de la charge.....	135
Figure BB.4 – Diagramme de flux de fonctionnement de l'arrêt de la charge.....	136
Figure CC.1 – Diagramme de séquences pour le démarrage normal.....	139
Figure CC.2 – Diagramme de séquences et description des séquences pour l'arrêt normal.....	142
Figure CC.3 – Diagramme de séquences pour l'arrêt d'urgence à l'initiative de l'alimentation c.c.....	144
Figure CC.4 – Diagramme de séquences pour l'arrêt d'urgence à l'initiative du VE.....	145
Figure CC.5 – Composants spéciaux pour le coupleur de configurations CC et EE.....	148
Figure CC.6 – Diagramme de système pour le système combiné de charge à courant continu.....	151
Figure D.1 – Exemple de système isolé type.....	153
Figure D.2 – Exemple de système non isolé type.....	154
Figure D.3 – Exemple de système isolé simplifié.....	154
Figure D.4 – Exemple de système de secteur c.c.....	155
Figure E.1 – Configuration type de système de charge à courant continu.....	158
Tableau 101 – Limite de l'ondulation du courant de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique.....	107
Tableau 102 – État de charge de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique.....	110
Tableau 103 – Processus de contrôle de charge de borne de charge à courant continu pour véhicule électrique au niveau d'action du système.....	111
Tableau AA.1 – Définition des symboles à la Figure AA.1 et à la Figure AA.2.....	117
Tableau AA.2 – Paramètres et valeurs pour le circuit d'interface à la Figure AA.2.....	118
Tableau AA.3 – Principe de la protection en cas de défaut.....	119
Tableau AA.4 – Exigences relatives à la surveillance des défauts à la terre.....	120
Tableau AA.5 – Spécification recommandée relative au courant de charge demandé par le véhicule.....	126
Tableau AA.6 – Exigences relative à la performance de réponse de sortie de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique.....	126
Tableau BB.1 – Définitions des états de charge.....	132
Tableau BB.2 – Paramètres recommandés du système de sécurité de la charge à courant continu.....	133
Tableau CC.1 – Coupleurs c.c. et tension de sortie maximale du système pour le système de charge combiné.....	137
Tableau CC.2 – Définition de la résistance de proximité pour les configurations DD et FF	137
Tableau CC.3 – Description de séquences pour le démarrage normal.....	140
Tableau CC.4 – Description de séquences pour l'arrêt normal.....	143

Tableau CC.5 – Définition et description des symboles/termes	152
Tableau D.1 – Exemple pour les catégories de systèmes d'alimentation c.c. aux véhicules électriques	156
Tableau D.2 – Plages de tension types pour les bornes isolées de charge à courant continu pour véhicule électrique.....	157

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈME DE CHARGE CONDUCTIVE POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES –

**Partie 23: Borne de charge
en courant continu pour véhicules électriques**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 61851-23 a été établie par le comité d'études 69 de la CEI: Véhicules électriques destinés à circuler sur la voie publique et chariots de manutention électriques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
69/272/FDIS	69/279/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.

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

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 61851-1:2010. Elle a été établie sur la base de la deuxième édition (2010) de cette norme.

Les articles d'exigences particulières dans la présente norme complètent ou modifient les articles correspondants de la CEI 61851-1:2010. Lorsque le texte des articles ci-après indique un "ajout" ou un "remplacement" de l'exigence correspondante, de la spécification d'essai ou de l'explication de la Partie 1, ces changements sont apportés au texte concerné de la Partie 1, qui devient alors une partie de la présente norme. Lorsqu'aucun changement n'est nécessaire, les mots "Cet article de la Partie 1 est applicable" sont utilisés. Les articles, tableaux et figures complémentaires qui ne sont pas inclus dans la Partie 1, sont numérotés à partir de 101. Les annexes complémentaires sont nommées AA, BB etc.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61851, publiées sous le titre général *Système de charge conductive pour véhicules électriques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Les polices de caractères suivantes sont utilisées dans la présente norme:

- *spécifications d'essai et les instructions concernant l'application de la Partie 1: italiques.*
- notes: petit caractère roman.

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

- 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

L'introduction et la commercialisation des véhicules électriques ont été accélérées sur le marché mondial, répondant aux soucis mondiaux relatifs à la réduction de CO₂ et la sécurité énergétique. Dans le même temps, le développement de l'infrastructure de charge pour les véhicules électriques s'étend également. En tant que complément du système de charge à courant alternatif (c.a.), la charge à courant continu (c.c.) est reconnue comme une solution efficace pour étendre la gamme disponible de véhicules électriques. La normalisation internationale d'infrastructure de charge est indispensable pour la diffusion des véhicules électriques, et la présente norme est mise au point pour la commodité des fabricants en fournissant les exigences générales et de base relatives aux bornes de charge à courant continu (c.c.) pour véhicules électriques (VE) pour la connexion conductive au véhicule.

SYSTÈME DE CHARGE CONDUCTIVE POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES –

Partie 23: Borne de charge en courant continu pour véhicules électriques

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61851, avec la CEI 61851-1:2010, donne les exigences relatives aux bornes de charge à courant continu pour véhicule électrique (VE), dénommées "Chargeur c.c." dans le présent document, pour la connexion conductive au véhicule, avec une tension d'entrée c.a. ou c.c. jusqu'à 1 000 V c.a. et jusqu'à 1 500 V c.c. conformément à la CEI 60038.

NOTE 1 La présente norme inclut les informations relatives au VE pour la connexion conductive, mais limitées au contenu nécessaire à la description de l'interface de puissance et de signalisation.

La présente partie couvre les tensions de sortie c.c. jusqu'à 1 500 V.

Les exigences relatives au flux de puissance bidirectionnel sont à l'étude.

NOTE 2 Les diagrammes et variantes types des systèmes de charge à courant sont montrés à l'Annexe DD.

La présente norme ne couvre pas l'ensemble des aspects de sécurité relatifs à la maintenance.

La présente partie spécifie les systèmes A, B, C de charge à courant continu définis dans les Annexes AA, BB et CC.

NOTE 3 Une configuration type du système de charge à courant continu pour VE est montrée à l'Annexe EE.

Les exigences CEM pour les bornes de charge à courant continu pour VE sont définies dans la CEI 61851-21-2.

La présente norme fournit les exigences générales relatives à la communication de contrôle entre borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et un véhicule électrique. Les exigences relatives à la communication digitale entre la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et le véhicule électrique en vue du contrôle de la charge à courant continu sont définies dans la CEI 61851-24.

2 Références normatives

Cet Article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes:

Ajout:

CEI 60364-5-54:2011, *Installations électriques basse-tension – Partie 5-54: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Installations de mise à la terre et conducteurs de protection*

CEI/TS 60479-1:2005, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques – Partie 1: Aspects généraux*

CEI 60950-1:2005, *Matériels de traitement de l'information - Sécurité - Partie 1: Exigences générales*

Amendement 1:2009

Amendement 2:2013

CEI 61140, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

CEI 61439-1:2011, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 61557-8, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. - Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection - Partie 8: Contrôleurs d'isolement pour réseaux IT*

CEI 61558-1:2005, *Sécurité des transformateurs, alimentations, bobines d'inductance et produits analogues – Partie 1: Exigences générales et essais*

CEI 61851-1:2010, *Système de charge conductive pour véhicules électriques – Partie 1: Règles générales*

CEI 61851-24:2014, *Système de charge conductive pour véhicules électriques – Partie 24: Communication digitale entre la borne de charge à courant continu et le véhicule électrique pour le contrôle de la charge à courant continu*

CEI 62052-11, *Équipement de comptage de l'électricité (CA) – Prescriptions générales, essais et conditions d'essai – Partie 11: Équipement de comptage*

CEI 62053-21, *Équipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 21: Compteurs statiques d'énergie active (classes 1 et 2)*

CEI 62196-3:—¹, *Fiches, socles de prise de courant et connecteurs de véhicule – Charge conductive des véhicules électriques – Partie 3: Exigences dimensionnelles de compatibilité et d'interchangeabilité pour les connecteurs de véhicule à broches et alvéoles en courant continu et courant alternatif/continu*

ISO/CEI 15118-2:—¹, *Véhicules routiers – Protocole de communication entre véhicule électrique et le réseau – Partie 2: Description technique du protocole et les Interconnexion des Systèmes Ouverts (Open Systems Interconnections – OSI)*

ISO/CEI 15118-3:—¹, *Road Vehicles – Vehicle to grid communication interface – Part 3: Physical layer and data link layer requirements (disponible en anglais seulement)*

ISO 11898-1, *Véhicules routiers – Gestionnaire de réseau de communication (CAN) – Partie 1: Couche liaison de données et signalisation physique*

DIN SPEC 70121, *Electromobility – Digital communication between a d.c. EV charging station and an electric vehicle for control of d.c. charging in the Combined Charging System (disponible en anglais seulement)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de la CEI 61851-1 et la CEI 61668, ainsi que les suivants s'appliquent.

NOTE Les définitions incluses dans cette Partie sont celles qui y sont d'application générale. Les définitions qui s'appliquent aux transformateurs d'isolement, aux transformateurs d'isolement de sécurité, aux alimentations électriques à découpage, et leurs constructions sont incluses dans la CEI 61558-1.

3.101

système de charge à courant continu pour véhicule électrique

système composé d'un chargeur c.c., d'un câble de charge et du matériel sur le VE qui est requis pour remplir la fonction de charge, y compris la communication digitale pour le contrôle de la charge

3.102

borne isolée de charge à courant continu pour véhicule électrique

borne de charge à courant continu pour véhicule électrique avec un circuit à courant continu (c.c.) sur le côté sortie qui est électriquement séparé par au moins une isolation principale du circuit à courant alternatif (c.a.) sur le côté réseau d'alimentation

3.103

borne non isolée de charge à courant continu pour véhicule électrique

borne de charge à courant continu pour véhicule électrique avec un circuit à courant continu (c.c.) sur le côté sortie qui n'est pas électriquement séparé par au moins une isolation principale du réseau d'alimentation

3.104

borne régulée de charge à courant continu pour véhicule électrique

borne de charge à courant continu pour véhicule électrique qui alimente la batterie du véhicule avec un courant de charge ou une tension de charge en fonction de la demande issue du véhicule

3.105

borne non régulée de charge à courant continu pour véhicule électrique

à l'étude

3.106

fonction de contrôle de charge à courant continu

DCCCF

fonction intégrée dans une borne de charge à courant continu pour véhicule électrique qui contrôle la puissance de sortie c.c. selon la direction de la VCCF

Note 1 à l'article: L'abréviation "DCCCF" est dérivée du terme anglais développé correspondant "d.c. charging control function".

3.107

fonction de contrôle de charge de véhicule

VCCF

fonction dans un véhicule qui contrôle les paramètres de charge de la borne non embarquée de charge à courant continu pour véhicule électrique

Note 1 à l'article: L'abréviation "VCCF" est dérivée du terme anglais développé correspondant "vehicle charging control function".

3.108**CCC****charge de courant contrôlée**

méthode de transfert d'énergie dans laquelle la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique régule le courant de charge en fonction de la valeur du courant demandée par le véhicule

Note 1 à l'article: L'abréviation "CCC" est dérivée du terme anglais développé correspondant "controlled current charging".

3.109**CVC****charge de tension contrôlée**

méthode de transfert d'énergie dans laquelle la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique régule la tension de charge en fonction de la valeur de la tension demandée par le véhicule

Note 1 à l'article: L'abréviation "CVC" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Controlled voltage charging".

3.110**circuit de contrôle**

circuit pour transmission de signaux et communication digitale avec un véhicule, et pour la gestion du processus de contrôle de charge

3.111**circuit primaire**

circuit qui est directement connecté au réseau d'alimentation en courant alternatif et qui comprend les enroulements primaires des transformateurs, les autres dispositifs absorbant de l'énergie et les moyens de connexion au réseau d'alimentation en courant alternatif

3.112**circuit secondaire**

circuit qui n'est pas relié directement à un circuit primaire et qui est alimenté par l'intermédiaire d'un transformateur, d'un convertisseur ou d'un dispositif d'isolement équivalent

3.113**isolation**

ensemble des matériaux et parties utilisés pour isoler des éléments conducteurs d'un dispositif ou ensemble des propriétés qui caractérisent l'aptitude d'une isolation à assurer sa fonction

[SOURCE: CEI 60050-151:2001, 151.15.41 et CEI 60050-151:2001, 151.15.42, modifiée — Ces deux définitions ont été combinées et la note à l'article a été supprimée.]

3.114**sectionnement**

fonction destinée à assurer la mise hors tension de tout ou partie d'une installation électrique en séparant l'installation électrique ou une partie de l'installation électrique, de toute source d'énergie électrique, pour des raisons de sécurité

[SOURCE: CEI 60050-826:2004, 826.17.01]

3.115**tension limite maximale**

valeur de la limite supérieure de la tension de charge qui est notifiée par le véhicule à la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et qui est utilisée pour la protection de la batterie du véhicule contre les surtensions

3.116

conducteur de protection

PE

conducteur prévu à des fins de sécurité, par exemple protection contre les chocs électriques

Note 1 à l'article: L'abréviation "PE" est dérivée du terme anglais développé correspondant "protective equipment"

[SOURCE: CEI 60050-195:1998, 195.02.09]

3.117

état de charge

état physique du système de charge à courant continu pour véhicule électrique

3.118

arrêt d'urgence

arrêt de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique qui conduit à l'interruption de la charge, provoqué par une défaillance détectée par la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique ou le véhicule

4 Exigences générales

Cet article de la Partie 1 est applicable.

5 Valeurs assignées de la tension d'alimentation à courant alternatif

Cet article de la Partie 1 est applicable.

6 Exigences générales du système et interface

Cet article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes:

6.2 Mode de charge pour VE

Remplacement:

Le mode de charge pour VE selon la présente norme est le Mode 4.

La charge de Mode 4 dans la présente partie signifie la connexion du VE au réseau d'alimentation utilisant une borne de charge à courant continu pour véhicule électrique (par exemple, chargeur non embarqué) dans laquelle la fonction pilote de contrôle s'étend à la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique.

Les bornes enfichables de charge à courant continu pour VE, qui sont destinées à être reliées au réseau (secteur) d'alimentation à courant alternatif en utilisant des fiches et socles de prise de courant normalisés, doivent être compatibles avec un dispositif à courant différentiel résiduel (DDR) ayant les caractéristiques de type A. Les bornes enfichables de charge à courant continu pour VE doivent être pourvues d'un DDR et peuvent être équipées d'un dispositif de protection contre les surintensités.

D'autres exigences relatives aux bornes enfichables de charge à courant continu pour VE sont à l'étude.

NOTE 1 L'utilisation d'un DDR de type CA pour une borne de charge à courant continu pour véhicule électrique (réseau d'alimentation c.a.) est autorisée dans certains pays: JP (le Japon).

NOTE 2 Dans certains pays, les États-Unis d'Amérique (US) et le Canada (CA), il est requis d'utiliser un système de protection qui est censé interrompre le circuit électrique à la charge lorsque:

- a) un courant de défaut à la terre (masse) dépasse une certaine valeur prédéfinie qui est inférieure à celle qui est requise pour actionner le dispositif de protection contre les surintensités du circuit d'alimentation;
- b) le chemin de mise à la terre (à la masse) devient un circuit ouvert ou d'une impédance excessivement élevée, ou
- c) un chemin à la terre (masse) est détecté sur un système isolé (non mis à la terre).

Remplacement:

6.3 Types de connexion de VE

Remplacement:

6.3.1 Description générale

La connexion des VE à l'aide de câbles doit être réalisée dans le cas d'une connexion C telle que spécifiée dans la Partie 1.

6.3.3 Adaptateurs

Remplacement:

Les adaptateurs ne doivent pas être utilisés pour connecter une prise mobile au socle de connecteur du véhicule.

Remplacement:

6.4 Fonctions fournies dans la charge à courant continu

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit appliquer un courant c.c. ou une tension c.c. à la batterie du véhicule conformément à la demande de VCCF.

Le cas de la charge non régulée est à l'étude.

Remplacement:

6.4.1 Fonctions de charge de Mode 4

Ces fonctions doivent être fournies par un système de charge à courant continu de la manière indiquée ci-dessous:

- vérification que le véhicule est correctement raccordé;
- vérification de la continuité des conducteurs de protection (6.4.3.2);
- mise sous tension du système;
- mise hors tension du système (6.4.3.4);
- alimentation en courant continu (6.4.3.101);
- mesure du courant et de la tension (6.4.3.102);
- retenue/ libération du coupleur (6.4.3.103);
- blocage du coupleur (6.4.3.104);
- évaluation de la compatibilité (6.4.3.105);
- essai d'isolement avant charge (6.4.3.106);
- protection contre les surtensions aux bornes de la batterie (6.4.3.107);
- vérification de la tension aux bornes du connecteur du véhicule (6.4.3.108);

- intégrité de l'alimentation du circuit de contrôle (6.4.3.109);
- essai de court-circuit avant charge (6.4.3.110);
- fin de la charge à l'initiative de l'utilisateur (6.4.3.111);
- protection de surcharge pour les conducteurs parallèles (fonction conditionnelle) (6.4.3.112);
- exigence relative à la protection en cas de défaut (6.4.3.113).

Remplacement:

6.4.2 Fonctions optionnelles

Si elles sont fournies, il convient que ces fonctions soient fournies par le système de charge à courant continu comme des options telles que données ci-dessous:

- détermination des besoins de ventilation de l'emplacement de charge;
- détection/ajustement en temps réel de la puissance disponible sur le système d'alimentation;
- choix du courant de charge;
- réveil de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique par le VE (6.4.4.101);
- moyens d'indication pour notifier aux utilisateurs l'état bloqué du coupleur du véhicule.

D'autres fonctions supplémentaires peuvent être délivrées.

NOTE 1 Des fonctions permettant d'éviter la déconnexion non intentionnelle des parties actives peuvent être incorporées dans le système de blocage de la fonction de maintien mécanique.

NOTE 2 Un moyen efficace pour empêcher toute déconnexion non intentionnelle est requis dans certains pays, par exemple aux USA

NOTE 3 La protection primaire contre les surtensions et les surintensités de la batterie du véhicule relève de la responsabilité du véhicule.

Remplacement:

6.4.3 Détails des fonctions pour la charge à courant continu

Remplacement:

6.4.3.2 Vérification de la continuité du conducteur de protection

La continuité du conducteur de protection entre la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et le véhicule doit être surveillée pour les systèmes isolés. Pour la tension assignée supérieure ou égale à 60 V c.c., la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit effectuer un arrêt d'urgence (voir 6.4.3.114) dans les 10 s suivant une perte de continuité électrique du conducteur de protection entre la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et le VE (arrêt d'urgence).

Pour les systèmes non isolés, en cas de perte de continuité du conducteur de mise à la terre, la borne non isolée de charge à courant continu pour véhicule électrique doit être débranchée du réseau (secteur) d'alimentation à courant alternatif. La continuité du conducteur de mise à la terre entre la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et le véhicule doit être surveillée. Pour la tension assignée supérieure ou égale à 60 V c.c., la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit effectuer un arrêt d'urgence (dans les 5 s suivant une perte de continuité électrique du conducteur de protection entre la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et le VE).

NOTE La borne isolée de charge à courant continu pour véhicule électrique peut être débranchée du secteur à courant alternatif en cas de perte de la continuité du PE (conducteur de protection).

6.4.3.4 Mise hors tension du système

Ajout:

En cas de défaillance dans le circuit de contrôle de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique, telle qu'un court-circuit, une fuite à la terre, une panne de CPU ou une température excessive, la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit mettre fin à l'alimentation du courant de charge et débrancher l'alimentation du circuit de contrôle. En outre, le conducteur, dans lequel est détecté(e) le défaut à la terre ou la surintensité, doit être débranché de son alimentation.

L'exigence relative au débranchement du VE est définie en 7.2.3.2.

Vérification de conformité: à l'étude.

Ajout:

6.4.3.101 Alimentation à courant continu pour VE

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit alimenter en tension et courant c.c. la batterie du véhicule conformément à la commande de la VCCF.

Pour les systèmes régulés, la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit alimenter en tension ou courant c.c. (pas simultanément, mais à la demande du véhicule pendant la charge) la batterie du véhicule conformément à la commande de la VCCF. Les exigences relatives à la performance de charge du courant/de la tension c.c. régulé(e) sont données en 101.2.1.1, 101.2.1.2, 101.2.1.3 et 101.2.1.4.

Dans chacun des cas susmentionnés, les valeurs assignées maximales de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique ne doivent pas être dépassées.

Le véhicule peut changer le courant demandé et/ou la tension demandée.

6.4.3.102 Mesure du courant et de la tension

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit mesurer le courant de sortie et la tension de sortie. La précision de la mesure des sorties est définie pour chaque système dans les Annexes AA, BB et CC.

6.4.3.103 Retenue/libération du coupleur

Un moyen doit être fourni pour permettre la retenue/libération du coupleur du véhicule. Ce moyen peut être un verrou mécanique, électrique ou la combinaison d'un dispositif de blocage et d'un dispositif de maintien.

6.4.3.104 Blocage du coupleur

Le connecteur du véhicule utilisé pour la charge à courant continu doit être bloqué sur un socle de connecteur du véhicule si la tension est supérieure à 60 V c.c.

Le connecteur du véhicule ne doit pas être débloqué (si le mécanisme de blocage est en fonction) lorsqu'une tension dangereuse est détectée à travers le processus de charge, y compris après la fin de la charge. En cas de mauvais fonctionnement du système de charge, un moyen peut être fourni pour une déconnexion en toute sécurité.

NOTE 1 La partie manœuvre de la fonction de blocage peut être le connecteur du véhicule ou le socle de connecteur du véhicule. Cela dépend de la configuration.

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit avoir les fonctions suivantes au cas où le blocage est effectué par la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique:

- fonction de blocage électrique ou mécanique pour maintenir l'état bloqué, et
- fonction pour détecter la déconnexion des circuits électriques pour la fonction de blocage.

NOTE 2 La fonction de blocage pour chaque système est définie dans les Annexes AA, BB et CC.

NOTE 3 Un exemple de fonction de blocage et de circuit de détection de déconnexion est montré à l'Annexe AA.

Pour ce qui concerne les essais de résistance mécanique, voir la CEI 62196-3:—.

6.4.3.105 Évaluation de la compatibilité

La compatibilité du VE et de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit être vérifiée avec les informations échangées à la phase d'initialisation telles que spécifiées en 102.5.1.

6.4.3.106 Essai d'isolement avant charge

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit confirmer la résistance d'isolement entre son circuit de sortie c.c. et le conducteur de protection par rapport au châssis du véhicule, y compris l'enveloppe de la borne de charge, avant que les contacteurs du VE ne soient autorisés à fermer.

Si la valeur requise n'est pas atteinte, la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit envoyer le signal au véhicule indiquant que la charge est interdite.

La conformité est déterminée par la mesure de la résistance d'isolement comme suit:

Tous les relais dans le circuit de sortie c.c. de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doivent être fermés pendant l'essai.

La valeur requise de la résistance d'isolement R doit être celle obtenue avec la Formule (1):

$$R \geq 100 \Omega/V \times U \quad (1)$$

où

U est la tension de sortie assignée de la borne de charge à courant continu pour VE.

6.4.3.107 Protection contre les surtensions aux bornes de la batterie

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit effectuer un arrêt d'urgence et débrancher son alimentation afin de prévenir les surtensions aux bornes de la batterie, si la tension de sortie dépasse la tension limite maximale envoyée par le véhicule. En cas de défaillance du véhicule, la déconnexion du secteur d'alimentation c.a. peut ne pas être nécessaire.

Les exigences spécifiques relatives à la détection et à l'arrêt sont définies dans les Annexes AA, BB et CC.

Le véhicule peut changer la tension limite maximale pendant le processus de charge.

La conformité est vérifiée selon l'essai suivant.

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique est connectée à la source de tension c.c. ou à une charge artificielle.

Il convient que la tension de la source d'alimentation c.c. ou de la charge artificielle se situe dans la plage de fonctionnement de la borne de charge.

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique est réglée pour charger la source de tension c.c. à un courant d'une valeur supérieure à 10 % du courant maximal assigné de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique.

Une commande de tension limite maximale inférieure à la tension de la source d'alimentation doit être envoyée à la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique.

Le temps entre le moment où la commande est envoyée et le début de la réduction du courant de charge et aussi le taux de réduction doivent être mesurés.

La tension de la source d'alimentation, la manière d'envoyer la commande de la tension limite et la valeur de la tension limite peuvent être choisies librement pour la conformité à cet essai.

NOTE Le choix du courant de charge peut être effectué par le système ou par l'utilisateur.

6.4.3.108 Vérification de la tension du connecteur du véhicule

Le présent article ne s'applique qu'aux bornes de charge qui sont chargées de bloquer le connecteur du véhicule, telles que le système A et le système B.

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique ne doit pas alimenter en énergie le câble de charge lorsque le connecteur du véhicule est débloqué. La tension à laquelle le connecteur du véhicule se débloque doit être inférieure à 60 V.

6.4.3.109 Intégrité de l'alimentation du circuit de contrôle

S'il est détecté un défaut à la terre, un court-circuit ou une surintensité dans le circuit de sortie de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique, le circuit de puissance doit être débranché de son alimentation, mais l'alimentation électrique pour le circuit de contrôle ne doit pas être interrompue, sauf si l'interruption du circuit de puissance est due à une perte de réseau (secteur) d'alimentation électrique à courant alternatif (c.a.).

6.4.3.110 Essai de court-circuit avant charge

Le VE étant connecté à la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et avant la fermeture du contacteur du VE, la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit avoir un moyen de vérifier la présence d'un court-circuit entre le plus et le moins du circuit de sortie c.c. pour le câble et le coupleur du véhicule.

Les spécifications des essais de conformité sont définies dans les Annexes AA, BB et CC (à l'étude).

6.4.3.111 Arrêt déclenché par l'utilisateur

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit avoir un moyen de permettre à l'utilisateur d'arrêter le processus de charge.

6.4.3.112 Protection de surcharge pour les conducteurs parallèles (fonction conditionnelle)

Si plus d'un conducteur ou fil et/ou contact de connecteur de véhicule est utilisé en parallèle pour l'alimentation en courant c.c. du véhicule, la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit avoir un moyen d'assurer qu'aucun des conducteurs ou fils ne sera surchargé.

NOTE Par exemple, les courants sur des chemins différents peuvent être surveillés ou il est possible d'utiliser plus d'une source de puissance.

6.4.3.113 Protection contre les surtensions temporaires

Pour les bornes servant une tension de sortie maximale jusqu'à 500 V, il ne doit apparaître aucune tension supérieure à 550 V pendant plus de 5 s à la sortie entre le plus CC+ et le PE ou entre le moins CC- et le PE.

Pour les bornes servant une tension de sortie maximale supérieure à 500 V et inférieure ou égale à 1 000 V, il ne doit apparaître aucune tension supérieure à 110 % de la tension de sortie pendant plus de 5 s à la sortie entre le plus DC+ et le PE ou entre le moins CC- et le PE. Voir Figure 101.

Le cas des tensions au-dessus de 1 000 V est à l'étude.

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit mettre fin à l'alimentation du courant de charge et débrancher le circuit de puissance c.c. de son alimentation dans un délai de 5 s au maximum afin d'éliminer la source de surtensions (voir 5.3.3.2.3 dans la CEI 60664-1:2007). Cela doit également s'appliquer en cas de premier défaut à la terre dans la partie de sortie isolée de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique.

Pour U_n , comme tension de sortie maximale du chargeur c.c., la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit limiter la tension entre les bornes CC+/- et le PE à :

$$(2 U_n + 1\,000) \times 1,41 \text{ V ou;}$$

$$(U_n + 1\,200) \times 1,41 \text{ V, la moins élevée de ces deux valeurs étant retenue.}$$

NOTE Il est possible de limiter la tension en réduisant la catégorie de surtension ou en ajoutant un dispositif de protection contre les surtensions avec une tension de blocage suffisante.

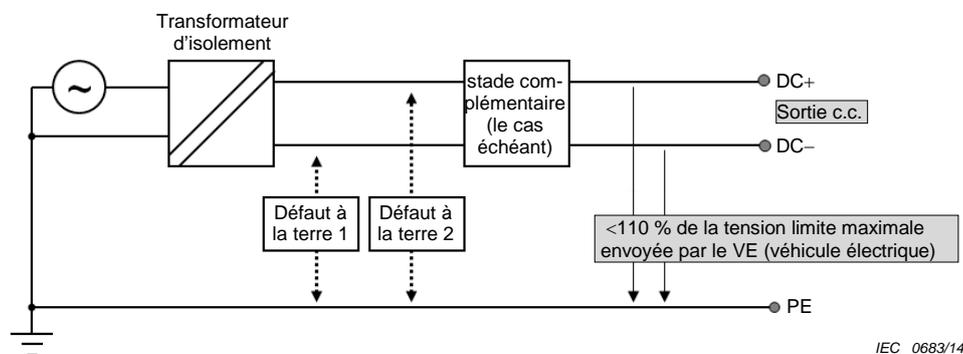


Figure 101 – Protection contre les surtensions en cas de défaut à la terre

6.4.3.114 Arrêt d'urgence

Lorsque la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique détecte une anomalie dans la borne et/ou dans le véhicule, la sécurité doit être assurée par l'arrêt d'urgence comme suit.

Arrêter la charge par:

- a) l'interruption accélérée contrôlée du courant de charge ou de la tension de charge alimenté(e) au véhicule, le courant c.c. y diminuant avec une pente contrôlée, et la signalisation appropriée vers le véhicule, ou
- b) fin brusque contrôlée de la charge dans des conditions de défaut spécifiques, où il n'y a aucun contrôle du courant, et le véhicule peut ne pas être informé à temps.

NOTE La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique peut satisfaire à cette exigence par un échange d'informations avec le véhicule (voir 102.4 et les Annexes AA, BB ou CC).

Dans des conditions spécifiques, la déconnexion suivante, par exemple, est requise conformément à l'appréciation du risque de l'anomalie dans la borne ou dans le véhicule:

- déconnexion de l'alimentation du conducteur dans lequel une fuite à la terre est détectée;
- déconnexion du conducteur dans lequel une surintensité est détectée;
- déconnexion du circuit de puissance c.c. de l'alimentation si une défaillance d'isolation est détectée.

La procédure générale d'arrêt dans le processus de contrôle de charge est donnée en 102.5.3.

6.4.4 Détail des fonctions optionnelles

6.4.4.3 Retenue/libération du connecteur

Non applicable

6.4.4.5 Détails des fonctions optionnelles pour le mode de charge 3

Non applicable.

Ajout:

6.4.4.101 Réveil de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique par le VE

La borne de charge peut prendre en charge le mode "attente" (standby) pour réduire au maximum la puissance consommée. Dans ce cas, la borne doit pouvoir être réveillée par le VE.

6.4.5 Détail des fonctions pilotes

Remplacement:

La fonction pilote contrôle est obligatoire pour la charge à courant continu. La fonction pilote de contrôle doit être capable de réaliser au moins les fonctions obligatoires décrites en 6.4.3.1, 6.4.3.2, 6.4.3.3 et 6.4.3.4; elle peut également être capable de contribuer aux fonctions optionnelles décrites en 6.4.4.

Ajout:

6.101 Classification

La borne et le système de charge à courant continu pour véhicule électrique peuvent être classés comme suit.

6.101.1 Catégorie

6.101.1.1 Selon la structure du système:

- borne isolée de charge à courant continu pour véhicule électrique, selon le type d'isolation entre l'entrée et la sortie:
 - a) isolation principale,
 - b) isolation renforcée,
 - c) double isolation,
- borne non isolée de charge à courant continu pour véhicule électrique.

6.101.1.2 Selon la commande du système:

- borne régulée de charge à courant continu pour véhicule électrique:
 - a) charge de courant contrôlée,
 - b) charge de tension contrôlée,
 - c) combinaison de a) et de b),
- borne non régulée de charge à courant continu pour véhicule électrique.

6.101.1.3 Selon la réception de la puissance:

- borne de charge à courant continu pour véhicule électrique reliée au secteur d'alimentation à courant alternatif;
- borne de charge à courant continu pour véhicule électrique reliée au secteur d'alimentation à courant continu.

6.101.1.4 Selon les conditions d'environnement:

- utilisation à l'extérieur,
- utilisation à l'intérieur.

NOTE 1 Certains règlements nationaux exigent une ventilation pour la charge à l'intérieur: USA, Canada.

NOTE 2 Les bornes de charge à courant continu pour véhicule électrique classées pour une utilisation à l'extérieur peuvent être utilisées à l'intérieur, à condition de respecter les exigences relatives à la ventilation.

6.101.1.5 Selon le système utilisé:

- système A (voir Annexe AA),
- système B (voir Annexe BB),
- système C (voir Annexe CC).

6.101.2 Valeurs assignées

Selon la tension de sortie c.c.:

- jusqu'à 60 V inclus,
- de plus de 60 V à 1 500 V inclus.

7 Protection contre les chocs électriques

Cet article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes:

7.2.3.1 Déconnexion du véhicule électrique

Remplacement de la 1ère phrase:

Une seconde après avoir déconnecté le VE de l'alimentation, la tension entre toutes les parties conductrices accessibles ou entre toute partie conductrice accessible et le conducteur de protection doit être inférieure ou égale à 60 V c.c. et l'énergie stockée disponible doit être inférieure à 20 J (voir CEI 60950-1).

Remplacement:

7.2.3.2 Déconnexion de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique

Les conditions pour la déconnexion de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique du secteur d'alimentation sont identiques à celles qui sont requises pour la déconnexion du VE indiquées en 7.2.3.1.

7.4 Mesures supplémentaires

Non applicable, sauf pour la borne mobile de charge à courant continu pour véhicule électrique.

Remplacement:

7.5 Mesures de protection pour les stations de charge à courant continu pour véhicule électrique

Les types de bornes de charge à courant continu pour véhicule électrique couverts par ces exigences, y compris toutes les parties conductrices accessibles sur le matériel, doivent avoir les mesures de protection suivantes qui sont décrites dans la CEI 61140.

- mesures de protection par déconnexion automatique de l'alimentation en raccordant toutes les parties conductrices exposées à un connecteur de protection pendant la charge de la batterie, à moins qu'une mesure de protection par isolation renforcée ou double isolation ou une mesure de protection par séparation électrique ne soit utilisée pour les bornes de charge à courant électrique pour véhicule électrique.

Ajout:

7.5.101 Exigences relatives aux bornes isolées de charge à courant continu pour véhicule électrique

Les exigences relatives aux bornes isolées de charge à courant continu pour véhicule électrique concernant la protection contre les chocs électriques sont définies pour chaque système dans AA.3.1, BB.2 ou CC.4.1.

En outre, si la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique a plusieurs sorties c.c. conçues pour un fonctionnement simultané, les circuits de sortie doivent être chacun isolés les uns des autres par une isolation principale ou par une isolation renforcée.

NOTE 1 Les exigences pour les sorties multiples simultanées qui ne sont pas isolées les unes des autres sont à l'étude.

NOTE 2 Dans les pays suivants, les équipements tant isolés que non isolés alimentant les véhicules électriques se conforment aux exigences des normes nationales: USA, Canada.

Pour les sorties multiples, voir la CEI 60364-7-722¹.

7.5.102 Exigences relatives aux bornes non isolées de charge à courant continu pour véhicule électrique

Pour ce qui concerne les bornes non isolées de charge à courant continu pour véhicule électrique, les exigences sont à l'étude.

NOTE Dans les pays suivants, les équipements tant isolés que non isolés alimentant les véhicules électriques se conforment aux exigences des normes nationales: USA.

¹ À publier.

7.5.103 Dimensions du conducteur de protection – section

Le conducteur de protection doit avoir une section suffisante pour satisfaire aux exigences de la CEI 60364-5-54.

NOTE Dans certains pays, la taille et les caractéristiques assignées du conducteur de protection sont spécifiées dans les codes et règlements nationaux.

7.6 Exigences complémentaires

Remplacement:

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit être compatible avec les DDR de Type A dans l'installation, c'est-à-dire le réseau (secteur) d'alimentation c.a.

Les chargeurs de classe II peuvent avoir un conducteur de protection "à plomb" pour la mise à la terre du châssis du VE.

8 Connexion entre l'alimentation et le VE

Cet Article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes:

8.1 Généralités

Remplacement:

Les exigences relatives à l'interface physique électrique conductrice entre le véhicule et la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique sont définies dans la CEI 62196-3.

Le cas des systèmes non isolés est à l'étude.

8.2 Séquence des contacts

Remplacement

6.7 dans la CEI 62196-3:— est applicable.

8.3 Description fonctionnelle d'une interface normalisée

Non applicable.

8.4 Description fonctionnelle d'une interface de base

Non applicable.

Remplacement:

9 Exigences spécifiques relatives au coupleur du véhicule

Cet article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes:

9.1 Exigences générales

Remplacement:

Les exigences relatives à la construction et aux performances du coupleur de véhicule sont spécifiées dans la CEI 62196-1.

Les exigences relatives aux interfaces c.c. sont spécifiées dans la CEI 62196-3:—.

Remplacement:

9.3 Vie en service du coupleur de véhicule

Les exigences relatives à la construction et aux performances du coupleur de véhicule sont spécifiées dans la CEI 62196-1.

9.4 Pouvoir de coupure

Remplacement:

Pour la charge à courant continu, les coupleurs de véhicule reçoivent la qualité assignée "pas pour interruption de courant". Une déconnexion ne doit pas avoir lieu sous charge.

En cas de déconnexion sous une charge en courant continu due à un défaut, aucune condition dangereuse ne doit apparaître.

Pour éviter la coupure sous charge, il est possible d'utiliser un dispositif spécifique sur le connecteur du véhicule ou via un système de verrouillage.

En plus du mécanisme de blocage défini en 6.4.3.104, en cas de déconnexion non intentionnelle du coupleur du véhicule, le courant de sortie de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit être coupé dans la limite d'un délai imparti pour contenir un éventuel arc dans le logement du coupleur de véhicule. Ce temps total de coupure doit être conforme à la valeur spécifiée dans les Annexes AA, BB et CC, en appliquant une vitesse de séparation du connecteur du véhicule de $(0,8 \pm 0,1)$ m/s conformément à la CEI 60309-1.

Une déconnexion de coupleur de véhicule peut être détectée lorsqu'une des conditions ci-après est remplie:

- perte de communication digitale;
- interruption des circuits de blocage, par exemple le pilote de contrôle, le circuit de proximité, pour atténuer les dangers de formation d'arcs et de chocs électriques.

Les exigences spécifiques du système relatives au pouvoir de coupure et à la redondance du système sont définies dans les Annexes AA, BB et CC.

10 Exigences relatives aux caractéristiques du câble de charge

Cet article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes:

10.1 Caractéristiques électriques assignées

Remplacement:

La tension et le courant assignés de chaque conducteur doivent correspondre à la tension et au courant assignés de la sortie c.c. de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique.

11 Exigences relatives au SAVE

Cet Article de la Partie 1 est applicable, avec les exceptions suivantes:

11.4 Caractéristiques de tenue diélectrique

11.4.2 Tenue diélectrique par impulsions (1,2/50 μ s)

Remplacement:

La tenue diélectrique des circuits d'alimentation lors de l'impulsion doit être vérifiée en utilisant des valeurs telles qu'indiquées dans le Tableau F.1 de la CEI 60664-1:2007, catégorie III pour les bornes fixes de charge à courant continu pour véhicule électrique et catégorie II pour les bornes détachables de charge à courant continu pour véhicule électrique. Une catégorie de surtensions plus basse peut s'appliquer si une réduction appropriée de la surtension spécifiée dans la CEI 60664-1 est assurée.

L'essai doit être réalisé conformément aux exigences de la CEI 61180-1.

Ajout:

11.4.101 Suppression de la catégorie de surtension

La borne isolée de charge à courant continu pour véhicule électrique doit réduire la surtension au véhicule à la tension de choc assignée de 2 500 V.

Le circuit primaire de la borne de charge à courant continu à l'extérieur est de la catégorie de surtension (overvoltage category (OVC)) III conformément à la Partie 1.

NOTE La réduction de surtension peut être obtenue au moyen d'une combinaison d'un ou plusieurs moyens d'atténuation selon 4.3.3.6 de la CEI 60664-1:2007.

11.5 Résistance d'isolement

Ajouter la phrase suivante:

La résistance d'isolement selon 11.5 n'inclut pas des composants en parallèle sur une isolation selon 1.5.6 et 1.5.7 de la CEI 60950-1:2005, Amendement 1:2009, Amendement 2:2013.

NOTE L'essai est réalisé sans système de surveillance d'isolement.

11.6 Distances d'isolement et lignes de fuite

Remplacement:

Les distances d'isolement et les lignes de fuite doivent être conformes à la CEI 60664-1.

Les degrés de pollution minimaux doivent être tels que spécifiés ci-dessous:

- utilisation à l'extérieure: degré de pollution 3,
- utilisation à l'intérieure: degré de pollution 2, excepté les zones industrielles: degré de pollution 3.

Le degré de pollution du micro-environnement pour la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique peut être influencé par l'installation dans une enveloppe.

NOTE Le macro-environnement pour l'utilisation à l'intérieur est censé être de degré de pollution au moins 2 pour les conditions tempérées.

11.7 Courant de fuite – courant de contact

Remplacement:

Ce paragraphe définit la mesure du courant à travers les réseaux simulant l'impédance du corps humain (courant de contact).

Ajout:

11.7.101 Limite du courant de contact

Le courant de contact entre les poteaux du réseau d'alimentation à courant alternatif et les parties métalliques accessibles connectées entre elles et avec une feuille métallique recouvrant les parties extérieures isolées ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 2 de la Partie 1.

L'essai doit être réalisé lorsque la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique fonctionne avec une charge résistive à la puissance de sortie assignée.

Pour les bornes de charge à courant continu pour véhicule électrique de Classe I, 11.7.106 est applicable si le courant de contact d'essai est supérieur à 3,5 mA.

Il convient de déconnecter le circuit qui est connecté à travers une résistance fixe ou référencé par rapport à un conducteur de protection (par exemple, vérifier le raccordement d'un VE) avant cet essai.

11.7.102 Configuration d'essai

Les configurations d'essai pour la mesure du courant de fuite sont données en 5.4.1 de la CEI 60990:1999.

11.7.103 Application du réseau de mesure

Le réseau de mesure est défini à la Figure 102. À la Figure 102, la borne B du réseau de mesure est reliée au conducteur (neutre) mis à la terre de l'alimentation. À son tour, la borne A du réseau de mesure est reliée à chaque surface accessible qui est conductrice ou qui n'est pas mise à la terre. Toutes les surfaces accessibles qui sont conductrices ou qui ne sont pas mises à la terre doivent être soumises à essai pour les courants de contact. Le réseau de mesure à la Figure 102 est issu de la Figure 4 de la CEI 60990:1999.

Pour une partie accessible non conductrice, l'essai est réalisé par rapport à une feuille métallique de 100 mm par 200 mm en contact avec la partie.

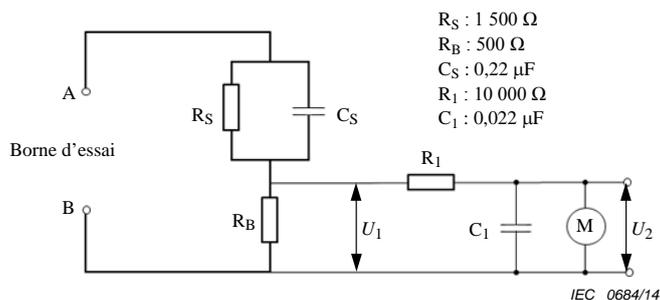


Figure 102 – Réseau de mesure du courant de contact pondéré pour la perception ou la réaction

11.7.104 Condition d'essai

Le courant de contact doit être mesuré après l'essai de chaleur humide, la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique étant connectée au réseau (secteur) d'alimentation à courant alternatif selon l'Article 6 de la CEI 60990:1999. La tension d'alimentation doit être égale à 1,1 fois la tension assignée nominale.

Les mesures doivent être effectuées avec chacune de conditions de défaut applicables spécifiées en 6.2.2 de la CEI 60990:1999.

11.7.105 Mesures d'essai

La valeur efficace (r.m.s.) de la tension, U_2 , doit être mesurée avec un instrument de mesure M à la Figure 102. La Formule (2) doit être utilisée pour calculer le courant de contact:

$$\text{COURANT DE CONTACT (A)} = U_2 / 500 \quad (2)$$

Aucune des valeurs mesurées conformément à 11.7.104 ne doit dépasser les limites applicables spécifiées en 11.7.101.

11.7.106 Mesures de protection pour le courant de contact dépassant 3,5 mA

Pour les bornes de charge à courant continu pour véhicule électrique de Classe I, n'importe laquelle des exigences suivantes doit être respectées si le courant de contact d'essai est supérieur à 3,5 mA (valeur efficace). Le courant de contact doit être mesuré dans la condition de défaut avec le conducteur mis à la terre fermé.

- a) Le conducteur de protection doit avoir une section d'au moins 10 mm² pour le cuivre (Cu) ou 16 mm² pour l'aluminium (Al), sur sa longueur totale.
- b) Lorsque le conducteur de protection a une section inférieure à 10 mm² pour Cu ou 16 mm² pour Al, un deuxième conducteur de protection d'au moins la même section doit être fourni jusqu'au point où le conducteur de protection a une section supérieure ou égale à 10 mm² pour Cu ou à 16 mm² pour Al.

NOTE Cela peut exiger que la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique ait une borne séparée pour un deuxième conducteur de protection.

- c) Déconnexion automatique de l'alimentation en cas de perte de continuité du conducteur de protection

Un symbole "attention" incitant à la prudence  doit être placé à l'extérieur de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et être visible par l'utilisateur.

La taille minimale du conducteur de mise à la terre de protection doit se conformer aux réglementations locales relatives à la sécurité et doit être indiquée dans le manuel d'installation.

11.12 Essais de compatibilité électromagnétique

Remplacement:

Les exigences CEM pour les bornes de charge à courant continu pour véhicule électrique sont définies dans la CEI 61851-21-2.²

Ajout:

² À l'étude.

11.101 Comptage

Si le comptage électrique est fourni, il doit se conformer à la CEI 62052-11 et à la CEI 62053-21.

NOTE 1 Les réglementations nationales relatives au comptage électrique peuvent être appliquées.

NOTE 2 L'utilisation peut être déterminée par d'autres moyens, par exemple la mesure de la durée utilisée pour la charge

Ajout:

101 Exigences spécifiques relatives aux bornes de charge à courant continu pour véhicule électrique

NOTE Certains règlements nationaux fournissent des exigences relatives à l'enveloppe de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique: USA, JP (Japon).

101.1 Généralités

101.1.1 Commutation d'urgence

Un dispositif de déconnexion d'urgence peut être installé pour isoler le réseau (secteur) d'alimentation à courant alternatif de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique en cas de risque de choc électrique, de feu ou d'explosion. Ce dispositif de déconnexion peut être équipé d'un moyen permettant d'empêcher un fonctionnement accidentel.

101.1.2 Degrés IP pour la pénétration d'objets

Les degrés IP minimaux doivent être tels que spécifiés ci-dessous:

- à l'intérieur : IP21,
- à l'extérieur : IP44.

La conformité est vérifiée par l'accessoire, tel qu'un câble de charge et un connecteur du véhicule, en position installée.

NOTE Pour la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique du type fixe, les conditions d'essai peuvent être définies selon les conditions d'installation.

101.1.3 Moyens de stockage du câble de charge et du connecteur du véhicule

Pour les bornes de charge à courant continu pour véhicule électrique, un moyen de stockage doit être fourni pour le câble de charge et le connecteur du véhicule lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

Le moyen de stockage prévu pour le connecteur du véhicule doit être placé à une hauteur comprise entre 0,4 m et 1,5 m au-dessus du niveau du sol.

101.1.4 Stabilité

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit être installée conformément aux instructions d'installation du fabricant. Une force de 500 N doit être appliquée pendant 5 min dans le sens horizontal à la partie supérieure de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique dans chacune des quatre directions ou dans la direction horizontale la plus défavorable possible. Il ne doit se produire ni détérioration de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique ni déformation à son sommet supérieure à:

- 50 mm pendant l'application de la charge;

– 10 mm après l'application de la charge.

101.1.5 Protection contre le flux inverse de puissance non contrôlé provenant du véhicule

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit être équipée d'un dispositif de protection contre le flux de puissance inverse non contrôlé provenant du véhicule. Le flux de puissance non contrôlé n'inclut pas le flux de puissance inverse instantané, qui peut se produire avec la fermeture des contacteurs dans les limites des tolérances et de la durée spécifiées dans les Annexes AA, BB et CC.

101.2 Exigences spécifiques relatives aux systèmes isolés

101.2.1 Sortie c.c.

101.2.1.1 Sorties assignées et puissance de sortie maximale

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique peut limiter son courant maximal dans la condition donnée indépendamment de la puissance assignée et demandée.

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit être capable de délivrer la puissance alternative dans la plage de tensions $[V_{\min}, V_{\max}]$ et la plage de courants régulés $[I_{\min}, I_{\max}]$, et ce, dans la limite de sa puissance assignée maximale $[P_{\max}]$ à la température ambiante de -5 °C à 40 °C en dessous de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer. La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique ne doit pas dépasser sa puissance assignée maximale, même si la puissance maximale demandée par le VE se situe au-delà de la puissance assignée maximale du chargeur à courant continu. Hors de cette plage de fonctionnement, le chargeur à courant continu est autorisé à réduire la puissance ou le courant.

NOTE Les règlements et codes nationaux ou industriels peuvent exiger des plages de température de fonctionnement différentes.

101.2.1.2 Tolérance sur les valeurs de sortie de la tension et du courant

101.2.1.2.1 Régulation du courant de sortie dans le système CCC

La tolérance entre le courant de sortie de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique en comparaison à la valeur requise envoyée par le véhicule électrique doit être $\pm 2,5\text{ A}$ pour l'exigence en dessous de 50 A, et $\pm 5\%$ de la valeur requise pour 50 A ou plus.

101.2.1.2.2 Régulation de la tension de sortie dans le système CVC

La tolérance entre les tensions de sortie de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique en comparaison à la valeur requise envoyée par le véhicule électrique en fonctionnement en régime établi ne doit pas être supérieure à 2 % pour la tension assignée maximale de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique.

101.2.1.3 Retard de contrôle du courant de charge dans le système CCC

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit contrôler le courant de sortie dans un délai maximum de 1 s après la demande issue du véhicule, avec une précision de contrôle du courant spécifiée en 101.2.1.2.1, et une vitesse de variation di_{\min} de 20 A/s ou plus.

Si le véhicule demande un courant cible, I_N , qui s'écarte de 20 A, ou moins, en comparaison à la valeur de courant de base I_0 , le courant de sortie de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit se situer dans les limites de tolérances données en 101.2.1.2.1 avec un retard de 1 s.

Si le véhicule demande un courant cible quelconque, I_N , qui s'écarte de plus de 20 A en comparaison à la valeur de courant de base I_0 , le courant de sortie de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit se situer dans les limites de tolérances données en 101.2.1.2.1 avec un retard T_d conforme à la Formule (3), et montré à la Figure 103.

$$T_d \leq \frac{|I_N - I_0|}{dl_{\min}} \quad \text{pour } |I_N - I_0| \geq 20A \quad (3)$$

où

T_d est le retard de contrôle du courant de charge;

I_N est la valeur du courant cible;

I_0 est la valeur du courant de base, à savoir le courant de sortie au moment de la nouvelle demande;

dl_{\min} est la vitesse minimale de variation du courant.

$|I_N - I_0|$ donne la valeur absolue de la différence entre I_N et I_0 .

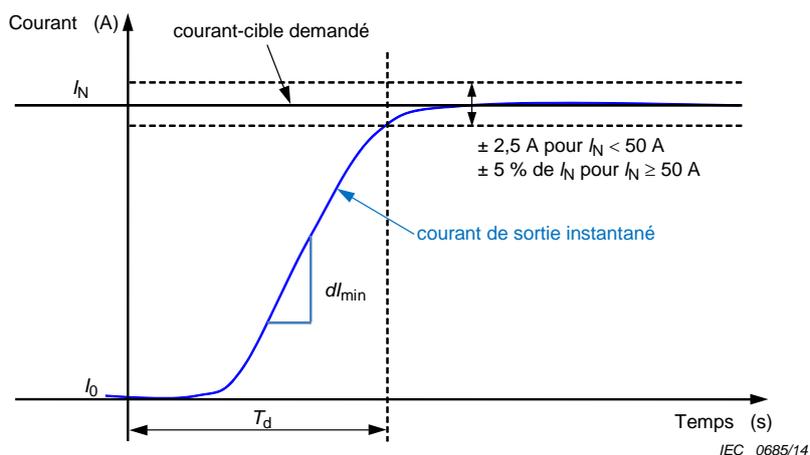


Figure 103 – Réponse à un échelon pour le contrôle de valeur constante

101.2.1.4 Vitesse de diminution du courant de charge

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit être capable de réduire le courant avec la vitesse de diminution de 100 A/s, ou plus, en fonctionnement normal.

Pour l'arrêt d'urgence et pour satisfaire aux exigences générales en 9.4, des vitesses de diminution bien supérieures sont nécessaires. Pour des valeurs détaillées, voir les Annexes AA, BB et CC.

101.2.1.5 Écart périodique et aléatoire (ondulation du courant)

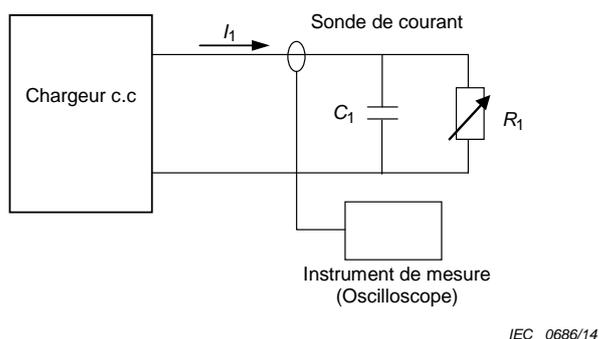
L'ondulation du courant de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique au cours de la régulation du courant ne doit pas dépasser la limite définie dans le Tableau 101. La mesure doit être effectuée à la puissance assignée maximale et au courant assigné maximal ou, dans le cas le plus défavorable, lorsque la tension de sortie et le courant de sortie correspondent théoriquement à l'ondulation maximale du courant. L'ondulation du courant n'est pas incluse dans la tolérance définie en 101.2.1.2.1.

Le principe de mesure montré à la Figure 104 doit être utilisé.

Tableau 101 – Limite de l'ondulation du courant de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique

Limite ^a	Fréquence
1,5 A	en dessous de 10 Hz
6 A	en dessous de 5 000 Hz
9 A	en dessous de 150 kHz

^a différence entre le sommet de la crête positive et le sommet de la crête négative, à la sortie pleine échelle



Légende

R_1 résistance variable

C_1 valeur fixée pour prévenir la dissipation interne du courant ondulé dans la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique; (5 600 μ F ou plus)

I_1 courant c.c. (courant de mesure)

Figure 104 – Matériel de mesure de l'ondulation du courant avec condensateur

101.2.1.6 Écart périodique et aléatoire (ondulation de la tension dans le système CVC)

Pour le système CVC, l'écart maximal de tension à l'état de précharge et pendant la charge de la batterie de traction/véhicule ne doit pas dépasser $\pm 5\%$ de la tension demandée. L'ondulation maximale de la tension en fonctionnement normal ne doit pas dépasser ± 5 V. Le taux de dérive maximal de la tension en fonctionnement normal ne doit pas dépasser ± 20 V/ms.

Pour l'explication de ces termes, voir la Figure 105.

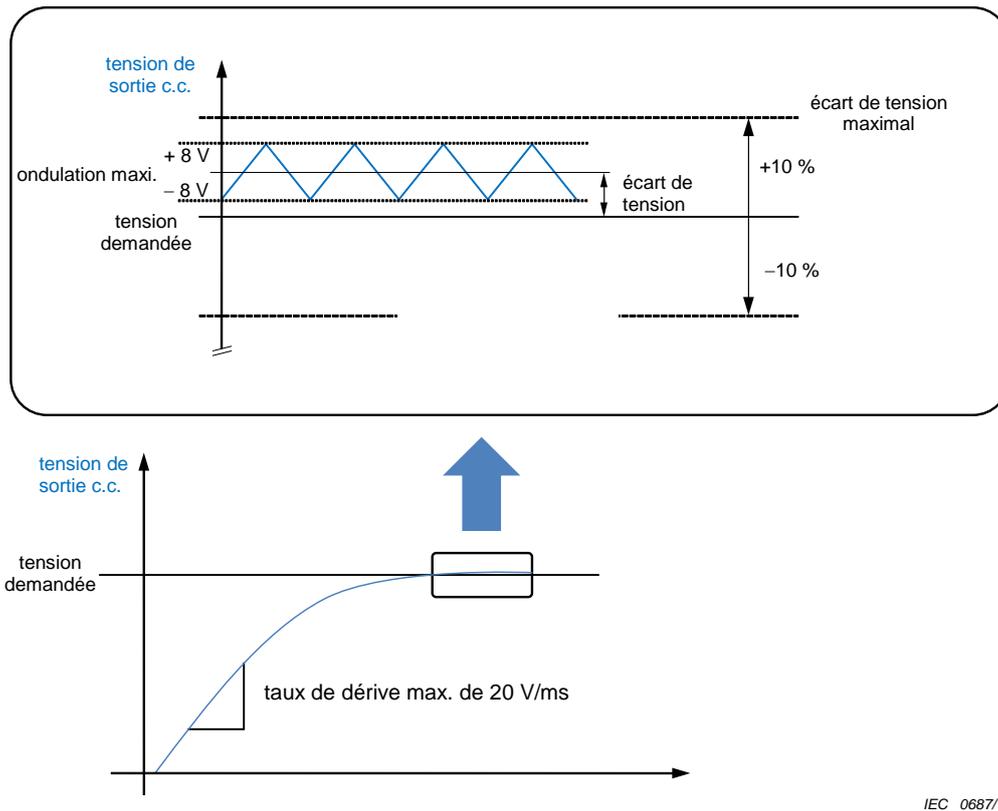


Figure 105 – Valeurs assignées maximales pour la dynamique de tension

Pour le système CVC, lorsque la batterie du véhicule n'est pas branchée: à l'étude

101.2.1.7 Perte de charge

Le cas le plus défavorable de perte de charge est une réduction du courant de sortie de la valeur nominale 100 % à 0 %, par exemple, en raison d'une déconnexion de la batterie du véhicule alors que les autres charges dans le VE restent branchées. En cas de perte de charge, le dépassement de la tension ne doit pas être supérieur à la limite spécifiée pour chaque système dans les Annexes AA, BB ou CC.

Le taux de dérive maximal de la tension de sortie en cas de perte de charge ne doit pas dépasser 250 V/ms.

101.2.2 Continuité de la terre effective entre l'enveloppe et le circuit de protection externe

Une partie conductrice exposée de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit être connectée à une borne pour le conducteur de protection externe. L'essai doit être mené conformément à 10.5.2 de la CEI 61439-1:2011, sauf spécification contraire par les réglementations nationales.

101.3 Exigence spécifique relative aux systèmes non isolés

À l'étude

Ajout:

102 Communication entre le VE et la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique

102.1 Généralités

Cet article fournit les exigences générales relatives à la fonction de communication de contrôle et au système entre le VE et la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique. Les exigences spécifiques relatives à la communication digitale de contrôle de charge entre le système non embarqué de charge à courant continu et le véhicule routier électrique sont définies dans la CEI 61851-24.

Les VE sont équipés de batteries de propulsion avec différentes technologies et tensions. En conséquence, le processus de charge doit être géré par le véhicule afin d'assurer la charge des différents types de systèmes embarqués de stockage d'énergie.

Les VE sont équipés de fonctions VCCF pour la gestion du processus de charge. Les bornes de charge à courant continu pour véhicule électrique d'usage général doivent avoir un moyen permettant aux véhicules de contrôler les paramètres de charge de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique.

102.2 Configuration du système

La communication entre la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et le véhicule peut être établie via une communication de base et une communication de haut niveau.

Les étapes clés du processus de contrôle de la charge, telles que le début de la charge et l'arrêt normal/d'urgence, doivent être gérées par le biais de la communication de base avec un échange de signaux via les lignes pilotes de contrôle dans le système de charge à courant continu pour véhicule électrique.

En plus de la communication de base, la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit être équipée de moyens de communication digitale afin d'échanger les paramètres de contrôle pour la charge à courant continu entre la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et le véhicule par le biais de la communication de haut niveau. Les moyens suivants de communication digitale sont utilisés par les systèmes définis dans les Annexes AA, BB et CC:

- a) gestion de réseau de communication (CAN³) sur un circuit de communication digitale dédié conforme à l'ISO 11898-1, ou
- b) communication par voie de câbles électriques (PLC⁴) sur un circuit pilote de contrôle.

102.3 Communication de base

102.3.1 Interface

Les interfaces types de la fonction pilote de contrôle sur les systèmes de charge à courant continu pour véhicule électrique sont spécifiées dans les Annexes AA, BB et CC. Chaque système doit accomplir la fonction pilote de contrôle par des conducteurs et bornes pilotes de contrôle spécifiés dans la CEI 62196-3.

102.3.2 État de charge

Le Tableau 102 définit l'état de charge de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique. Les états de charge montrent le statut physique du système de charge à courant

³ Control area network *en anglais*.

⁴ Power line communication *en anglais*.

continu pour véhicule électrique. La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et le véhicule peuvent échanger leur état de charge par le biais de la communication de signaux et de la communication digitale.

Tableau 102 – État de charge de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique

État du véhicule		Véhicule connecté	Contacteur du véhicule	Charge possible	Description
DC-A	Non branché	Non	Ouvert	Non	Véhicule non connecté
DC-B1	Initialisation	Oui	Ouvert	Non	Véhicule connecté/ pas prêt d'accepter l'énergie / communication non établie / connecteur débloqué / contacteur véhicule ouvert
DC-B2		Oui	Ouvert	Non	Véhicule connecté/ pas prêt d'accepter l'énergie / communication établie / connecteur débloqué / contacteur véhicule ouvert
DC-B3		Oui	Ouvert	Non	Véhicule connecté /pas prête d'accepter l'énergie / communication établi / connecteur bloqué / contacteur véhicule ouvert / autres processus complémentaires pas achevés
DC-C	Transfert d'énergie	Oui	Fermé	Oui	Véhicule connecté / prêt à accepter l'énergie / ventilation non requise pour la zone de charge à l'intérieur / communication établie / connecteur bloqué / contacteur véhicule fermé / autres processus complémentaires parachevés
DC-D		Oui	Fermé	Oui	Véhicule connecté / prêt à accepter l'énergie / ventilation requise pour la zone de charge à l'intérieur / communication établie / connecteur bloqué / contacteur véhicule fermé / autres processus complémentaires parachevés
DC-B'1	Arrêt	Oui	Fermé	Oui	Véhicule connecté / charge terminée / communication maintenue / connecteur bloqué / contacteur véhicule fermé
DC-B'2		Oui	Ouvert	Non	Véhicule connecté / charge terminée / communication maintenue / connecteur bloqué / contacteur véhicule ouvert / autres processus supplémentaires parachevés
DC-B'3		Oui	Ouvert	Non	Véhicule connecté / charge terminée / communication maintenue / connecteur débloqué / contacteur véhicule ouvert
DC-B'4		Oui	Ouvert	Non	Véhicule connecté / charge terminée / communication terminée / connecteur débloqué / contacteur véhicule ouvert
DC-E	Erreur	Oui	Ouvert	Non	Chargeur c.c. déconnecté du véhicule / chargeur c.c. déconnecté du réseau public de distribution, Perte de puissance de réseau public du chargeur c.c. ou court-circuit du pilote de contrôle à la référence du pilote de contrôle.
DC-F	Mauvais fonctionnement	Oui	Ouvert	Non	Autre problème du chargeur c.c.

NOTE Les fonctions pilotes de contrôle telles que spécifiées dans le Tableau 102 peuvent être réalisées en utilisant un fil pilote avec un signal de type Modulation en largeur d'impulsion (PWM⁵) tel que décrit dans la Partie 1 ou tout autre système qui fournit les mêmes résultats.

⁵ Pulse width modulation *en anglais*.

102.4 Communication digitale

La communication digitale est spécifiée dans la CEI 61851-24.

102.5 Processus de contrôle de charge et état de charge

102.5.1 Généralités

Le processus de contrôle de la charge des bornes de charge à courant continu pour véhicule électrique d'usage général doit consister en les trois stades suivants:

- processus avant le début de la charge (initialisation);
- processus pendant la charge (transfert d'énergie);
- processus d'arrêt (arrêt).

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et le véhicule doivent synchroniser le processus de contrôle l'une avec l'autre. Les signaux et informations ci-après doivent être utilisés pour la synchronisation:

- signaux à travers le circuit de fil pilote;
- les paramètres à travers le circuit de communication digitale;
- les valeurs de mesure telles que le niveau de tension et de courant du circuit de charge à courant continu.

La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et le véhicule doivent préserver les contraintes de temps et les temporisations du contrôle pour assurer un contrôle de charge et un fonctionnement en douceur.

Le processus de contrôle de charge comme niveau d'action du système est montré dans le Tableau 103. Les diagrammes de séquences généraux sont spécifiés dans l'Annexe AA, dans l'Annexe BB et dans l'Annexe CC. Les paramètres de communication digitale, les formats et autres exigences relatives à la communication sont spécifiés dans la CEI 61851-24.

Tableau 103 – Processus de contrôle de charge de borne de charge à courant continu pour véhicule électrique au niveau d'action du système

Stade du contrôle de charge (processus)		État du véhicule	Action de haut niveau ^a
Initialisation	Poignée de main	DC-A	Véhicule non connecté
		DC-B1	Connecteur branché
		DC-B1	Réveil des fonctions DCCCF et VCCF
		DC-B1	Initialisation de données de communication
		DC-B1→DC-B2	Communication établie, paramètres échangés et compatibilité vérifiée
	Préparation de la charge	DC-B2→DC-B3	Connecteur bloqué
		DC-B3	Essai d'isolement pour ligne de puissance à courant continu
		DC-B3	Précharge (dépend de l'architecture du système)
Transfert d'énergie	DC-C ou DC-D	Contacteurs fermés du côté véhicule	
	DC-C ou DC-D	Charge par la demande de courant (pour le système CCC),	
	DC-C ou DC-D	Charge par la demande de tension (pour le système CVC)	
	DC-C ou DC-D→DC-B'1	Suppression du courant	
	DC-C ou DC-D	Renégocier les limites des paramètres (option)	

Stade du contrôle de charge (processus)	État du véhicule	Action de haut niveau ^a
Arrêt	DC-B'1	Courant nul confirmé
	DC-B'1→DC-B'2	Détection de soudure (par le véhicule, option)
	DC-B'2	Contacteurs ouverts du côté véhicule
	DC-B'2	Vérification de la tension de la ligne de puissance c.c.
	DC-B'3	Connecteur débloqué
	DC-B'4	Fin de charge au niveau communication
	DC-A	Connecteur débranché
^a L'ordre des actions ne se réfère pas à la procédure du processus de contrôle de charge.		

102.5.2 Description du processus avant le début de la charge (initialisation)

Dans ce processus, le véhicule et la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique échangent leurs limitations opérationnelles et les paramètres pertinents pour le contrôle de la charge. Les messages, tels que la tension limite de la batterie du véhicule, le courant de charge maximal, etc. sont également transférés par l'un vers l'autre. La tension de circuit doit être mesurée afin de vérifier si, oui ou non, les batteries et la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique sont branchées avant le début de la charge et si, oui ou non, les batteries et la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique sont débranchées après la fin de la charge. La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique ne doit pas passer au stade suivant du processus de charge si elle ne s'est pas assurée de la compatibilité avec le véhicule. Après vérification de la compatibilité, la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit réaliser l'essai d'isolement entre les lignes de puissance c.c. et les enveloppes, y compris le châssis du véhicule. Le connecteur du véhicule doit être bloqué avant l'essai d'isolement.

102.5.3 Description du processus pendant la charge (Transfert d'énergie)

Dans ce processus, le véhicule continue d'envoyer une valeur de réglage du courant ou de la tension de charge à la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique tout au long du processus de charge. L'un des deux algorithmes suivants doit être appliqué.

a) CCC

- La batterie du véhicule peut être chargée en utilisant le Système CCC avec le véhicule comme maître et la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique comme esclave.
- La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit recevoir la valeur du courant de charge que le véhicule a demandée (valeur de commande), tout au long du processus de contrôle de la charge.
- La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit établir la valeur de commande comme cible du contrôle et réguler le courant de charge à courant continu.
- La valeur de commande issue du véhicule doit être notifiée à la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique, à intervalles réguliers selon les exigences du système.
- La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit réguler le courant de charge à courant continu en réponse au changement de la valeur de commande du véhicule.

b) CVC

- La batterie du véhicule peut être chargée en utilisant le Système CVC avec le véhicule comme maître et la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique comme esclave.

- La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit recevoir la valeur de la tension de charge que le véhicule a demandée (valeur de commande), tout au long du processus de charge.
- La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit établir la valeur de commande comme cible du contrôle et réguler la tension de charge à courant continu.
- La valeur de commande issue du véhicule doit être notifiée à la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique, à intervalles réguliers selon les exigences du système.
- La borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit réguler la tension de charge à courant continu en réponse au changement de la valeur de commande du véhicule.

102.5.4 Description du processus d'arrêt

L'arrêt normal doit se produire lorsque la capacité de la batterie du véhicule atteint une certaine limite, ou lorsque le processus de charge est arrêté par l'utilisateur avec un moyen d'arrêt normal. L'arrêt d'urgence doit se produire dans une condition de défaut (voir 6.4.3.114). Après parachèvement de la session de charge, la phase d'arrêt permet au véhicule et à la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique de retourner aux conditions afin que l'utilisateur puisse manipuler en toute sécurité le câble de charge et le connecteur du véhicule. Lorsque la fin de la charge est notifiée par le véhicule, la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit réduire à zéro le courant de charge. Les contacteurs du côté véhicule s'ouvrent à un courant proche de zéro. Après que la tension d'entrée a atteint le niveau de sécurité, le connecteur du véhicule peut être débloqué par la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique ou par le véhicule et l'utilisateur peut retirer le connecteur de véhicule du socle de connecteur (voir 6.4.3.108). L'exigence minimale relative à la tension de sécurité est spécifiée en 7.2.3.1.

Annexes

Les annexes de la Partie 1 s'appliquent avec les nouvelles annexes suivantes.

Annexe AA (normative)

Borne de charge à courant continu pour véhicule électrique du système A

AA.1 Généralités

La présente annexe fournit les exigences spécifiques relatives aux bornes de charge à courant continu pour véhicule électrique du système A (dénommées ci-après "borne de système A" ou "borne"), en plus des exigences générales définies dans le texte du corps de la présente norme. Le système A est un système régulé de charge à courant continu utilisant un circuit dédié de communication CAN pour la communication digitale entre une borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et un VE pour le contrôle de la charge à courant continu. Le coupleur du véhicule de la Configuration AA spécifiée dans la CEI 62196-3 est applicable au système A. Les exigences spécifiques relatives à la communication digitale et les détails des actions et paramètres de communication du système A sont définis dans l'Annexe A de la CEI 61851-24:—.

La tension assignée de la sortie c.c. pour la borne de système A est limitée à 500 V c.c.

Ce système est bien adapté aux véhicules de passagers et aux véhicules utilitaires légers.

La présente annexe définit les systèmes avec une entrée c.a., mais n'interdit pas une entrée c.c. La présente annexe inclut les informations relatives aux circuits du côté véhicule.

Des informations plus détaillées relatives au système A sont définies dans la JIS/TSD0007.

AA.2 Schéma de principe et schéma de circuit d'interface

Le schéma de principe du système A est donné à la Figure AA.1. Le circuit d'interface entre la borne et le véhicule pour le contrôle de la charge est montré à la Figure AA.2. Le circuit du bus CAN est fourni pour la communication digitale avec le véhicule. La définition et la description des symboles et des termes à la Figure AA.1 et à la Figure AA.2 sont données dans le Tableau AA.1. Les valeurs des paramètres pour le circuit d'interface sont données dans le Tableau AA.2.

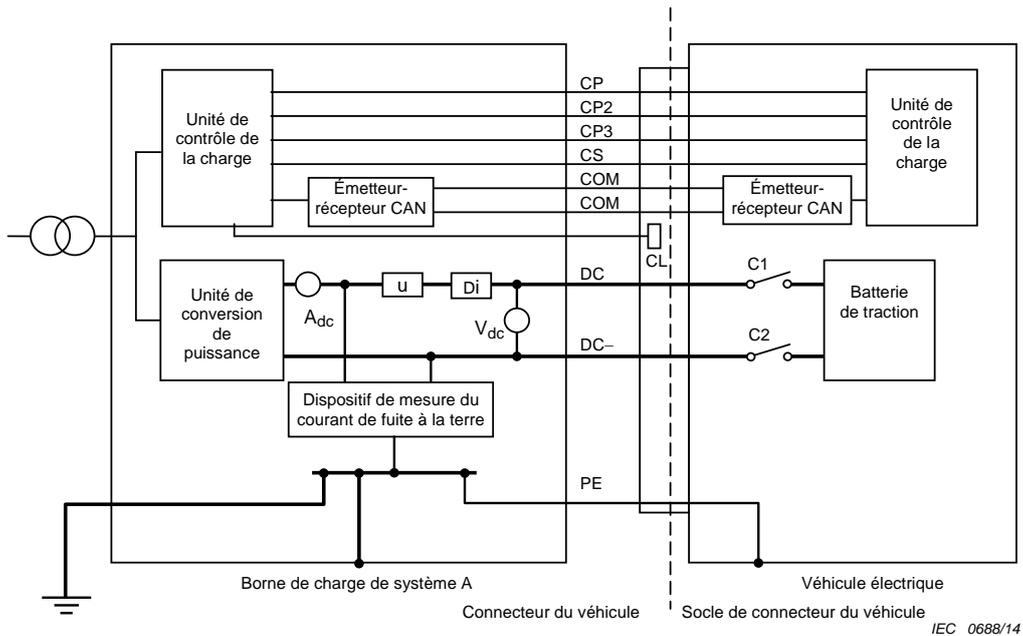
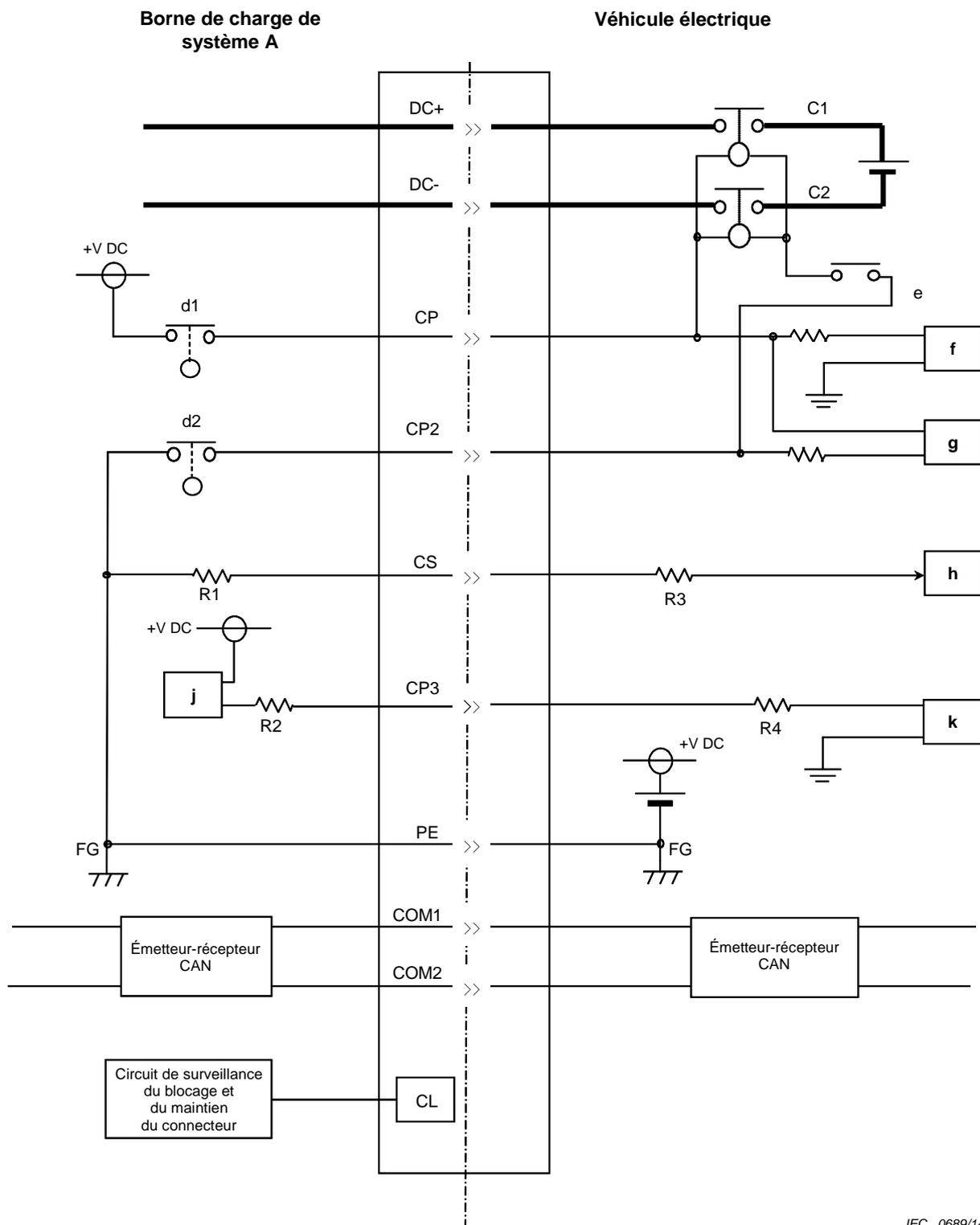


Figure AA.1 – Schéma d'ensemble de la borne de système A et du VE



IEC 0689/14

Figure AA.2 – Circuit d'interface pour le contrôle de la charge de la borne de système A

Tableau AA.1 – Définition des symboles à la Figure AA.1 et à la Figure AA.2

	Symboles	Définitions	Exigences
Borne de système A	Di	Dispositif de prévention des courants inverses (par exemple, diode: cathode du côté véhicule, anode du côté borne)	AA.3.3
	d1	Commutateur sur CP (Control Pilot (pilote de contrôle)) pour contrôler les signaux de démarrage/arrêt de la charge délivrés par la borne au véhicule	AA.3.5, Article AA.4
	d2	Commutateur sur CP pour contrôler les signaux de démarrage/arrêt de la charge délivrés par la borne au véhicule	AA.3.5, Article AA.4
	j	Dispositif de détection de signaux utilisé afin de détecter l'état prêt/pas prêt du véhicule pour accepter l'énergie.	AA.3.6
	V_{dc}	Dispositif de mesure de tension	AA.3.2, Article AA.4
	A_{dc}	Dispositif de mesure de courant	Article AA.4
	u	Dispositif de protection de court-circuit (par exemple, fusible limiteur de courant)	AA.3.3
	R1	Résistance	Tableau AA.2
	R2	Résistance	Tableau AA.2
	+V DC	Alimentation électrique en courant continu des contacteurs du VE	Tableau AA.2
Véhicule électrique	C1, C2	Sectionneur pour les lignes de puissance c.c. (Contacteurs de VE)	AA.3.5, AA.3.7, Article AA.4
	e	Relais pour mettre sous tension les contacteurs du VE	Article AA.4
	f	Dispositif de détection de signal pour détecter le statut d1	Article AA.4
	g	Dispositif de détection de signal pour détecter le statut d2	Article AA.4
	h	Dispositif de détection de signal pour détecter la connexion / déconnexion du coupleur du véhicule	Article AA.4
	k	Commutateur pour donner le feu-vert/ l'arrêt de la charge	Article AA.4
	R3	Résistance	Tableau AA.2
R4	Résistance	Tableau AA.2	
Borne et fil	DC+	Alimentation électrique continue (le plus)	AA.3.7, Article AA.4
	DC-	Alimentation électrique continue (le moins)	AA.3.7, Article AA.4
	CP	Pilote de contrôle qui indique le statut de démarrage/arrêt de la borne	Article AA.2, AA.3.5, Article AA.4
	CP2	Pilote de contrôle qui indique le statut de démarrage/arrêt de la borne	Article AA.2, AA.3.5, Article AA.4
	CS	Fil pilote qui indique le statut de la connexion du coupleur du véhicule	Tableau AA.2
	CP3	Pilote de contrôle qui confirme que le véhicule est prêt pour la charge	Article AA.2, AA.3.6, Article AA.4
	COM1 COM2	Paire lignes de signal pour la communication digitale	Article AA.4, Annexe A de la CEI 61851-24:—
PE	Conducteur de protection entre la borne et le VE pour détecter le premier défaut de terre c.c.	AA.3.1	
Prise mobile	CL	Mécanisme de maintien et de blocage de connecteur	AA.3.4

Tableau AA.2 – Paramètres et valeurs pour le circuit d'interface à la Figure AA.2

Borne de système A					
Borne/fil	Paramètres	Valeur minimale	Valeur type	Valeur maximale	Unité
CP	+V DC	10,8	12,0	13,2	V
CS	Résistance R1	190	200	210	Ω
CP3	Résistance R2	950	1 000	1 050	Ω
CP	Courant de charge du commutateur d1	2		2 000	mA
CP2	Courant de charge du commutateur d2	2		2 000	mA
Véhicule électrique					
CP	Courant de charge (lorsque d1 se ferme)	10		2 000	mA
CP2	Courant de charge (lorsque d1 et d2 se ferment)	10		2 000	mA
CS	Résistance R3	950	1 000	1 050	Ω
	+V DC	8	12	16	V
CP3	Résistance R4	190	200	210	Ω

AA.3 Exigences spécifiques à la sécurité

AA.3.1 Protection en cas de défaut dans le circuit secondaire

AA.3.1.1 Généralités

Pour la protection en cas de défaut dans le circuit secondaire, la borne de système A doit suivre les mesures ci-après:

- a) transformateur d'isolement renforcé;
- b) mesure du courant de fuite à la terre utilisant une résistance de mise à la terre entre les lignes de puissance c.c. DC+/DC- et la terre (enveloppe et châssis);
- c) déconnexion automatique de l'alimentation du circuit de puissance c.c. au premier défaut à la terre c.c.;
- d) câble de charge constitué de conducteurs de ligne qui sont isolés individuellement.

Lorsque le PE est une partie intégrante d'un câble de charge, la section du PE doit être déterminée au moyen de la formule en 543.1.2 de la CEI 60364-5-54:2011.

Le Tableau AA.3 montre le principe de la protection en cas de défaut, où le cas 1 est applicable au système A.

Tableau AA.3 – Principe de la protection en cas de défaut

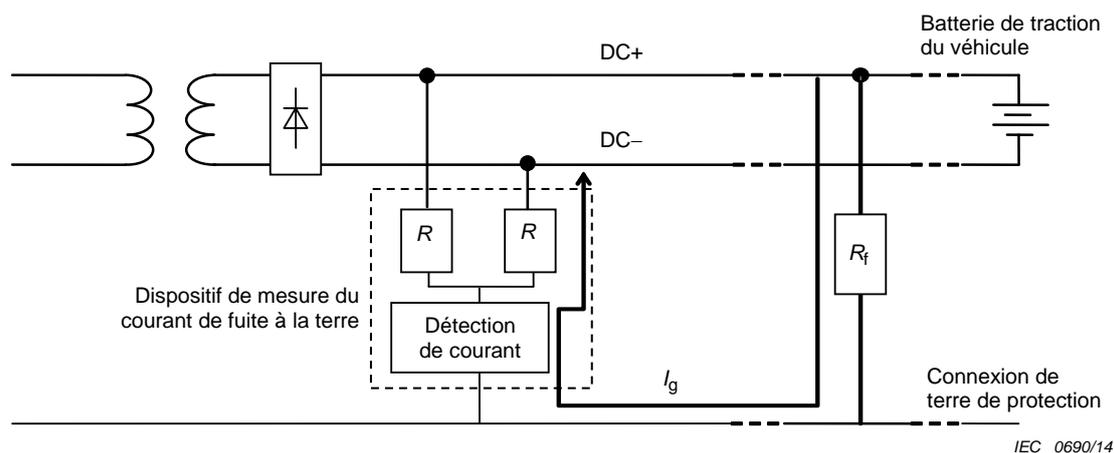
	Alimentation électrique en cas de premier défaut	Mesure de protection en cas de premier défaut	Protection contre le défaut secondaire
Cas 1	Non requise	Arrêt automatique	Interdiction de fonctionnement au premier défaut
Cas 2	Requise	<ul style="list-style-type: none"> – Détection et avis du premier défaut en utilisant un contrôleur d'isolement – Recommandation pour l'élimination du premier défaut avec le plus bref retard pratique 	<ul style="list-style-type: none"> – PE équivalent à la terre TN requis – Avertissement visible pour l'opérateur du système à la détection d'un défaut symétrique

AA.3.1.2 Déconnexion automatique et surveillance des défauts à la terre

La borne du système A doit mesurer le courant de fuite à la terre entre le circuit secondaire et son enveloppe, ou entre le circuit secondaire et le châssis de véhicule.

Lorsqu'un défaut à la terre est détecté pendant la charge, la borne doit réduire le courant de sortie c.c. à moins de 5 A. Alors, le commutateur d1 doit être ouvert afin d'éviter que le véhicule ne ferme le contacteur du VE. La tension entre phases de la sortie c.c. V_{dc} doit être réduite à moins de 60 V. Le processus de déconnexion automatique doit être accompli dans les 5 s à partir de la détection du défaut à la terre. Le principe de la détection de courant de défaut et les exigences relatives à la performance sont définis à la Figure AA.3 et dans le Tableau AA.4.

Une méthode pour détecter un courant de défaut c.c. est requise pour le premier défaut à la terre. La borne du système A doit détecter un courant de défaut à la terre provoqué par la première défaillance dans le circuit secondaire comme spécifié dans le Tableau AA.4.



Légende

R_f résistance d'isolement entre DC+/DC- et le véhicule ou l'enveloppe au premier défaut

R résistance de mise à la terre pour détecter et limiter le courant de premier défaut

I_g courant de fuite à la terre au premier défaut à la terre

Figure AA.3 – Principe de détection de défaillance par détection de courant de fuite c.c.

Tableau AA.4 – Exigences relatives à la surveillance des défauts à la terre

Élément	Performance de détection
Temps de détection maximal ^a	Moins de 1 s
Prévention du déclenchement de nuisance	Le temps de réponse maximal doit être supérieur à 0,2 s avec surveillance en permanence du seuil
Sensibilité ^b	La sensibilité du dispositif de mesure du courant de fuite à la terre et la résistance de mise à la terre "R" doivent être conçues de manière que le courant du corps humain au premier défaut à la terre soit dans la zone DC-2 à la Figure 22 de la CEI/TS 60479-1:2005.
<p>Exemple</p> <p>Condition de montage 1: Lorsque le courant de corps I_h dépasse la zone DC-2 calculée au moyen de la Formule (AA.1), un dispositif de mesure est conçu pour détecter la détérioration de la résistance d'isolement R_f comme étant le premier défaut à la terre en mesurant le courant de fuite à la terre montré dans la Formule (AA.2).</p> $I_h = V_{dc} \times (R + R_f) / (R \times R_f) \quad (AA.1)$ <p>où</p> <p>I_h est le courant de corps;</p> <p>V_{dc} est la tension entre phases du circuit de sortie c.c.;</p> <p>R est une résistance de mise à la terre;</p> <p>R_f est une résistance d'isolement.</p> $I_g = V_{dc} / (R + 2 \times R_f) \quad (AA.2)$ <p>où</p> <p>I_g est le courant de mesure.</p> <p>Condition de montage 2: Le dispositif de mesure est conçu pour détecter le courant de corps dans la zone DC-2, à l'exception de la condition de montage 1.</p>	
<p>^a Le temps de détection ne comprend pas le temps d'arrêt du courant de sortie c.c.</p> <p>^b Le courant de corps réel peut différer du courant de fuite mesuré I_g, ce dont il convient de tenir compte lors de la conception de la borne.</p>	

AA.3.2 Mesure de la tension de la ligne de puissance c.c. pour le déblocage du connecteur du véhicule

Conformément à 6.4.3.104, le connecteur du véhicule ne doit pas être déblocqué lorsqu'une tension dangereuse est détectée. Pour débloquer le connecteur du véhicule, la tension de la ligne de puissance c.c. doit être mesurée à V_{dc} à la Figure AA.1 et être confirmée comme se situant dans les limites des niveaux de sécurité, à savoir inférieure ou égale à 10 V.

AA.3.3 Prévention du danger dû à un court-circuit de la batterie du véhicule

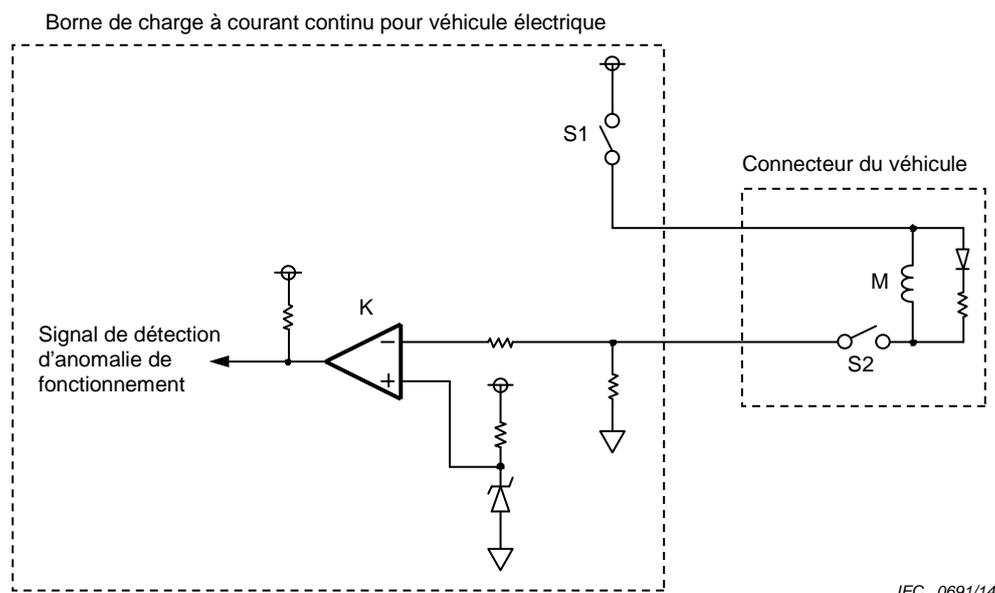
Le dispositif de protection contre les surintensités, tel qu'un fusible limiteur de courant u , doit être prévu dans le circuit de sortie de la borne de système A afin de prévenir le danger dû à un courant de court-circuit de la batterie du véhicule provoqué par la connexion inversée du câble de charge par erreur, à savoir lorsque les bornes DC+/DC- sur le véhicule ou la borne de charge sont reliées aux bornes DC-/DC+ de la borne du connecteur du véhicule du fait d'une maintenance défectueuse. Le dispositif de protection contre les surintensités doit avoir un courant assigné de 250 A ou moins et être du type "à coupure rapide".

AA.3.4 Surveillance de blocage et de maintien pour le connecteur du véhicule

Le connecteur du véhicule doit avoir un moyen permettant le maintien mécanique, le blocage électrique et la surveillance du maintien et du blocage.

En cas de défaillance du maintien mécanique ou du blocage électrique du connecteur du véhicule, la borne ne doit pas alimenter en énergie les lignes de puissance c.c. reliées au connecteur de véhicule. Lorsqu'une défaillance est détectée pendant la charge, la borne doit réduire le courant de sortie c.c. à moins de 5 A en 2 s au maximum. Alors, le commutateur d1 doit s'ouvrir.

Le connecteur du véhicule doit avoir un moyen de fournir à la borne du système A, les informations relatives à la détection d'anomalie dans la surveillance du maintien et du blocage électrique. La Figure AA.4 montre un exemple de moyens de détection dans le connecteur de véhicule et la borne de système A.



Légende

- K: comparateur
- S1: commutateur
- S2: commutateur, interverrouillé avec le blocage et le maintien
- M: solénoïde

Figure AA.4 – Exemple de circuit de surveillance du maintien et du blocage d'un connecteur du véhicule

AA.3.5 Protection du contacteur du VE

Afin d'éviter la soudure du contacteur du VE, les commutateurs d1 et le d2 ne doivent pas s'ouvrir à un courant supérieur à 5 A.

AA.3.6 Arrêt d'urgence à la déconnexion du pilote de contrôle

Si un pilote de contrôle est débranché pendant la charge, la borne du système A doit diminuer le courant de sortie à 5 A, ou moins, en 30 ms au maximum. La détection peut être réalisée à l'aide d'un CP, un CP2 ou un CP3 défini par le fabricant.

AA.3.7 Courant d'appel à l'établissement pour circuit de véhicule

Le courant d'appel sur la ligne de puissance c.c. de la borne de système A ne doit pas être supérieur à 20 A au niveau du connecteur du véhicule.

AA.3.8 Protection contre les surtensions aux bornes de la batterie

La borne de système A doit réduire le courant de sortie c.c. à moins de 5 A de courant assigné en 3 s au maximum afin de prévenir les surtensions aux bornes de la batterie, si la tension de sortie est supérieure à la tension limite maximale envoyée par le véhicule.

AA.3.9 Perte de charge

En cas de perte de charge, le dépassement de tension de la sortie c.c. de la borne ne doit pas être supérieur à 600 V.

AA.4 Processus de charge et communication entre la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et le véhicule pour le contrôle de la charge

AA.4.1 Mesures de communication

La communication entre la borne et le véhicule est effectuée au moyen des pilotes de contrôle CP, CP2 et CP3, circuit de proximité CS, et des circuits de communication digitale COM1 et COM2. Les pilotes CP et CP2 émettent des signaux, tels que "prêt à charger" et "fin de charge", de la borne vers le véhicule. Le pilote CP3 sert à émettre des instructions de démarrage ou d'arrêt de la charge, du véhicule vers la borne. Les paramètres numériques dans l'Annexe A de la CEI 61851-24:—, tels que les valeurs de sortie assignées de la borne et la tension maximale de la batterie, sont échangés au moyen de COM1 et de COM2.

AA.4.2 Processus de contrôle de charge

AA.4.2.1 Diagramme de transition d'états et diagramme de séquences

Le processus de charge du système A doit se conformer au diagramme de transition d'états montré à la Figure AA.5. La Figure AA.6 donne la séquence du contrôle de la charge dans des conditions normales.

AA.4.2.2 Démarrage de la charge

Lorsque le processus de charge est lancé par la borne du système A, d1 doit être fermé. Le commutateur d2 doit être ouvert jusqu'à la fin de l'essai d'isolement en AA.4.2.3.

AA.4.2.3 Essai d'isolement avant charge

L'essai d'isolement ne doit pas commencer tant que le véhicule n'a pas fourni à la borne du système A un signal de permission par l'intermédiaire de CP3 et les paramètres de permission par une communication digitale telle que montrée à l'Annexe A de la CEI 61851-24:—. Avant l'essai d'isolement, la borne du système A doit informer le véhicule par la communication digitale que le connecteur de véhicule est bloqué.

L'essai d'isolement doit être réalisé conformément à 6.4.3.106 et selon la procédure suivante.

- Avant l'essai, la borne doit mesurer la tension V_{dc} de la ligne de puissance c.c. et confirmer que les contacteurs du VE s'ouvrent. La tension de la ligne de puissance c.c., mesurée à V_{dc} doit être inférieure à 10 V. Si la tension mesurée est supérieure à 10 V, le processus de charge doit être arrêté (voir Figure AA.5).
- La tension U qui est appliquée à la ligne de puissance c.c. doit être la tension de sortie maximale de la borne.
- Après l'essai, il doit être confirmé que la tension à V_{dc} est inférieure à 20 V. Ensuite, la station doit informer le véhicule de la fin de l'essai en fermant le commutateur d2.

Au cours de l'essai d'isolement, le défaut à la terre doit être surveillé conformément à AA.3.1.2.

AA.4.2.4 Transfert d'énergie

Le système A doit surveiller en permanence la valeur de courant de charge demandée par le véhicule. Le courant de charge doit être changé en réponse à la valeur demandée par le véhicule, conformément aux exigences relatives au système CCC en 101.2.1.2.1 et 101.2.1.3. Les caractéristiques du contrôle de courant de charge doivent être conformes au Tableau AA.5 et à la Figure AA.8.

AA.4.2.5 Arrêt

Afin de mettre fin à la charge en toute sécurité, la borne du système A doit se conformer à la procédure suivante.

- a) La borne doit notifier au véhicule le démarrage du processus d'arrêt par communication digitale.
- b) La borne doit réduire le courant de sortie à 5 A ou moins.
- c) Dans les conditions normales, les commutateurs d1 et le d2 ne doivent pas s'ouvrir tant que la détection de soudure du contacteur de VE par le véhicule n'est pas finie.
- d) Après que d1 et d2 s'ouvrent et avant que le connecteur de véhicule ne soit débloqué, il doit être confirmé que la tension à V_{dc} est inférieure à 10 V.

AA.4.3 Courant et tension de mesure

La précision de la mesure des sorties du système A doit se situer dans les valeurs suivantes:

- courant: $\pm (1,5 \% \text{ du courant réel} + 1 \text{ A})$;
- tension: $\pm 5 \text{ V}$.

AA.5 Réponse à la commande du véhicule relative au courant de charge

La borne du système A doit alimenter le courant c.c. au véhicule en utilisant le système CCC avec le véhicule comme maître et le chargeur à courant continu comme esclave. La spécification recommandée relative à la demande de courant de charge issue du véhicule et la performance de réponse de la borne du système A sont données dans le Tableau AA.5 et à la Figure AA.7 pour le véhicule, et dans le Tableau AA.6 et à la Figure AA.8 pour la borne du système A.

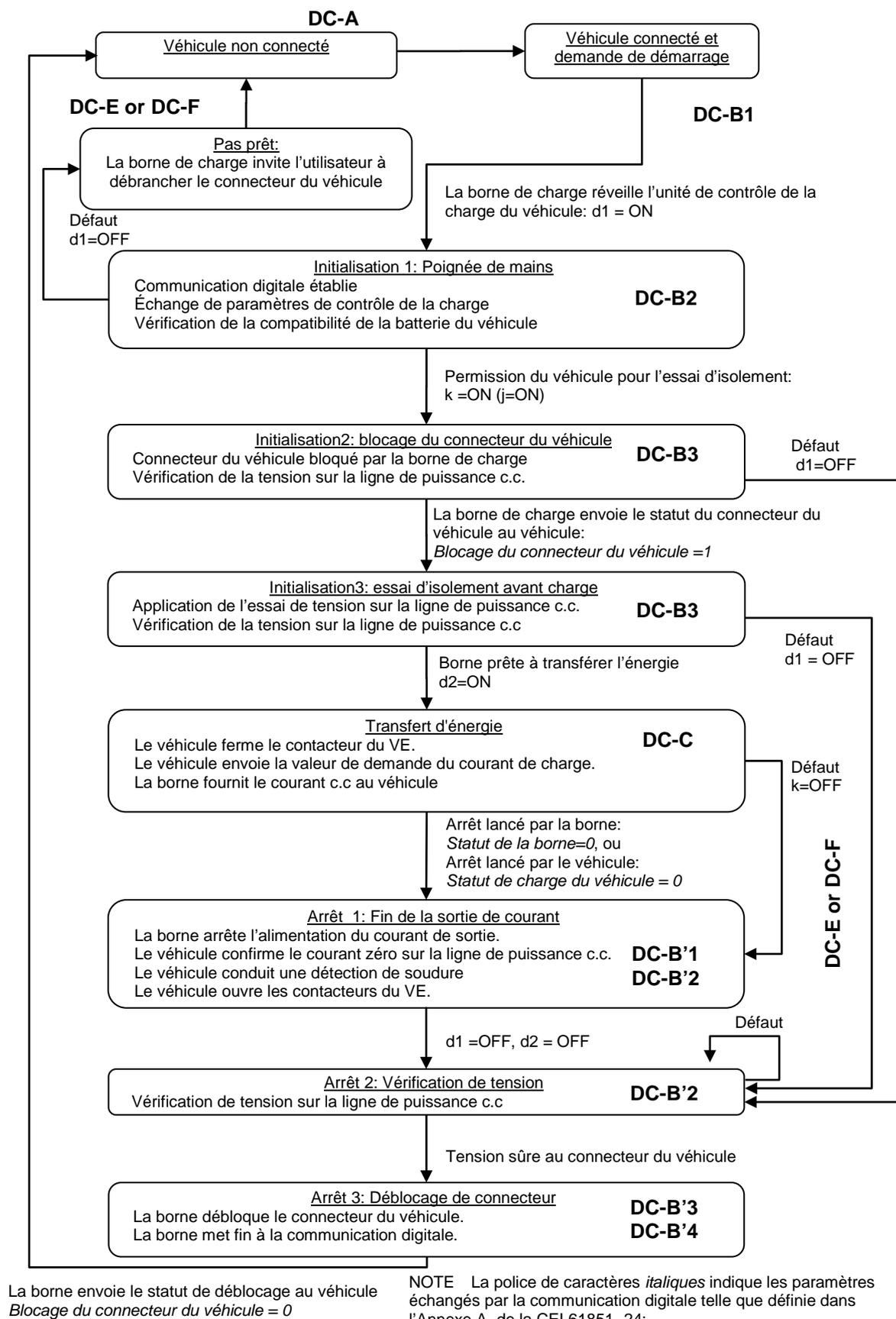


Figure AA.5 – Diagramme de transition d'états du processus de charge pour le système A

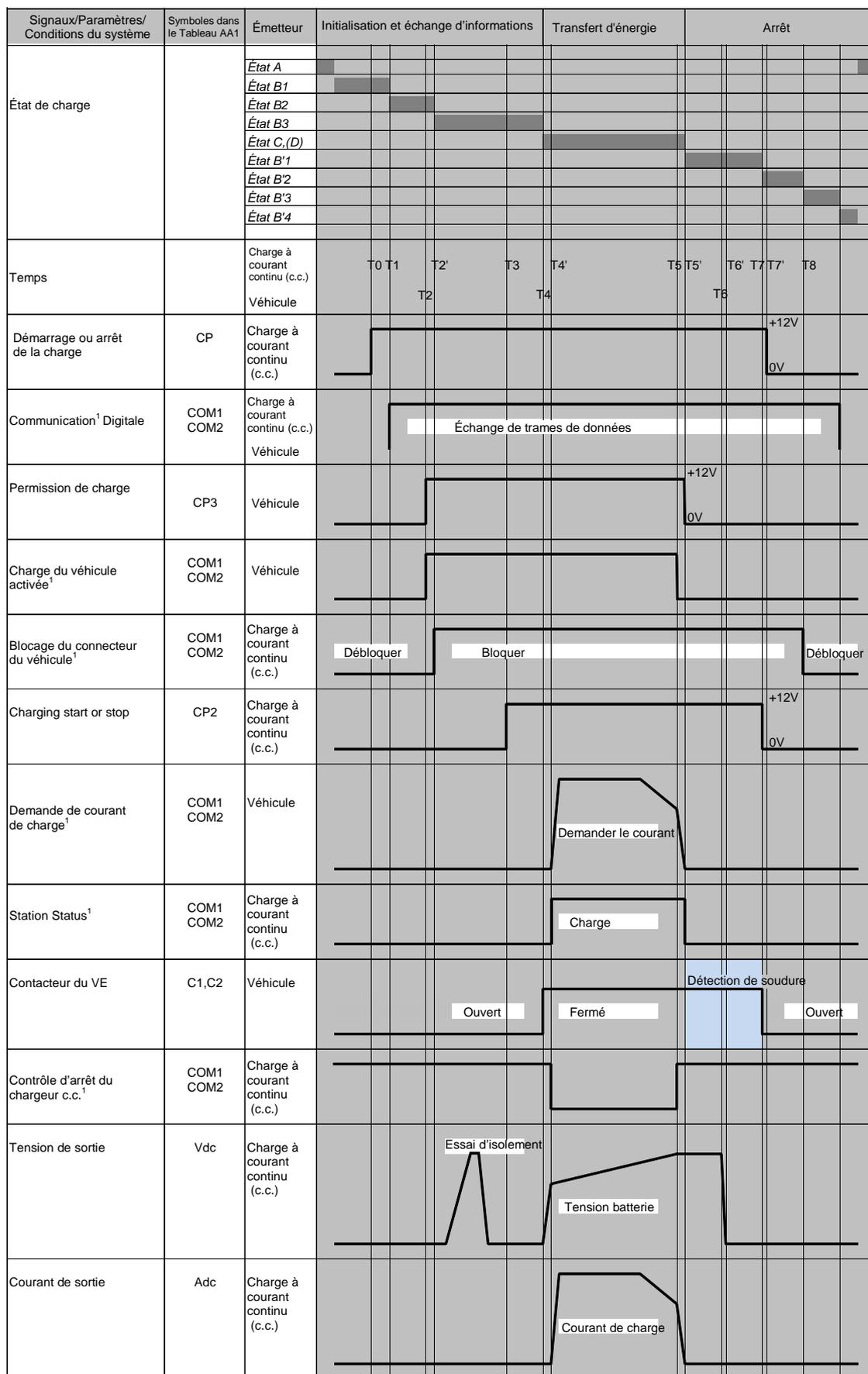
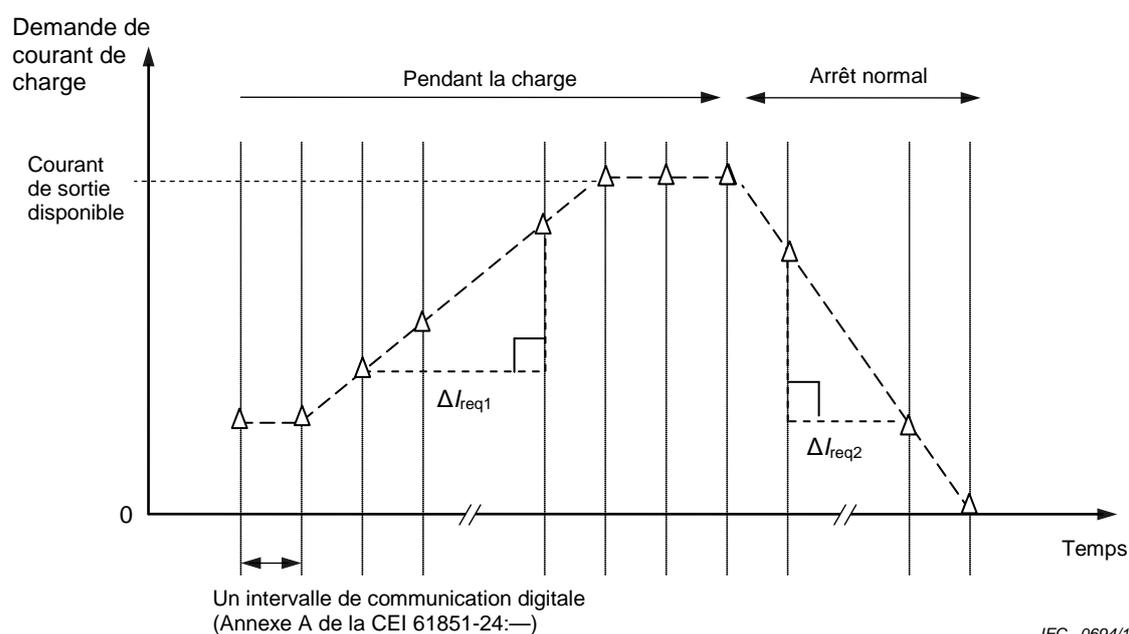
¹Voir Annexe A de l'IEC 61851-24:-

Figure AA.6 – Diagramme de séquences du système A

Tableau AA.5 – Spécification recommandée relative au courant de charge demandé par le véhicule

Élément	Symbole	Condition	Spécification		
			Minimum	Maximum	Unité
Plage de demandes de courant de charge	I_{req}		0	Courant de sortie disponible (CEI 61851-24:—, Annexe A)	A
Vitesse de variation de la valeur demandée	ΔI_{req1}		-20	20	A/s
Vitesse décroissante au moment de l'arrêt	ΔI_{req2}	Arrêt normal	NA	200	A/s



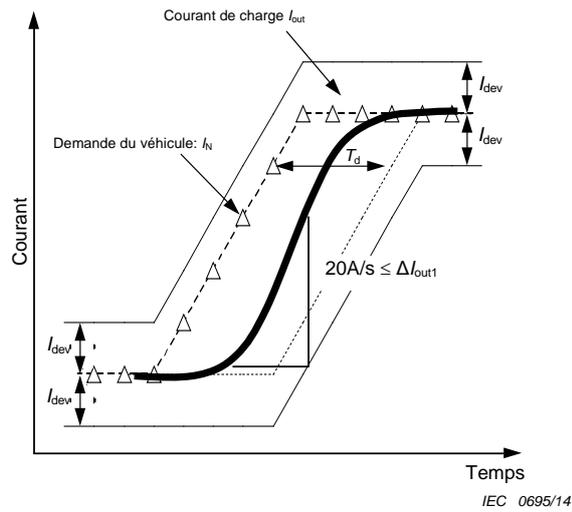
IEC 0694/14

Figure AA.7 – Valeur du courant de charge demandée par le véhicule

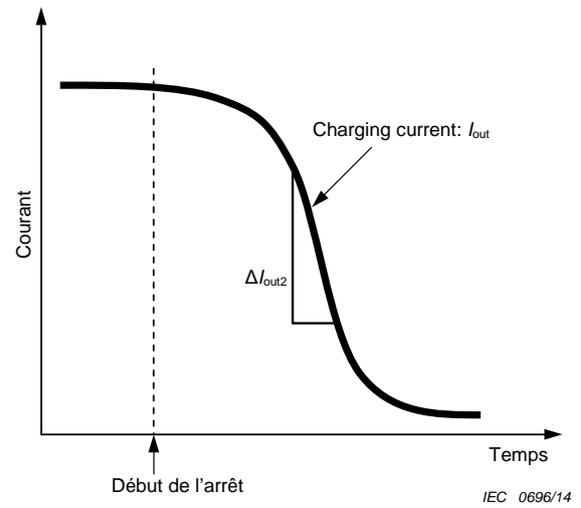
Tableau AA.6 – Exigences relative à la performance de réponse de sortie de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique

Élément	Symbole	Condition	Spécification		
			Minimum	Maximum	Unité
Précision de la sortie	I_{dev}	Demande de courant de charge 0 A à 50 A	$I - 2,5$ A	$I + 2,5$ A	A
		Demande de courant de charge 50 A à 125 A	$I \times 95$ %	$I \times 105$ %	
Retard du contrôle par rapport à la demande du véhicule	T_d		-	1,0	s
Vitesse de réponse de sortie	ΔI_{out1}	Au moment de la charge	20	-	A/s
Vitesse décroissante du courant de sortie	ΔI_{out2}	Arrêt normal	100	200	
		Arrêt d'urgence	200 ^a	-	

^a Une fin plus rapide du courant de charge est requise en cas de déconnexion de CP, CP2 ou CP3 pendant la charge. Voir AA.3.6.



a) Transfert d'énergie



b) Arrêt

Figure AA.8 – Performance de réponse de sortie de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique

Annexe BB (normative)

Borne de charge à courant continu pour véhicule électrique du système B

NOTE La présente annexe ne s'applique pas à l'Europe

BB.1 Généralités

La présente annexe montre la spécification de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique du système B utilisant un coupleur de véhicule c.c. dédié ayant la configuration BB spécifiée dans la CEI 62196-3:—.

BB.2 Solution de base au système de sécurité de la charge à courant continu

La Figure BB.1 montre la solution de base du système de charge à courant continu pour le mode de charge 4, y compris l'unité de contrôle de chargeur c.c., les résistances R1, R2, R3, R4 et R5, le commutateur S, le contacteur de circuit d'alimentation c.a. K0, le transformateur d'isolement T, le convertisseur c.a./c.c., les contacteurs de circuit d'alimentation c.c. K1 et K2, les contacteurs du circuit d'alimentation auxiliaire basse tension K3 et K4, les contacteurs du circuit de charge K5 et K6, le dispositif de protection contre les courants inverses - comprenant la diode K7 et R6, l'interverrouillage électrique, et l'unité de contrôle du véhicule. L'unité de contrôle du véhicule peut être intégrée dans le système de gestion de batterie BMS⁶. Les résistances R2 et R3 sont installées sur le connecteur de véhicule, et la résistance R4 est installée dans le socle de connecteur du véhicule. Le commutateur S est le passage intérieur du connecteur de véhicule, et il se fermera lorsque le connecteur de véhicule et le socle de connecteur du véhicule seront correctement raccordés. Pendant tout le processus de charge, il convient que l'unité de contrôle du chargeur c.c. détecte et contrôle les états de K1, K2, K3 et K4, alors que l'unité de contrôle de véhicule détecte et contrôle K5 et K6. Au cours de la procédure de charge, si l'IMD⁷ détecte que la résistance d'isolement chute en dessous de la valeur de consigne, la valeur de consigne ne doit pas être inférieure à une valeur calculée par la multiplication de 100 Ω/V par la valeur assignée de la tension de sortie maximale de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique.

⁶ Battery management system *en anglais*.

⁷ Insulation monitoring device *en anglais*.

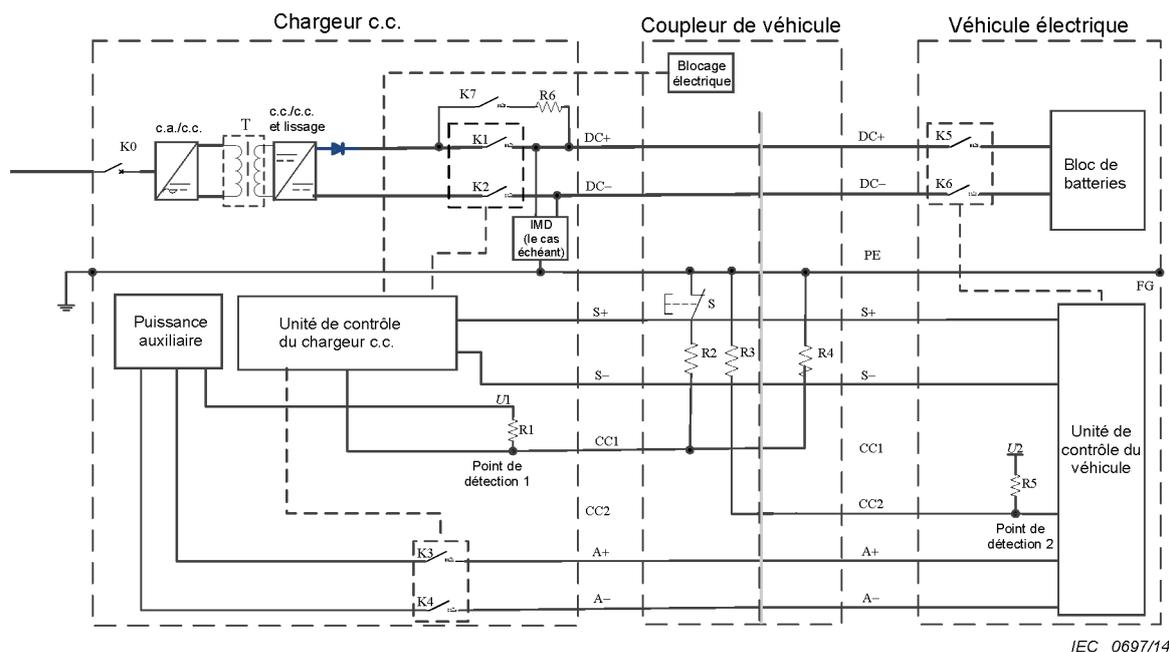


Figure BB.1 – Schéma de principe pour la solution de base pour le système de charge à courant continu

BB.3 Le fonctionnement et la procédure de contrôle du processus de charge

BB.3.1 Précision de mesure du courant et de la tension

La précision de la mesure des sorties du système B doit se situer dans les valeurs suivantes:

- mesure de la tension: $\pm 0.5\%$
- mesure du courant:
 - $\pm 2\%$ du courant réel si le courant réel est supérieur ($>$) à 50 A
 - ± 1 A si le courant réel est inférieur ou égal à (\leq) 50 A

BB.3.2 Fonction de proximité

Lorsque le connecteur de véhicule sera inséré dans le socle de connecteur du véhicule, la fonction de proximité sera active. À savoir, une fois que la tension du point de détection 2 passe de 12 V à 6 V, le véhicule confirme la présence du connecteur de véhicule.

BB.3.3 Confirmation de l'état de connexion de l'interface du véhicule (état 3).

Lorsque l'opérateur lance la configuration de charge pour la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique, l'unité de contrôle du chargeur c.c. peut déterminer si, oui ou non, le connecteur de véhicule est correctement relié au socle de connecteur du véhicule par la mesure de la tension du point de détection 1. Par exemple, si la tension du point de détection 1 est de 4 V, il peut être déterminé que l'interface du véhicule est correctement connectée. Lorsque l'opérateur termine l'installation de l'interaction homme-machine et que la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique est correctement connectée, l'unité de contrôle du chargeur c.c. maintient le blocage électrique. Le déblocage électrique ne peut pas être réalisé si les trois conditions suivantes ne sont pas totalement remplies:

- la charge s'arrête (il n'y a pas de sortie de courant de charge);
- les contacteurs K1 – K6 sont tous déconnectés;
- une commande de déblocage est reçue de l'opérateur.

BB.3.4 L'auto-détection du chargeur c.c. est terminée (état 4)

Après que l'interface du véhicule est correctement connectée, si l'auto-détection du chargeur c.c. (y compris la surveillance de l'isolement) est terminée, fermer K3 et K4 pour déclencher le circuit d'alimentation auxiliaire basse tension. Entre-temps, le message de diffusion d'identification de chargeur est envoyé périodiquement. Après que l'énergie a été transférée au circuit d'alimentation auxiliaire basse tension par le chargeur c.c., l'unité de contrôle de véhicule du VE détermine si, oui ou non, l'interface du véhicule est correctement connectée par la mesure de tension du point de détection 2. Si la tension du point de détection 2 est de 6 V, l'unité de contrôle du véhicule commence à envoyer périodiquement le "message de diffusion d'identification de l'unité de contrôle de véhicule (ou du système de gestion de batterie)". Le signal peut être considéré comme étant l'une des conditions de déclenchement d'état de non-conduite.

BB.3.5 Chargeur prêt (état 5)

Après qu'il a été mis fin, par communication, à la poignée de main et à la configuration pour l'unité de contrôle du véhicule et l'unité de contrôle du chargeur c.c., l'unité de contrôle du véhicule ferme K5 et K6 pour alimenter en énergie le circuit de sortie d'alimentation de la charge; et l'unité de contrôle du chargeur c.c. ferme K1 et K2 pour alimenter en énergie le circuit d'alimentation c.c.

BB.3.6 Stade de charge (état 5)

Pendant tout le processus de charge, l'unité de contrôle du véhicule commande le processus de charge en envoyant les exigences relatives au niveau de charge de la batterie à l'unité de contrôle du chargeur c.c. L'unité de contrôle du chargeur c.c. ajuste la tension et le courant de charge pour assurer le fonctionnement normal de la procédure de charge de charge conformément aux exigences relatives au niveau de charge de la batterie. En outre, l'unité de contrôle du véhicule et l'unité de contrôle du chargeur c.c. s'envoient le mode de charge l'une à l'autre.

BB.3.7 Mettre fin à la charge en condition normale

L'unité de contrôle du véhicule détermine quand arrêter la charge en fonction de l'état chargé du système de batterie ou s'il y a, oui ou non, un message de "Mettre fin à la demande/réponse du chargeur" issu de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique. Lorsque l'une des conditions susmentionnées d'arrêt de la charge est remplie, l'unité de contrôle du véhicule commence à envoyer périodiquement le message "L'unité de contrôle du véhicule (ou le système de gestion de la batterie) met fin à demande/réponse de chargeur" et arrête la charge avant que les contacteurs K1, K2, K5 et K6 ne soient ouverts. Après que la communication a été fermée, les contacteurs K3 et K4 doivent être ouverts, puis libérer le blocage électrique. Finalement, le coupleur de véhicule pourrait être débranché et l'ensemble du processus de charge est terminé.

BB.3.8 Protection de sécurité dans le mode de défaillance

BB.3.8.1 Protection de sécurité dans des conditions de défaillances générales

Pendant le processus de charge, lorsqu'il y a des défaillances générales, l'unité de contrôle du chargeur c.c. arrête automatiquement la charge (arrêt de la sortie de courant de charge), puis les contacteurs K1, K2, K5, K6, K3 et K4 sont ouverts par l'unité de contrôle du chargeur c.c. et l'unité de contrôle du véhicule avant que les opérateurs libèrent le blocage électrique à travers le montage du chargeur c.c., extraient le connecteur de véhicule ou effectuent des contrôles d'erreur. Ces défaillances générales incluent les conditions suivantes, sans s'y limiter.

- Le véhicule échoue à poursuivre la charge. À cet instant, l'unité de contrôle du véhicule envoie périodiquement une "demande d'arrêt de la charge" à l'unité de contrôle du chargeur c.c. Le chargeur c.c. échoue à poursuivre la charge. À cet instant, l'unité de contrôle du chargeur c.c. envoie une "demande d'arrêt de la charge" à l'unité de contrôle

du véhicule; la communication se coupe entre l'unité de contrôle du chargeur c.c. et l'unité de contrôle du véhicule (état 6).

BB.3.8.2 Protection contre les surtensions aux bornes de la batterie

La borne de système B doit réduire le courant de sortie c.c. à moins de 5 A en 2 s au maximum, afin de prévenir les surtensions aux bornes de la batterie, si la tension de sortie est supérieure à la tension limite maximale du système de batterie pendant 1 s.

BB.3.8.3 Exigences relatives à la perte de charge

Dans tout cas de perte de charge, le dépassement de tension ne doit pas être supérieur à 110 % de la tension limite maximale demandée par le véhicule.

Le Tableau BB.1 donne les définitions des états de charge.

Les paramètres recommandés du système de sécurité de la charge à courant continu sont montrés dans le Tableau BB.2.

Tableau BB.1 – Définitions des états de charge

État de charge	État du coupleur du véhicule	S	Auto-détection du chargeur c.c. terminée	Poignée de mains et configuration terminée	État de la communication	En charge ou non	U1 V	U2 V	Note
État 1	déconnexion	OUVERT	-	-	-	Non	12	-	AUCUNE communication
État 2	déconnexion	OUVERT	-	-	-	Non	6	-	AUCUNE communication
État 3	connexion	FERMÉ	Non	-	-	Non	4	-	L'auto-détection n'est pas finie et AUCUNE communication
État 4	connexion	FERMÉ	Oui	Non	Oui	Non	4	6	K3 et K4 fermés, communication en cours
État 5	connexion	FERMÉ	Oui	Oui	Oui	Oui	4	6	K5, K6, K1, K2 fermés
État 6	connexion	FERMÉ	Oui	Oui	Non	Non	4	6	Communication coupée, début de protection
État 7	connexion	OUVERT	Oui	Oui	-	Non	6	6	Si cet état persiste pendant un temps constant (200 ms), les équipements de contrôle du chargeur c.c. commencent à adopter la protection
État 8	déconnexion	OUVERT	Oui	Oui	-	Non	12	12	L'équipement de contrôle du véhicule (Vehicle Control Equipment (VCE)) et l'équipement de contrôle du chargeur c.c. adoptent des solutions de protection différentes.

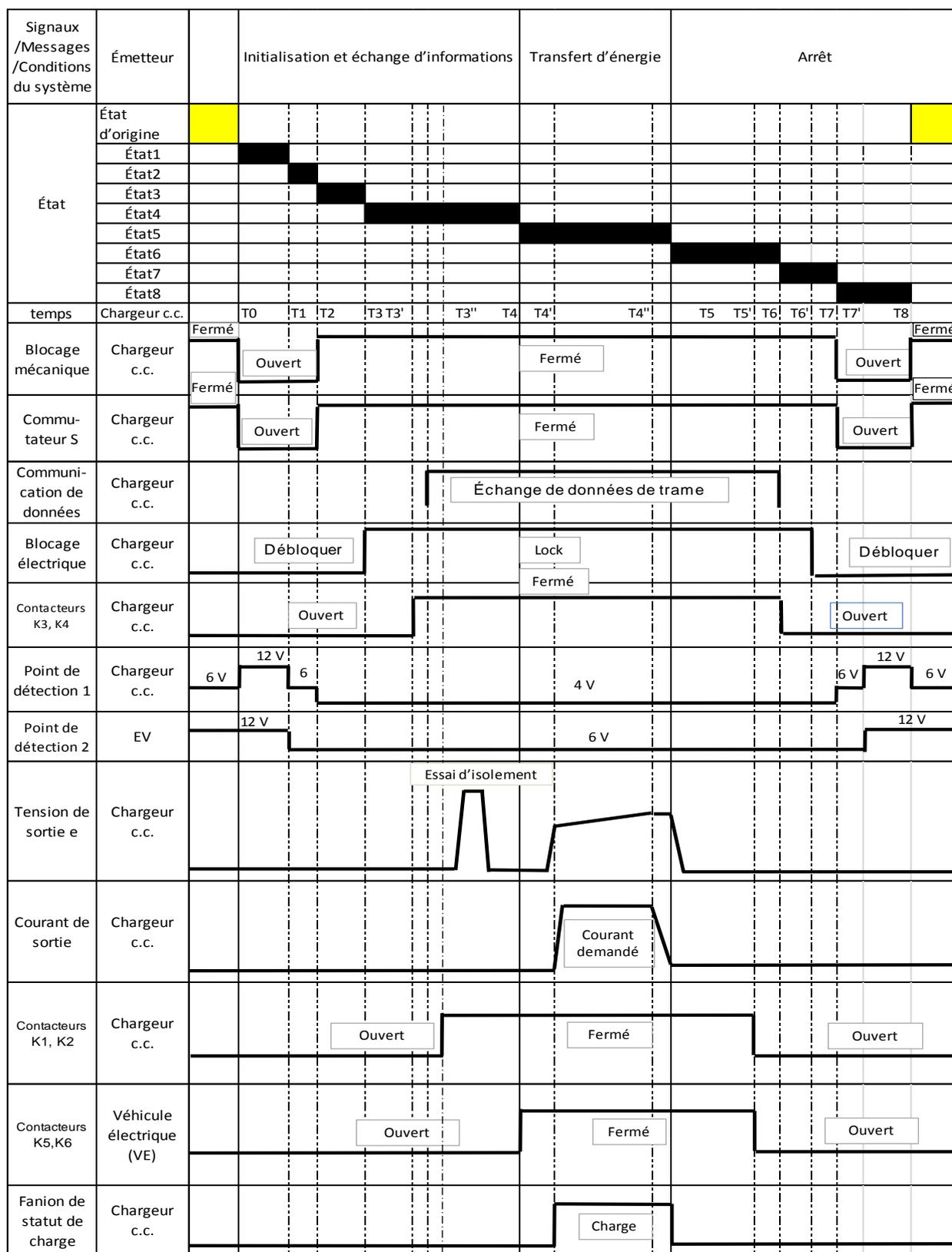
NOTE L'état de charge est détecté par la tension du point 1 (U1) et du point 2 (U2).

Tableau BB.2 – Paramètres recommandés du système de sécurité de la charge à courant continu

Objet	Paramètres ^a	Symbole	Unité	Nominal	Max	Min
Exigences relatives à l'unité de contrôle du chargeur c.c.	Résistance équivalente R1	R1	Ω	1 000	1 030	970
	Tension de rétablissement	U1	V	12	12,6	11,4
	Tension 1	U1a	V	12	12,8	11,2
		U1b	V	6	6,8	5,2
U1c		V	4	4,8	3,2	
Exigences relatives au connecteur du véhicule	Résistance équivalente R2	R2	Ω	1 000	1 030	970
	Résistance équivalente R3	R3	Ω	1 000	1 030	970
Exigences relatives au socle de connecteur du véhicule	Résistance équivalente R4	R4	Ω	1 000	1 030	970
Exigences relatives au VE	Résistance équivalente R5	R5	Ω	1 000	1 030	970
	Tension de rétablissement	U2	V	12	12,6	11,4
	Tension 2	U2a	V	12	12,8	11,2
		U2b	V	6	6,8	5,2
^a La précision doit être maintenue dans les conditions d'environnement et la vie en service applicables.						

BB.4 Diagramme de séquences du processus de charge

Le diagramme de séquences du processus de charge est montré à la Figure BB.2.

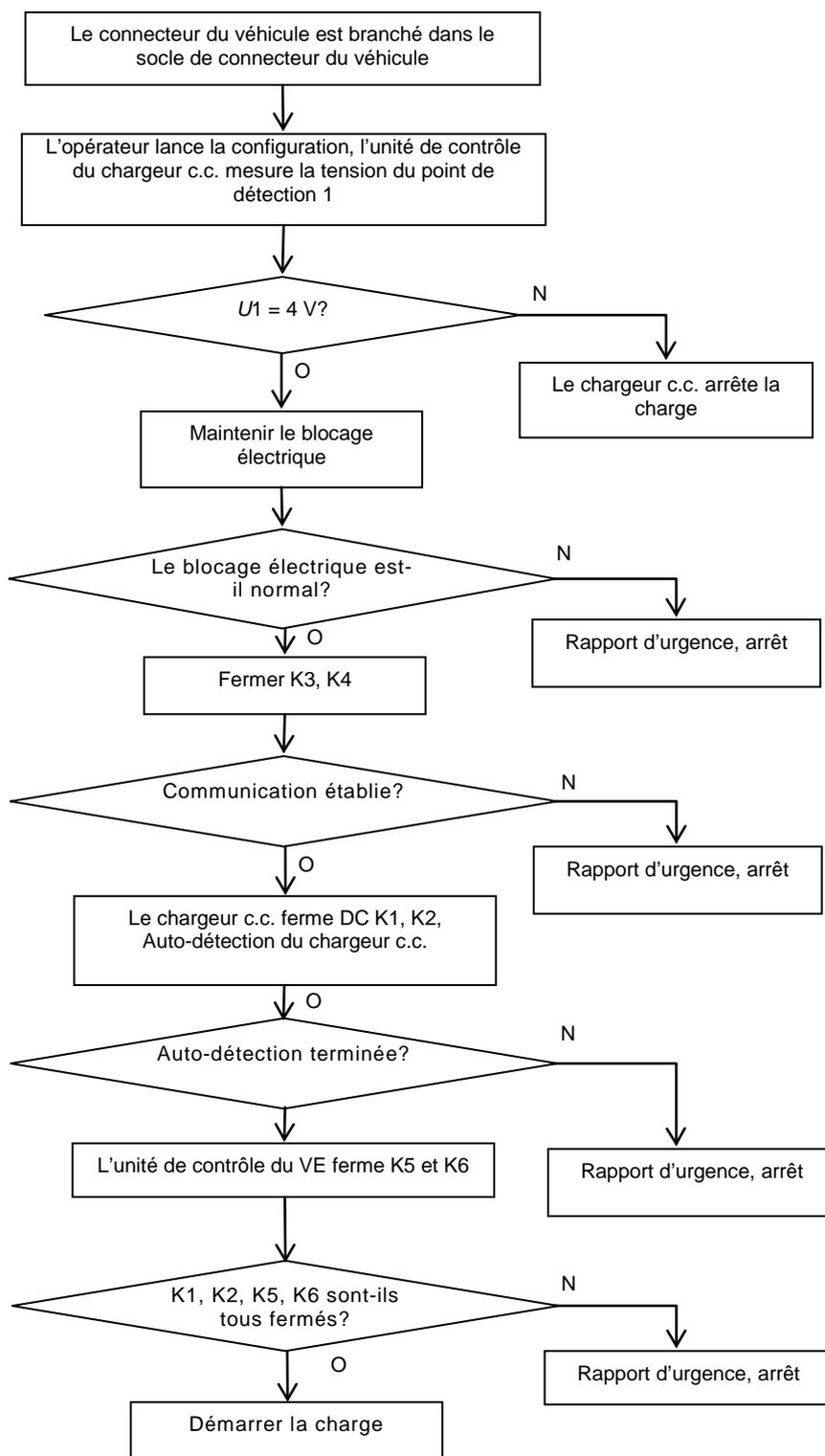


IEC 0698/14

Figure BB.2 – Diagramme de séquences du processus de charge

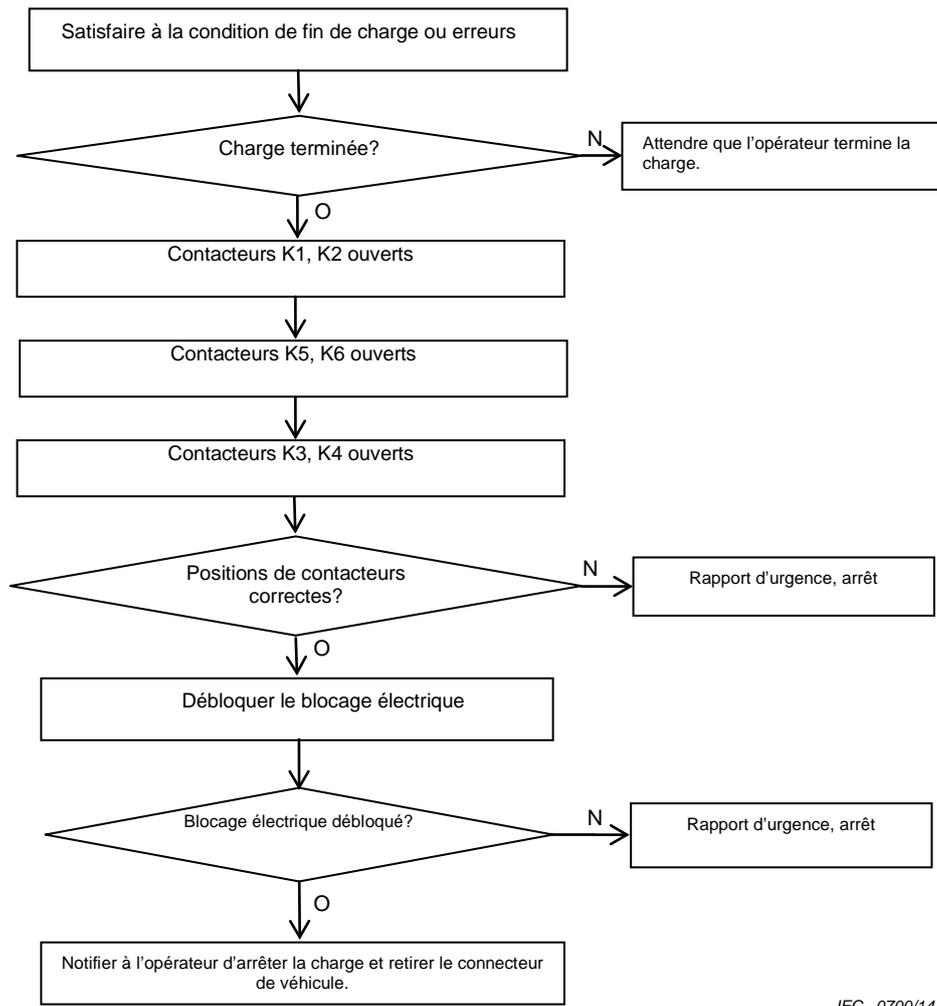
BB.5 Diagramme de flux du fonctionnement du blocage pour l'insertion et le retrait du coupleur du véhicule

Les Figures BB.3 et BB.4 montrent les diagrammes de flux du fonctionnement du blocage des coupleurs du véhicule



IEC 0699/14

Figure BB.3 – Diagramme de flux de fonctionnement du démarrage de la charge



IEC 0700/14

Figure BB.4 – Diagramme de flux de fonctionnement de l'arrêt de la charge

Annexe CC (normative)

Borne de charge à courant continu pour véhicule électrique du Système C (Système de charge combiné)

CC.1 Généralités

Cette annexe fournit les exigences spécifiques relatives aux bornes de charge à courant continu pour véhicule électrique utilisables avec le système de charge combiné (système C). Le système de charge combiné est un système de charge du mode 4. La tension de sortie c.c. assignée du système de charge combiné est limitée à 1 000 V c.c. La tension de sortie c.c. assignée d'une configuration spécifique de borne de charge doit être limitée à la tension de sortie maximale du système conformément au Tableau CC.1.

Tableau CC.1 – Coupleurs c.c. et tension de sortie maximale du système pour le système de charge combiné

Nr.	Coupleurs c.c. pour système de charge combiné	Tension de sortie maximale du système
a)	Configuration CC conformément à la CEI 62196-3-1 ⁸	500 V c.c.
b)	Configuration DD conformément à la CEI 62196-3-1	500 V c.c.
c)	Configuration EE conformément à la CEI 62196-3:—	500 V c.c.
d)	Configuration FF conformément à la CEI 62196-3:—	1 000 V c.c.

CC.2 Communication

CC.2.1 Les définitions et les fonctions générales de signaux et contacts de Proximité (PP) et Pilote (CP) sont conformes à la CEI 61851-1 (y compris les définitions détaillées des résistances à l'Article B.5) et à la SAE J1772™ avec des valeurs de résistance spécifiques pour les configurations DD et FF données dans le Tableau CC.2. Un facteur d'utilisation de CP de 5 % doit être utilisé conformément à l'Annexe A de la CEI 61851-1:2010.

Tableau CC.2 – Définition de la résistance de proximité pour les configurations DD et FF

Résistance de proximité (R6 selon la CEI 61851-1)	Courant maximal pour la charge à courant alternatif (c.a.)	Connecteur c.c.
1 500 Ω	Non applicable	Configuration FF
680 Ω	20 A	Configuration DD
220 Ω	32 A	Configuration DD
100 Ω	63 A	Configuration DD

CC.2.2 Les communications de contrôle de la charge entre l'alimentation c.c. et le VE sont spécifiées dans la CEI 61851-24:—.

⁸ À l'étude.

La couche physique pour les communications de contrôle de charge doit être conforme à l'ISO/CEI 15118-3:—. Des exigences équivalentes pour la couche physique de communications sont données dans la SAE J2931/4. La communication est réalisée par PLC sur CP et des contacts PE/terre. Les affectations des contacts des différents connecteurs sont données dans la CEI 62196-3:—.

Les communications de contrôle de charge doivent être conformes à la DIN SPEC. 70121. Les communications de contrôle de charge doivent également être conformes à l'ISO/CEI 15118-2:—. Des exigences équivalentes pour les communications de contrôle de charge sont données dans la SAE J2836/2™, la SAE J2847/2 et la SAE J2931/1.

CC.3 Processus d'alimentation en énergie

CC.3.1 Généralités

Le processus d'acheminement de l'énergie au VE par l'alimentation c.c. est lancé et commandé par les messages envoyés sur PLC et doit suivre les séquences montrées aux Figures CC.1 à CC.4, pour le démarrage normal, l'arrêt normal, l'arrêt d'urgence à l'initiative de la borne et l'arrêt d'urgence à l'initiative du VE.

Légende pour les diagrammes de séquences et la description de séquences:

- (tx) instant dédié
- (tx→ ty) durée entre les deux instants dédiés tx et ty
- <1a><1b> référence aux messages dans la communication de haut niveau (PLC)

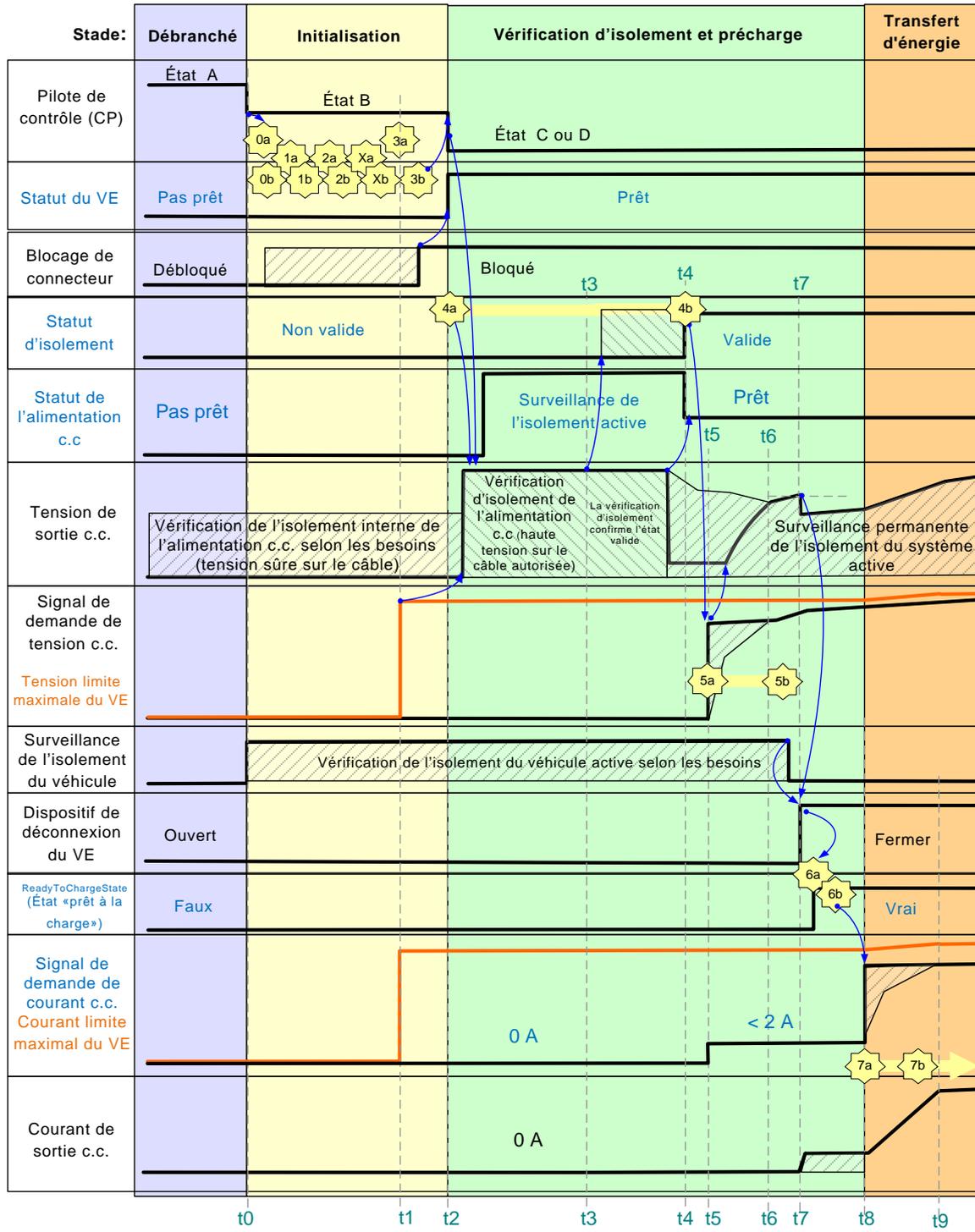


durée possible, pendant laquelle l'action décrite peut avoir lieu

En bleu: signaux de communication et valeurs décrits dans l'ISO/CEI 15118-2:—

CC.3.2 Démarrage normal

Le diagramme de séquences et la description des séquences pour le démarrage normal sont montrés à la Figure CC.1 et dans le Tableau CC.3.



Blue: communication signal and values described in ISO/IEC 15118-2

IEC 0701/14

Figure CC.1 – Diagramme de séquences pour le démarrage normal

Tableau CC.3 – Description de séquences pour le démarrage normal

	Description
(t0)	– Le connecteur du véhicule est branché dans le socle de connecteur du véhicule qui change l'état du CP de A en B.
(t0 → t1)	– La communication de haut niveau (PLC) commence et la poignée de mains avec échange de paramètres de charge a lieu. – L'alimentation c.c. vérifie si la tension de sortie c.c. est inférieure à 60 V et met fin à la session d'alimentation en cas de dépassement de la valeur de 60 V.
(t1)	– Le VE envoie ses limites maximales (entre autres paramètres) pour le courant et la tension de sortie c.c. avec <3a>.
(t1 → t2)	– Le VE bloque le connecteur du véhicule dans son socle de connecteur. – Les valeurs maximales de l'alimentation c.c. sont données en réponse au VE avec <3b>. – L'alimentation c.c. peut vérifier l'isolement interne tant qu'aucune tension n'est appliquée au connecteur. – Si le VE et l'alimentation c.c. ne sont pas compatibles, le véhicule ne passera pas à Ready (prête) et passera à l'étape t16 dans la séquence d'arrêt normal.
(t2)	– Le VE change l'état du CP de B en C/D en fermant S2 et positionne l'état du VE à "Ready" (prêt), ce qui termine la phase d'initialisation.
(t2→t3)	– Le VE demande une vérification du câble et de l'isolement par <4a> après que le blocage du connecteur a été confirmé. – L'alimentation c.c. commence à vérifier l'isolement du système HT et rend compte en permanence de l'état d'isolement par <4b>.
(t3)	– L'alimentation c.c. détermine que la résistance d'isolement du système se situe au-dessus de 100 kΩ (voir CC.4.1).
(t3→t4)	– Après avoir terminé avec succès la vérification de l'isolement, l'alimentation c.c. indique le statut "Valid" (valide) avec un message consécutif <4b>
(t4)	– Le statut de l'alimentation c.c. passe à "Ready" avec la Réponse de vérification de câble <4b>
(t5)	– Démarrage de la phase de précharge avec l'envoi par le véhicule d'une Demande de précharge (Pre-Charge Request) <5a>, qui contient à la fois le courant c.c. demandé <2A (courant d'appel maximal selon CC.5.2) et la tension c.c. demandée.
(t5→t6)	– L'alimentation c.c. adapte la tension de sortie c.c. à la valeur demandée en <5a> tout en limitant le courant à la valeur maximale de 2 A (courant d'appel maximal selon CC.6.1)
(t6)	– La tension de sortie c.c. atteint la tension demandée dans les limites des tolérances données en 101.2.1.2.
(t6→t7)	– Le VE arrête la surveillance de l'isolement interne du véhicule, le cas échéant et si cela s'avère nécessaire – S'il y a lieu, le VE adapte la tension c.c. demandée avec un message cyclique <5a> afin de limiter l'écart de la tension de sortie c.c. par rapport à la tension batterie du VE à moins de 20 V (voir la Note en CC.5.1).
(t7)	– Le VE ferme son dispositif de déconnexion après que l'écart de la tension de sortie c.c. par rapport à la tension batterie du VE est inférieur à 20 V
(t7→t8)	– Le VE envoie une demande de fourniture de puissance (Power Delivery Request) <6a> avec ReadyToChargeState mis à "True" (vrai) pour permettre la sortie d'alimentation électrique c.c. – Après avoir désactivé le circuit de précharge, le cas échéant, et mis sous tension sa sortie d'alimentation électrique, l'alimentation c.c. donne un retour d'informations <6b> signalant qu'elle est prête pour le transfert d'énergie.
(t8)	– Le VE établit la demande de courant c.c. avec <7a> pour démarrer la phase de transfert d'énergie.
(t8→t9)	– L'alimentation c.c. adapte son courant de sortie et sa tension de sortie aux valeurs demandées. – L'alimentation c.c. renvoie les valeurs actuelles de son courant de sortie et de sa tension de sortie, les valeurs limites actuelles de son courant et de sa tension et son statut actuel au VE dans le message <7b>.
	NOTE Le VE peut changer sa demande de courant et sa demande de tension, même si le courant de sortie n'a pas atteint la demande précédente.

	Description
(t9)	– Le courant de sortie c.c. atteint la demande dans le délai T_d défini en 101.2.1.3. (intervalle de temps $t9 - t8 = T_d$, si une seule demande a été faite, le trait gras montre cette situation)
(t9→)	– Le VE adapte la demande de courant c.c. et la demande de tension c.c. en fonction de sa stratégie de charge/alimentation avec le message cyclique <7a>.

CC.3.3 Arrêt normal

Le diagramme de séquences et la description des séquences pour l'arrêt normal sont montrés à la Figure CC.2 et dans le Tableau CC.4.

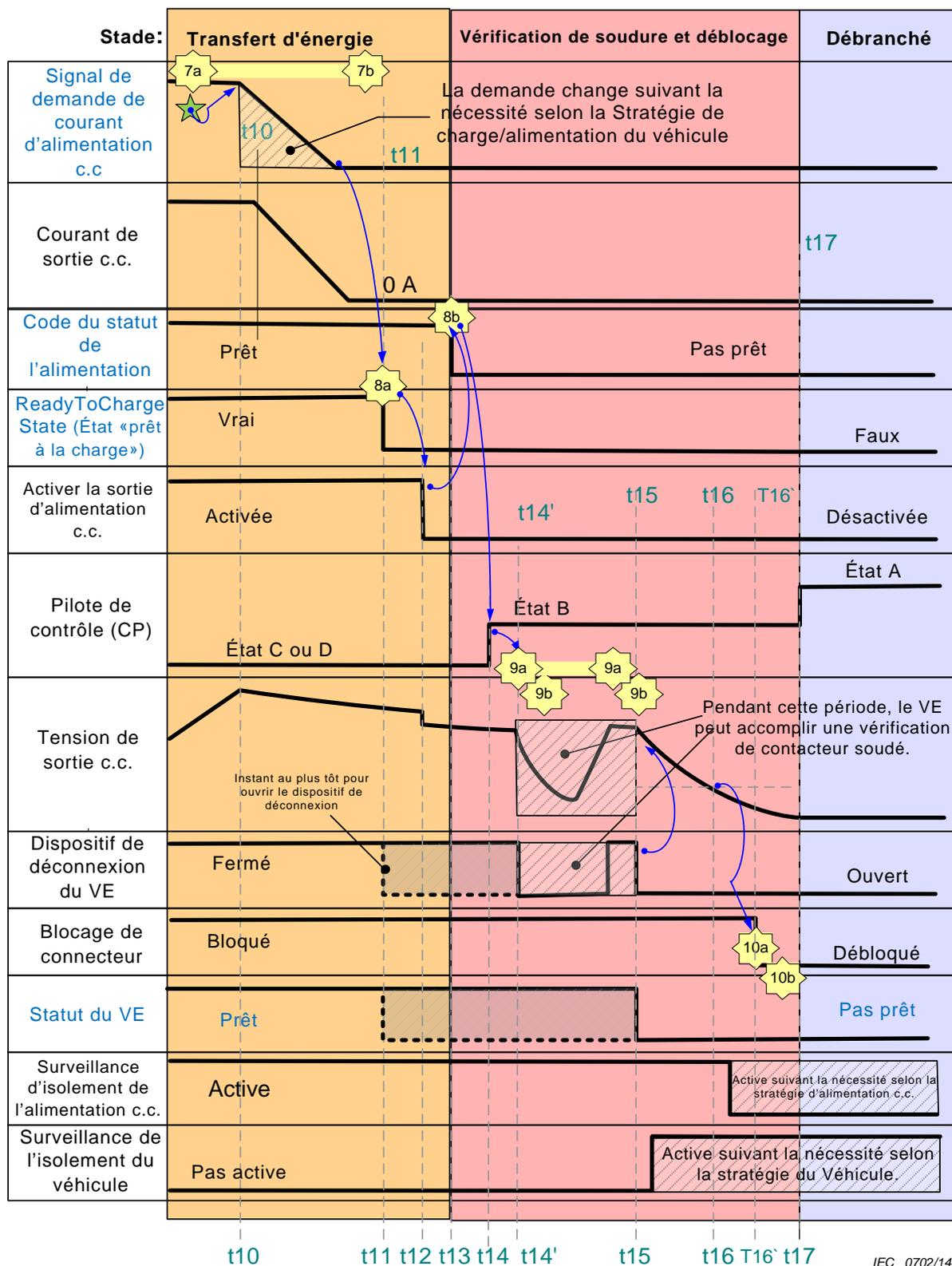


Figure CC.2 – Diagramme de séquences et description des séquences pour l'arrêt normal

IEC 0702/14

Tableau CC.4 – Description de séquences pour l'arrêt normal

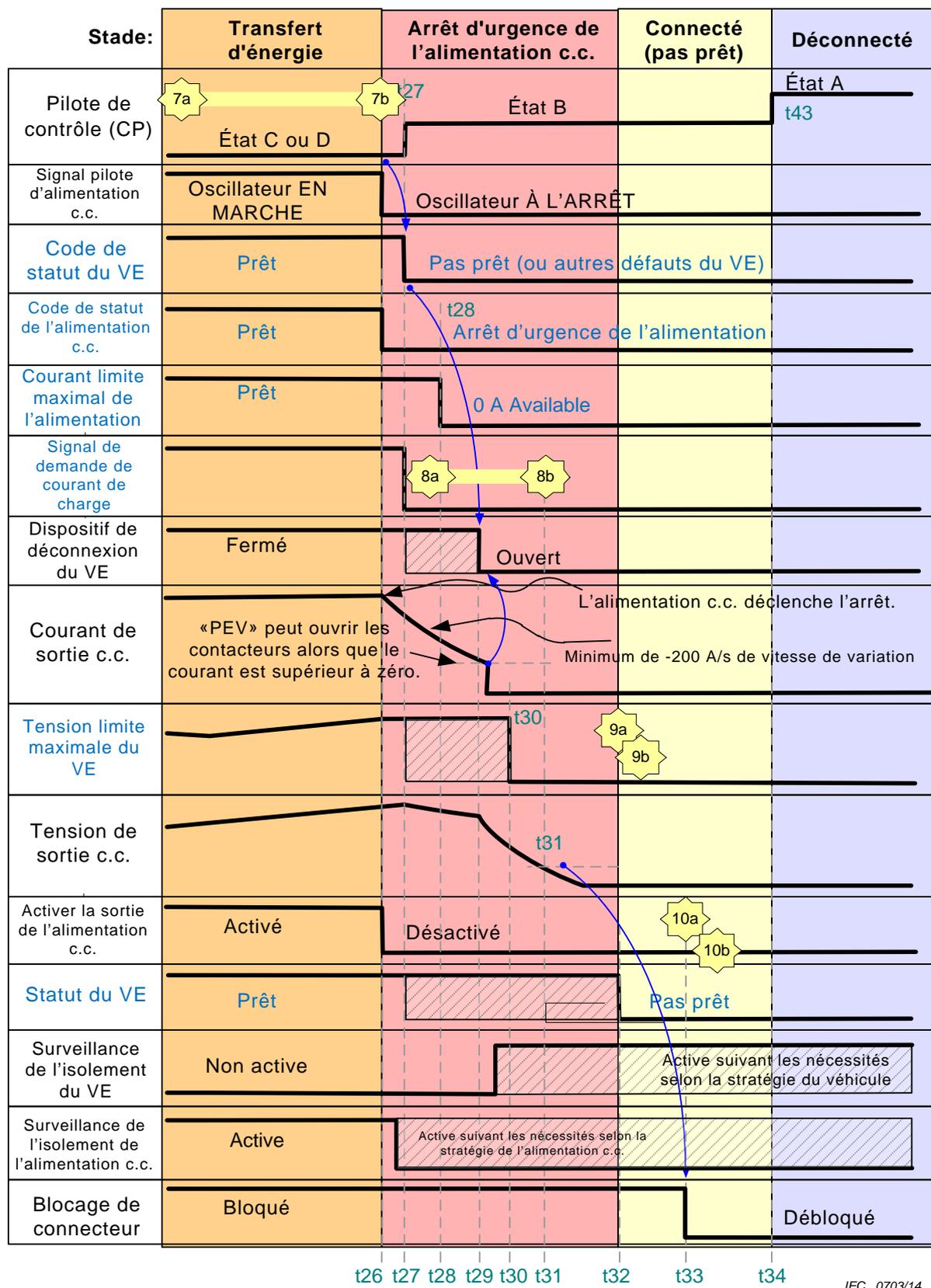
	Description
(t10)	Le VE réduit la demande de courant pour parachever le transfert d'énergie. La réduction est effectuée sur la stratégie de charge/alimentation du VE.
(t10→t11)	L'alimentation c.c. doit suivre la demande de courant avec un délai conforme à 101.2.1.3 et elle doit réduire le courant de sortie à moins de 1 A avant de désactiver sa sortie.
(t11)	Le VE demande à l'alimentation c.c. de désactiver sa sortie en envoyant le message <8a> "power delivery request" (demande de fourniture de puissance) avec ReadyToChargeState mis à False (faux).
(t11→t12)	Le VE peut ouvrir son dispositif de déconnexion après que le courant se situe en dessous de 1 A.
(t12)	<ul style="list-style-type: none"> – L'alimentation c.c. désactive sa sortie et ouvre les contacteurs, le cas échéant. – L'alimentation c.c. doit activer son circuit pour décharger activement tout condensateur interne sur sa sortie après avoir reçu le message <8a> avec "ReadToChargeState" mis à faux. – L'alimentation c.c. ne doit provoquer aucune circulation de courant sur l'entrée du VE pendant la décharge.
(t13)	L'alimentation c.c. rapporte son code de statut "Not Ready" (pas prêt) avec le message <8b> pour indiquer qu'elle a désactivé sa sortie en 2 s maximum.
(t14)	Le VE change son état de CP en B après avoir reçu le message <8b> ou après temporisation pour s'assurer que l'alimentation c.c. a déchargé sa sortie au plus tard à t14 (au cas où le message <8a> a été perdu)
(t14')	Le VE peut en option accomplir sa vérification de contacteur soudé et indiquer cela à l'alimentation c.c. avec le message <9a>.
(t14'→t15)	Le véhicule peut envoyer plusieurs demandes <9a> afin de lire la tension de sortie d'alimentation c.c., mesurée par l'alimentation c.c., dans le message de réponse <9b>
(t15)	Instant le plus tardif pour que le VE passe au statut "Not Ready" et ouvre son dispositif de déconnexion
(t15→t16)	Le VE peut démarrer la surveillance de l'isolement du VE, le cas échéant.
(t16)	Le VE débloque le connecteur après que la sortie c.c est tombée en dessous de 60 V.
(t16→t16')	L'alimentation c.c. poursuit la surveillance d'isolement en fonction de la stratégie d'alimentation c.c.
(t16')	<ul style="list-style-type: none"> – La demande d'arrêt de session (SessionStopRequest) avec le message <10a> met fin à la communication digitale (PLC). – L'alimentation c.c. doit maintenir l'état B2 (5 %) jusqu'à 2 s à 5s après la réception de SessionStopRequest et ensuite passer à B1 (100 %). <p>NOTE Si le VE souhaite redémarrer encore l'alimentation, il verrouille le connecteur et affirme l'état "EV Ready" (VE prêt), après quoi la phase d'initialisation démarre à partir de t1. La session de communications peut devoir redémarrer à partir de t0 si les modems ont été arrêtés.</p>
(t17)	La déconnexion du connecteur du véhicule fait passer l'état du CP de B à A.

CC.3.4 Arrêt d'urgence à l'initiative de l'alimentation c.c.

Un arrêt d'urgence du courant de sortie à moins de 5 A en 1 s au maximum avec une vitesse de diminution du courant de 200 A/s ou plus doit être appliqué par l'alimentation c.c.

L'alimentation c.c. doit indiquer l'arrêt d'urgence à l'initiative de l'alimentation en mettant hors tension l'oscillateur CP.

NOTE L'arrêt d'urgence à l'initiative de l'alimentation c.c. peut être déclenché par plusieurs causes ou défauts.



IEC 0703/14

Figure CC.3 – Diagramme de séquences pour l'arrêt d'urgence à l'initiative de l'alimentation c.c.

CC.3.5 Arrêt d'urgence à l'initiative du VE

Le VE déclenche l'arrêt d'urgence en ouvrant S2 et en faisant passer l'état du CP de C/D à B.

L'alimentation c.c. doit acquiescer la demande d'arrêt d'urgence en accomplissant l'arrêt d'urgence conformément à CC.3.3.

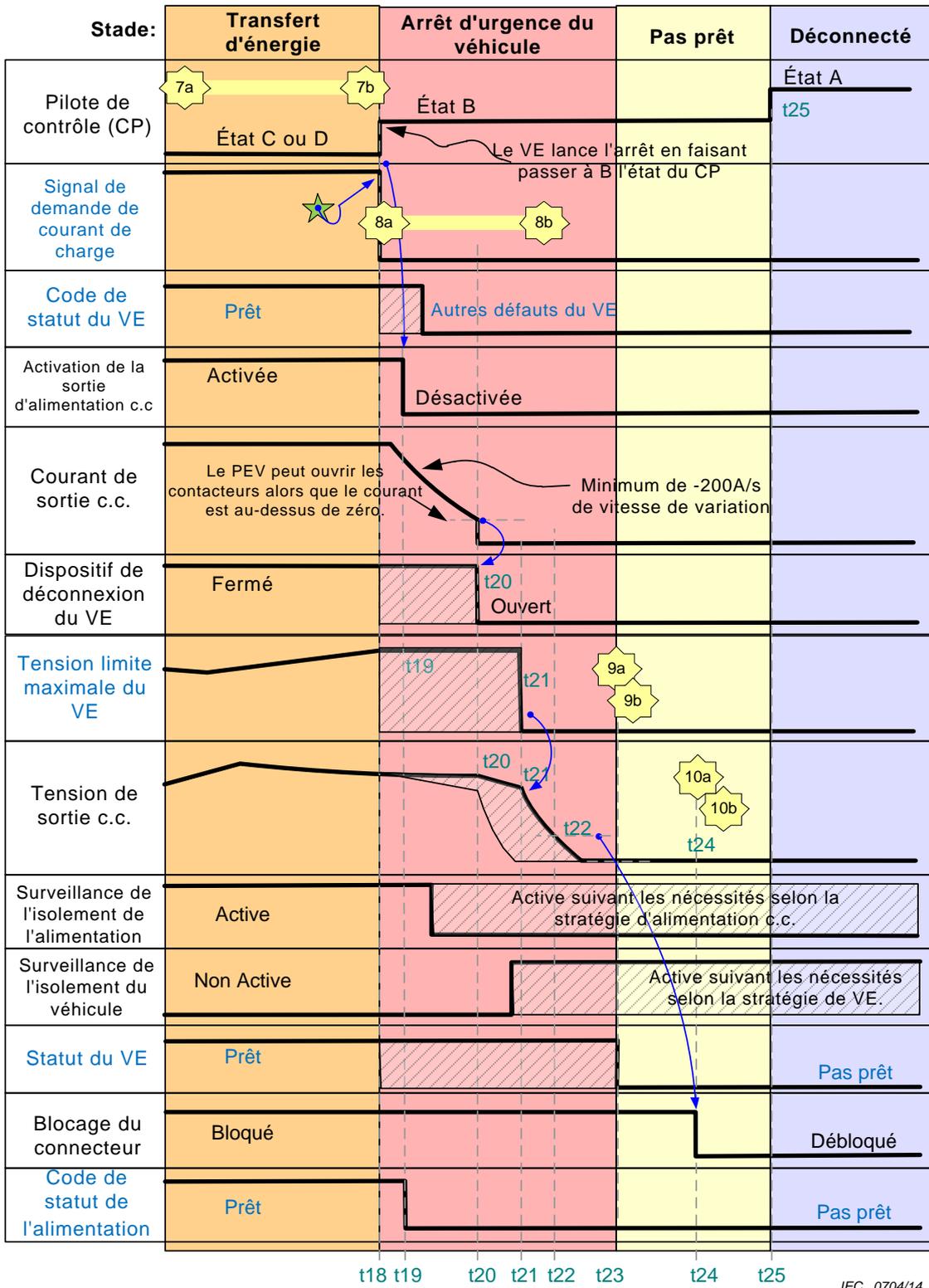


Figure CC.4 – Diagramme de séquences pour l'arrêt d'urgence à l'initiative du VE

CC.4 Mesure de sécurité

CC.4.1 Exigences relatives au système IT (terre isolée)

Le circuit secondaire (côté sortie) de l'alimentation c.c. doit être conçu comme un système IT et les mesures de protection conformément à 411 de la CEI 60364-4-41:2005 doivent être appliquées.

En cas d'utilisation d'un contrôleur d'isolement (IMD), il doit être conforme à la CEI 61557-8 ou l'équivalent. L'alimentation c.c. doit accomplir la surveillance d'isolement entre la borne DC+ et PE et entre DC- et PE pendant le processus d'alimentation et communiquer périodiquement au VE l'état actuel (Invalid, Valid, Warning, Fault respectivement "non valide", "valide", "avertissement" et "défaut").

Avant chaque cycle d'alimentation, les essais suivants doivent être réalisés. Au cours de ces essais, la tension de sortie c.c. ne doit pas dépasser pas 500 V au connecteur de véhicule.

- a) Un autotest de la fonction de surveillance d'isolement de l'alimentation c.c. doit être réalisé en appliquant une résistance de défaut définie entre le rail de sortie c.c. et la liaison équipotentielle (par exemple, PE). L'une au moins des trois possibilités ci-après pour la gestion du temps de l'autotest doit être appliquée:
 - 1) directement avant le cycle d'alimentation avec connecteur de véhicule branché dans le socle de connecteur du véhicule;
 - 2) à intervalles réguliers avec une période maximale de 1 h;
 - 3) après que l'autotest a été accompli avec succès, la borne peut rester dans l'état "valide" pendant une durée maximale de 1 h et pendant la session d'alimentation dans les conditions normales.

NOTE 1 Aux USA, la possibilité 1) ou 2) est applicable.

NOTE 2 Le but est de vérifier si, oui ou non, l'ensemble du système fait l'objet d'une surveillance. Le but n'est pas de vérifier la limite de défaut de la résistance d'isolement.

- b) Une vérification de l'isolement du système selon 6.4.3.106, par exemple par un IMD, doit être accomplie:
 - 1) connecteur de véhicule non branché dans le socle de connecteur du véhicule: le système comprend la borne, le câble et le connecteur du véhicule, ou
 - 2) connecteur de véhicule branché dans le socle de connecteur du véhicule: le système comprend la borne, le câble de charge, le connecteur du véhicule, le socle de connecteur du véhicule et les câbles du véhicule.

Les états d'isolement du système sont définis comme suit.

- a) État non valide ("Invalid"): L'autotest n'a pas encore été accompli. La charge est interdite.
- b) État valide ("Valid"): Après que l'autotest a été accompli avec succès, la station doit se mettre à l'état valide. Après chaque fin du transfert d'énergie, la station doit retourner à l'état non valide.
- c) État d'avertissement ("Warning"): Si la résistance d'isolement physique totale réelle entre DC+/DC- au PE chute en dessous d'une valeur calculée par la multiplication de $500 \Omega/V$ par la valeur maximale de la tension de sortie assignée de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique (sans tolérance négative), l'alimentation c.c. doit envoyer un message d'avertissement et stocker l'avertissement.
- d) État de défaut ("Fault"): Si l'autotest a échoué ou si la résistance d'isolement physique totale réelle entre DC+/DC- au PE chute en dessous d'une valeur calculée par la multiplication de $100 \Omega/V$ par la valeur maximale de la tension de sortie assignée de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique (sans tolérance négative), l'alimentation c.c. doit émettre un signal optique et/ou acoustique vers l'utilisateur et doit mettre fin au processus d'alimentation. Pendant que la borne de charge à courant continu

charge un véhicule, la borne de charge c.c. doit détecter l'état Fault et indiquer l'état Invalid ≤ 2 min consécutives de la résistance d'isolement $\leq 100 \Omega/V$.

S'il se produit l'état d'avertissement ou de défaut pendant le transfert d'énergie, la borne de charge doit accomplir un autotest après avoir débranché le connecteur de véhicule du véhicule. Si l'autotest a réussi, la borne de charge doit se mettre dans l'état valide; autrement, elle doit se mettre à l'état non valide et y rester jusqu'à ce qu'elle soit entretenue.

NOTE 3 Le VE prend la responsabilité de la coordination du temps de son IMD, le cas échéant. Avant de fermer ses relais cc de véhicule (voir le temps t_8 à la Figure CC1., soit le VE met son IMD hors tension, soit il est garanti qu'aucune interférence ne se produit avec l'IMD de la borne de charge.

NOTE 4 Aux USA, un IMD est exigé dans l'alimentation c.c.

Si l'alimentation c.c. n'utilise pas de contrôleur d'isolement (IMD), les exigences de la CEI 60364-4-41:2005, 411.6 et Tableau 41.1 doivent être respectées. L'état suivant doit être émis de l'alimentation c.c. vers le VE.

e) État sans IMD: en cas d'absence d'IMD dans l'alimentation c.c.

NOTE 5 Aux USA, au Canada (CA) et en Suisse (CH), un IMD est requis dans l'alimentation c.c.

CC.4.2 Surveillance de la température

La surveillance de la température du connecteur de véhicule est requise et doit être effectuée par l'alimentation c.c. pour éviter la surchauffe du connecteur du véhicule. Cette fonction sert à assurer la protection lors d'une condition anormale et n'est pas censée fonctionner en condition normale.

La borne de charge doit s'arrêter lorsque la plus petite des deux limites suivantes est dépassée:

- la limite pour la température de contact du connecteur du véhicule est dépassée; ou
- la valeur assignée de la température du câble du connecteur du véhicule est dépassée.

Pour les connecteurs de véhicule conçus pour fonctionner avec une température de contact supérieure à 120 °C, la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique doit s'arrêter lorsque la température de contact du connecteur du véhicule atteint ou dépasse 120 °C.

CC.4.3 Fonction de blocage de coupleur combiné

Pour tous les types de connecteurs à courant continu conformes au Tableau CC.1, le socle de connecteur du véhicule doit fournir une fonction de blocage pour atténuer une déconnexion non intentionnelle du connecteur du véhicule de son socle au cours de l'alimentation en énergie.

NOTE En outre, la fonction de blocage peut inclure un moyen de diagnostiquer le fonctionnement du blocage. L'exigence est énoncée dans l'ISO 17409.

CC.4.4 Arrêt par perte de CP (pour tous les connecteurs de configuration CC)

Un arrêt d'urgence rapide du courant de sortie à moins de 5 A en 30 ms au maximum doit être appliqué par l'alimentation c.c.

L'arrêt est déclenché par le passage direct du pilote de l'état C à l'état A en raison de la coupure de la ligne du CP. Si une interruption du pilote se produit, la borne de charge doit enclencher le défaut, ce qui évitera que la borne de charge ne passe en mode "prêt" tant que la borne n'est pas réparée.

La mise hors tension du système doit être accomplie en 100 ms au maximum conformément au Tableau A.7 de la Partie 1.

CC.4.5 Arrêt par perte de PP (en plus de l'utilisation des configurations de connecteur CC et EE)

L'arrêt d'urgence rapide du courant de sortie par l'alimentation c.c. en 30 ms au maximum doit être appliqué. L'arrêt est déclenché par le SAVE et le véhicule lorsqu'ils détectent le passage du Circuit de proximité de l'état d'absence de défaut détecté de circuit de proximité, S3 fermé, à n'importe quel autre état. Conformément à la SAE J1772™, une tension de PP +5 V à l'intérieur du VE est appliquée (voir Figure CC.5).

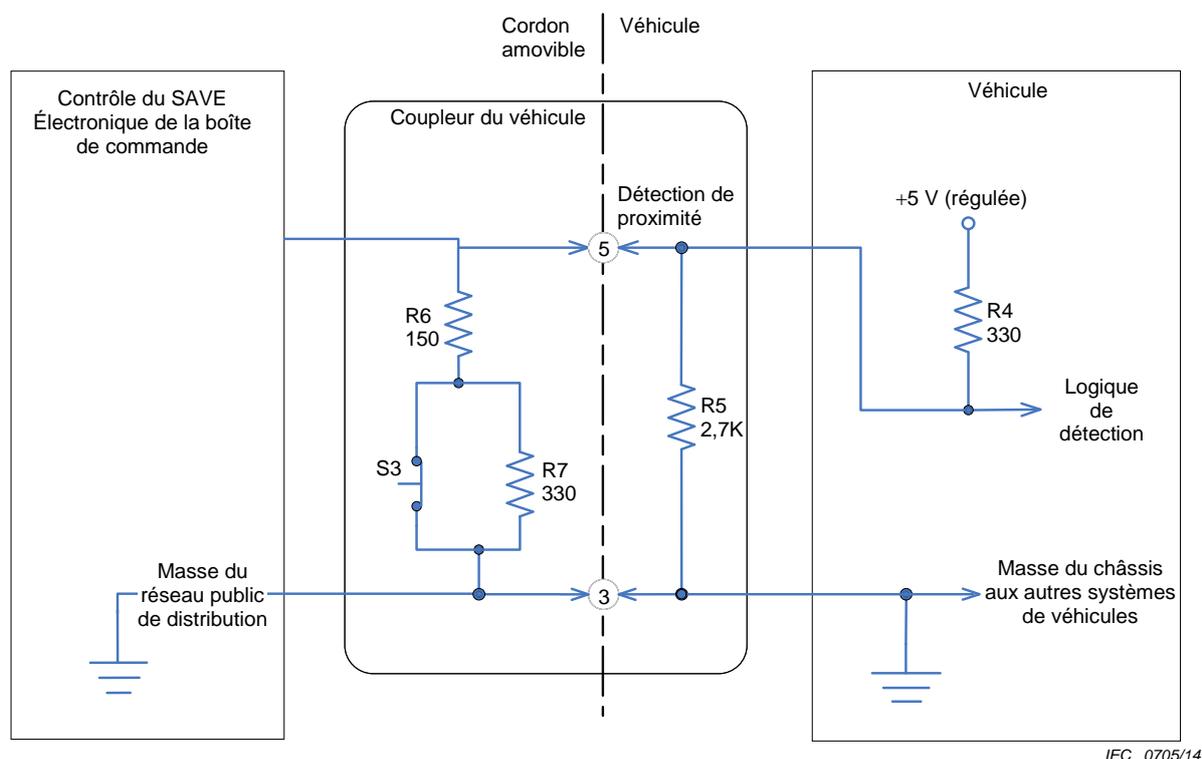


Figure CC.5 – Composants spéciaux pour le coupleur de configurations CC et EE

CC.4.6 Vérification de tension à l'initialisation

Au début de la session d'alimentation, avec l'état A ou B du CP, l'alimentation c.c. doit s'assurer que la tension sur le câble est inférieure à 60 V et doit mettre fin à la session d'alimentation si elle dépasse 60 V.

CC.4.7 Capacité Y de sortie maximale de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique

La capacité Y parallèle totale maximale ne doit pas dépasser 1 µF. Cela implique une capacité $Y \leq 500$ nF à travers chaque rail c.c. et la terre pour une borne de charge à courant continu pour véhicule électrique avec une capacité Y uniformément distribuée entre chaque rail c.c. et la terre.

CC.5 Fonctions complémentaires

CC.5.1 Précharge

La précharge pour adaptation de tension doit être réalisée par la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique conformément aux exigences données en 101.2.1.6.

NOTE Lorsque le VE ferme ses relais, la différence de tensions entre la sortie de la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique et la tension de la batterie du VE est inférieure à 20 V.

CC.5.2 Réveil de l'alimentation c.c. par le VE

L'alimentation c.c. peut prendre en charge le mode "standby" (attente) pour réduire au maximum la puissance consommée conformément à la description comme fonction optionnelle en 6.4.4.101. Dans ce cas, il est obligatoire pour l'alimentation c.c. de se réveiller et de reprendre l'alimentation en énergie suivant la méthode ci-après.

- Si le véhicule attaché à l'alimentation c.c. n'a pas fait passer l'état du pilote de contrôle de B2 à C2 ou D2 pendant plus de 2 min, la borne de charge peut se rendormir.

Le signal de pilote de contrôle B1 doit être fourni en permanence par l'alimentation c.c. afin de permettre un réveil de la borne de charge déclenché par le véhicule par passage à l'état C1 ou D1.

CC.5.3 Fourniture d'un déblocage manuel du connecteur du véhicule

Un moyen peut être prévu par le VE pour débloquer manuellement le connecteur du véhicule, même au cas où la tension à la sortie resterait supérieure à 60 V après la fin de l'alimentation en énergie.

NOTE CC.5.4 et CC.5.5 sont applicables.

CC.5.4 Activation du commutateur (S3) de position de maintien du connecteur de configuration CC

Le commutateur de position de maintien (S3) du connecteur de configuration CC ne doit pas être à même d'être manœuvré lorsque le connecteur du véhicule est bloqué dans le socle de connecteur du véhicule.

La feuille de norme 3-III de la CEI 62196-3:— fournit les exigences relatives à l'emplacement de la caractéristique de blocage au socle de connecteur du véhicule à utiliser pour satisfaire à cette exigence.

CC.5.5 Vérification du maintien de connecteur de configuration CC et du commutateur (S3) de position de maintien

Un cycle d'alimentation doit être autorisé seulement une fois que la borne de charge à courant continu pour véhicule électrique s'assure de l'existence du maintien de connecteur CC et de la fonction du commutateur de position de maintien (S3) avant de connecter le connecteur du véhicule au socle de connecteur du véhicule.

CC.6 Exigences spécifiques

CC.6.1 Activer le courant d'appel (côté courant continu)

Tout courant d'appel du côté c.c. dans les deux sens lors de la fermeture du dispositif de déconnexion du VE et des contacteurs de la borne de charge, le cas échéant, ne doit pas dépasser 2 A. L'alimentation c.c. doit être chargée de limiter le courant d'appel, par exemple en appliquant un circuit de précharge conforme à la Figure CC.3.

NOTE Une valeur plus élevée du courant pendant un court laps de temps en dessous de 1 ms peut apparaître pour la charge et la décharge de la capacité de câble.

CC.6.2 Protection contre les surtensions de batterie

L'alimentation c.c. doit déclencher un arrêt d'urgence à l'initiative de l'alimentation c.c. selon CC.4.3 afin d'éviter les surtensions aux bornes de la batterie, si la tension de sortie dépasse la tension limite maximale envoyée par le véhicule pendant 400 ms. (Voir 6.4.3.107).

CC.6.3 Exigences relatives à la perte de charge

Le cas le plus défavorable de perte de charge est une réduction du courant de sortie de la valeur nominale 100 % à 0 %, par exemple, en raison d'une déconnexion de la batterie du véhicule alors que les autres charges dans le VE restent branchées.

Dans tout cas de perte de charge, le dépassement de tension ne doit pas être supérieur à 110 % de la tension limite maximale demandée par le véhicule. (Voir 101.2.1.7)

Le taux de dérive maximal de la tension de sortie en cas de perte de charge ne doit pas dépasser 250 V/ms.

CC.6.4 Régulation du courant de sortie c.c.

Lorsqu'il est en mode régulation de courant, le chargeur c.c. doit fournir du courant continu au véhicule. L'erreur maximale admissible entre la valeur moyenne réelle du courant c.c. et la valeur de courant commandée par le véhicule est:

- ± 150 mA lorsque la valeur commandée du courant est inférieure ou égale à 5 A;
- $\pm 1,5$ A lorsque la valeur commandée du courant est supérieure à 5 A, mais inférieure ou égale à 50 A;
- ± 3 % de la sortie de courant maximal du chargeur c.c. lorsque la valeur commandée du courant est supérieure à 50 A.

CC.6.5 Courant et tension de mesure

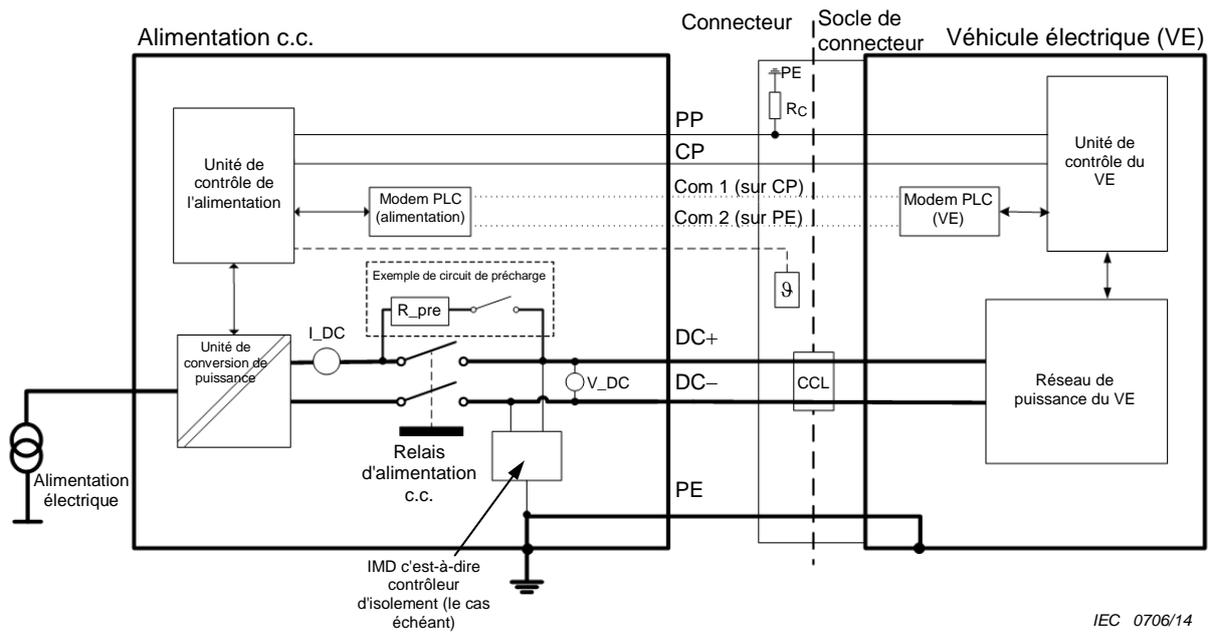
La précision de la mesure des sorties du système C doit se situer dans les valeurs suivantes:

- tension: ± 10 V,
- courant: ≤ 50 A.

Le courant mesuré rapporté doit se situer à $\pm 1,5\%$ du relevé de lecture, sans être meilleur que $\pm 0,5$ A.

CC.7 Diagrammes et description

Le diagramme du système de charge combiné pour l'alimentation c.c. est donné à la Figure CC.6, ainsi que la définition et la description des symboles et termes dans le Tableau CC.5.



La ligne PP du connecteur du véhicule à l'alimentation c.c. est obligatoire pour les coupleurs de configurations CC et EE et facultative pour les coupleurs de configurations DD et FF

NOTE 1 Le relais c.c. d'alimentation peut être remplacé par une diode.

NOTE 2 La surveillance de la température peut être réalisée avec ou sans connexion à l'unité de contrôle de l'alimentation c.c.

NOTE 3 Le diagramme montre la description fonctionnelle de l'interface. L'affectation des contacts du coupleur du véhicule est effectuée dans la CEI 62196-3:—.

NOTE 4 Pour les composants spéciaux des configurations CC et EE, voir Figure CC.2.

Figure CC.6 – Diagramme de système pour le système combiné de charge à courant continu

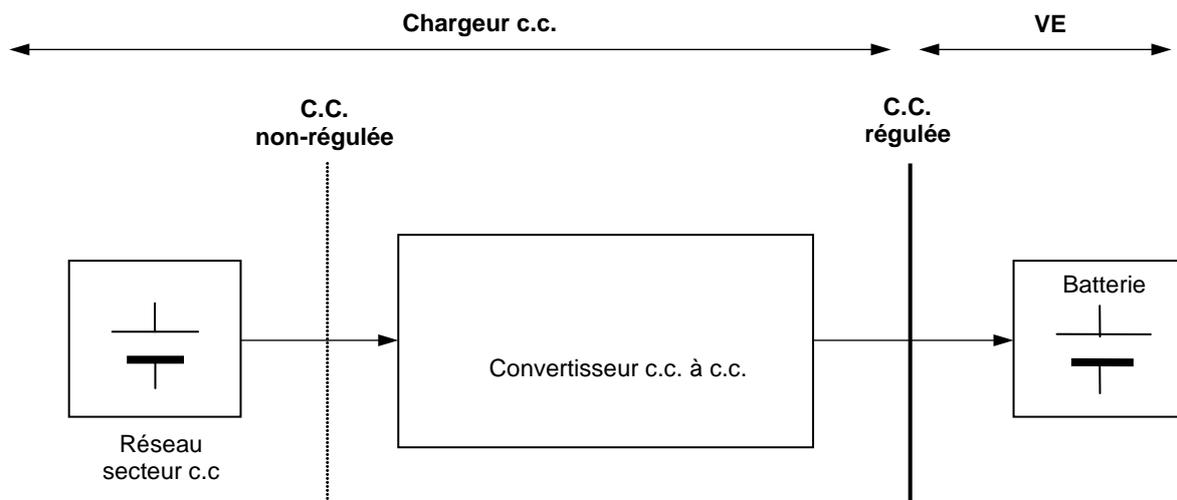
Tableau CC.5 – Définition et description des symboles/termes

Alimentation c.c.		Véhicule électrique (VE)		Circuit d'interface	
Symboles/termes	Définitions	Symboles/termes	Définitions	Symboles/termes	Définitions
V_DC	Mesure de la tension à la sortie de l'alimentation c.c.	Modem PLC (VE)	Interface de communication du VE entre communication PLC et communication interne au VE	PE	Conducteur de protection
I_DC	Mesure du courant (sur DC+ et/ou DC-)	Unité de contrôle du VE	Unité pour communiquer du VE vers l'alimentation c.c. et vérifier la procédure de sécurité	DC+	Alimentation électrique continue (le plus)
Unité de conversion de puissance	Étage de puissance galvaniquement isolé servant à convertir l'alimentation électrique secteur en puissance c.c. régulée pour l'alimentation du VE	Réseau de puissance de VE	Sous-système dans le VE devant être alimenté en énergie à partir de l'alimentation c.c.	DC-	Alimentation électrique continue (le moins)
Relais c.c. d'alimentation	Relais toute ligne pour connecter et déconnecter la sortie c.c. de l'alimentation c.c. à l'unité de conversion de puissance ^a			Com1	Ligne (positive) pour PLC ^c
Modem PLC (Alimentation)	Interface de communication de l'alimentation VE entre communication PLC et communication interne à l'alimentation			Com2	Ligne (négative) pour PLC
Unité de contrôle d'alimentation	Unité pour le contrôle du processus d'alimentation dans l'alimentation c.c. et communiquant avec le VE			PP (Proximité)	Fonctions générales conformément à la CEI 61851-1 avec la définition des valeurs dans le Tableau CC.2 pour les configurations DD et FF et à la SAE J1772™ avec une tension PP +5 V à l'intérieur du VE pour l'alimentation c.c. avec les configurations CC et EE.
R_pre	Résistance pour le circuit de précharge ^b			CP (Pilote de contrôle)	Fonction selon la CEI 61851-1 également utilisée pour l'arrêt d'urgence de l'alimentation c.c. par le passage du VE à l'état B ou l'interruption du pilote de contrôle pour l'arrêt par perte de CP.
IMD	Insulation monitoring device (Contrôleur d'isolement)			R _c	Résistance de proximité utilisée pour le codage de la capacité de courant du câble dans le cas de l'alimentation c.a. selon les valeurs données dans la CEI 61851-1.
				CCL (Correct Contact & Locking)	Retour d'informations relatives au contact et au blocage corrects du connecteur de véhicule c.c.
				∅	Surveillance de la température du connecteur du véhicule par l'alimentation c.c.

^a Le relais c.c. d'alimentation peut être remplacé par une diode.

^b Un commutateur et une résistance sont recommandés pour la mise en œuvre de la fonction de précharge obligatoire.

^c Voir le Tableau CC.1 pour les différents connecteurs.



L'exigence relative à l'isolation et à PE dépend principalement de la garantie de sécurité du secteur d'alimentation c.c.

┃ Ligne de séparation entre
le véhicule et le chargeur c.c.

IEC 0710/14

Figure D.4 – Exemple de système de secteur c.c.

Tableau D.1 – Exemple pour les catégories de systèmes d'alimentation c.c. aux véhicules électriques

Paramètres	Catégories
1. Sectionnement	Un système d'alimentation c.c. peut être: a) isolé, ou b) non isolé, avec une ou plus d'une borne de charge raccordée à une source c.a.
2. Régulation	Un système d'alimentation c.c. peut être: a) régulé, ou b) non régulé. Lorsqu'il n'est pas régulé, un fil de liaison équipotentielle complète (terre fonctionnelle) est requis.
3. Tension (Vc.c.)	Un système d'alimentation c.c. peut opérer au niveau maximal de tension de: a) < 60 V (par exemple, les véhicules électriques légers comme les scooters); b) 60 V à 600 V (par exemple, voitures de passagers); c) 600 V à 1 000 V (par exemple, voitures de passagers et véhicules utilitaires lourds); d) > 1 000 V (par exemple, véhicules utilitaires lourds – bus et camions).
4. Courant	Un système d'alimentation c.c. peut fournir un courant de sortie maximal de, par exemple. a) < 80 A b) 80 A à 200 A c) 200 A à 300 A
5. Communication de contrôle de charge	Le VE et/ou le système d'alimentation c.c. peu(ven)t a) communiquer par des messages numériques et des signaux analogiques, ou b) communiquer seulement par des signaux analogiques, en utilisant: – des contacts de communication dédiés, ou – sur les lignes de puissance.
6. Interopérabilité d'interface	Un système d'alimentation c.c. peut être: a) dédié à un ou plusieurs VE, ou b) interopérable avec n'importe quel VE (non dédié, peut être utilisé avec n'importe quel consommateur).
7. Opérateur	Un système d'alimentation c.c. peut être exploité par: a) un consommateur non formé, ou b) un opérateur formé.
8. Méthodes de régulation	Un système d'alimentation c.c. peut être utilisé en: a) mode CCC pour la charge d'occasion / la charge de masse à 80 % de SOC (état de charge), comme une charge non continue (< 3 h); b) mode CVC pour la pleine charge / équilibrage d'éléments à 100 % de SOC (état de charge), comme charge continue (> 3 h); c) les deux modes.

Les plages de tension types pour les bornes isolées de charge à courant continu pour véhicule électrique sont montrées dans le Tableau D.2.

Tableau D.2 – Plages de tension types pour les bornes isolées de charge à courant continu pour véhicule électrique

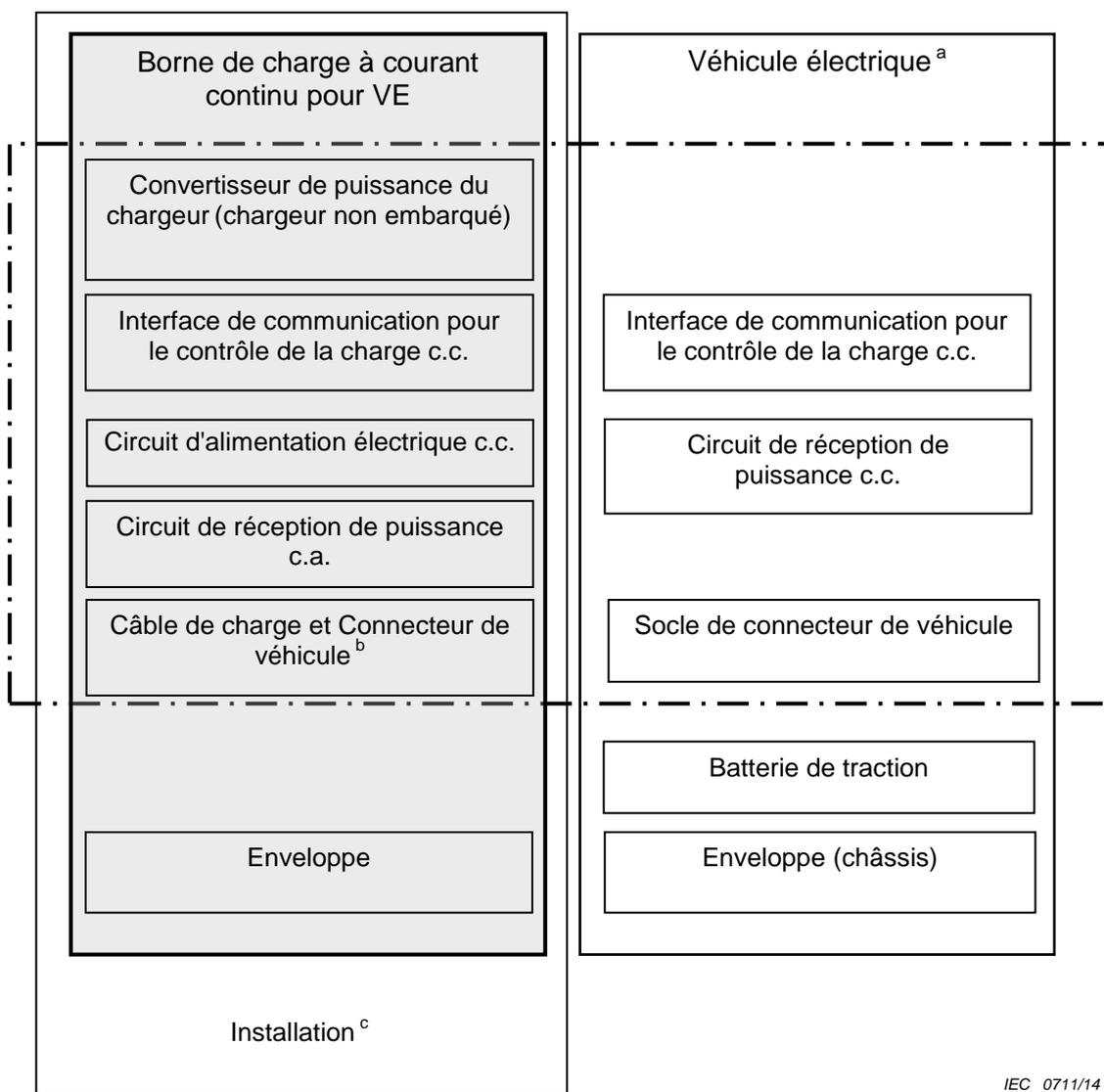
	Plage de tensions	Exemple d'application
1	18 V à 60 V	Scooters électriques
2	50 V à 500 V	Véhicules électriques de passagers
3	200 V à 500 V	Véhicules électriques de passagers
4	400 V à 800 V	Bus électriques

NOTE Le contrôle complet du courant serait maintenu entre ces plages de tensions définies ci-dessus. Des conditions spécifiques d'alimentation du courant peuvent exister en dessous de ces plages de tensions.

Annexe EE
(informative)

Configuration type de système de charge à courant continu

La Figure E.1 montre la configuration type de système de charge à courant continu.



- Domaine d'application de la CEI 61851-23.
- Système de charge à courant continu pour véhicule électrique (voir Annexes AA, BB et CC)

^a Comportant des informations relatives à l'élément du VE pour la connexion conductive

^b Les exigences détaillées pour les coupleurs de véhicule c.c. sont définies dans la CEI 62196-3:—. Les exigences relatives aux câbles de charge sont spécifiées dans la CEI 62196-1.

^c L'installation (voir CEI 60364-7-722) est également applicable pour les chargeurs mobiles.

Figure E.1 – Configuration type de système de charge à courant continu

Bibliographie

CEI 60364-7-722⁹, *Installations électriques à basse tension – Partie 7-722: Exigences pour les installations et emplacements spéciaux – Alimentation des véhicules électriques*

IEC 61851-21-2¹⁰, *Electric vehicle conductive charging system – Part 21-2: EMC requirements for off board electric vehicle charging systems* (disponible en anglais seulement)

JIS/TSD0007, *Basic function of quick charger for the electric vehicle*

SAE J2836/2TM, *Use cases for communication between plug-in vehicles and off-board DC charger*

SAE J2847/2, *Communication between plug-in vehicles and off-board DC chargers*

SAE J2931/1, *Digital Communications for Plug-in Electric Vehicles*

⁹ À publier.

¹⁰ À l'étude.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch