

**Sistema conductivo de carga de vehículos eléctricos – Parte 23:
Estación de carga en corriente continua para vehículos eléctricos**

PROYECTO

Prefacio

EL Instituto Dominicano para la Calidad (INDOCAL), es el organismo oficial que tiene a su cargo el estudio y preparación de las Normas Dominicanas (NORDOM) a nivel nacional. Es miembro de la Organización Internacional de Normalización (ISO), Comisión Internacional de Electrotécnica (IEC), Comisión del Codex Alimentarius, y de la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT), representando a la República Dominicana ante estos Organismos.

La Norma **NORDOM IEC 61851-23 Sistema conductivo de carga de vehículos eléctricos – Parte 23: Estación de carga en corriente continua para vehículos eléctricos** ha sido preparada por la Dirección de Normalización del Instituto Dominicano para la Calidad (INDOCAL).

La adopción de esta norma internacional fue motivada a lo interno de la Dirección de Normalización para tenerla disponible para cualquier organización que la solicite.

Ha sido estudiada por el Comité Técnico Interno de Adopción de Normas Internacionales IEC, en fecha **10 de abril 2023**, y publicada en la página web de INDOCAL para conocimiento de su adopción idéntica por todas las partes interesadas.

Esta es una adopción idéntica de la versión en español de la Norma Internacional **IEC 61851-23 Sistema conductivo de carga de vehículos eléctricos – Parte 23: Estación de carga en corriente continua para vehículos eléctricos**.

Cambios hechos a este documento de conformidad con la Guía ISO/IEC 21: Parte 1

En esta norma se sustituye la coma decimal por el punto decimal.
--

En el proceso de adopción formaron parte del Comité Técnico, las siguientes personas:

PARTICIPANTES:

Karilyn Rodríguez

Bernardo Vidal

Eduardo Llano

Rubén Neris

Julia Rodríguez

Rosa Asencio

Fredesvinda Selmo

Ángela Urbáez

Modesta Acosta

Carmen Brito

Fabío Terrero

Indira Díaz

Esperanza González

Mercedes Suero

Freddy Reyes

REPRESENTANTES DE:

Dirección de Evaluación de la Conformidad

Dirección de Normalización

Dirección de Metrología

Depto. Normas de Servicios

Depto. Normas de Alimentos y Salud

Depto. Normas de Ingeniería y Ciencias

NORMA INTERNACIONAL



Versión en español

Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos - Parte 23: Estación de carga en corriente continua para vehículos eléctricos

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





LOS DERECHOS DE REPRODUCCIÓN DE ESTA PUBLICACIÓN ESTÁN PROTEGIDOS

Copyright © 2014 IEC, Geneva, Switzerland
Copyright © Julio 2016 AENOR

Reservados todos los derechos de reproducción. A menos que se especifique de otra manera, ninguna parte de esta publicación se puede reproducir ni utilizar de cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o microfilm, sin el permiso por escrito de IEC o del Comité Nacional miembro de IEC en el país del solicitante.

Cualquier pregunta sobre los derechos de reproducción de IEC o sobre la forma de obtener derechos adicionales sobre esta publicación, deberá remitirse a la siguiente dirección de IEC o del Comité Nacional Español miembro de IEC.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

AENOR
Génova, 6
28004 Madrid
España
norm.clciec@aenor.es
www.aenor.es

Sobre IEC

La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) es la organización mundial que elabora y publica normas internacionales sobre la tecnología eléctrica, electrónica y tecnologías análogas.

Sobre las publicaciones IEC

El contenido técnico de las publicaciones IEC permanece en constante revisión por IEC. Por favor, asegúrese de que tiene la última edición, pueden haber sido publicados un corrigendum o una modificación.

- Catálogo de publicaciones IEC: www.iec.ch/searchpub

El Catálogo *on-line* de IEC permite buscar por una variedad de criterios (número de referencia, texto, comité técnico,...). También proporciona información sobre proyectos, publicaciones anuladas y sustituidas.

- Recién Publicado en IEC: www.iec.ch/online_news/justpub

Manténgase al día de todas las publicaciones nuevas de IEC. Recién Publicado detalla dos veces al mes todas las publicaciones nuevas puestas a la venta. Disponible *on-line* y también por correo electrónico.

- Electropedia: www.electropedia.org

El principal diccionario *on-line* mundial de términos eléctricos y electrónicos que contiene más de 20 000 términos y definiciones en inglés y francés, con términos equivalentes en otros idiomas. También se conoce como Vocabulario Electrotécnico Internacional *on-line*.

- Centro de Atención al Cliente: www.iec.ch/webstore/custserv

Si desea hacer observaciones sobre esta publicación o necesita más ayuda, visite por favor el Centro de Atención al Cliente o contacte con nosotros:

Email: csc@iec.ch
Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

e-mail: norm.clciec@aenor.es
Tel.: +34 91 432 60 00
Fax: +34 91 310 40 32

NORMA INTERNACIONAL



Versión en español

**Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos -
Parte 23: Estación de carga en corriente continua para vehículos eléctricos**

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

COMISIÓN
ELECTROTÉCNICA
INTERNACIONAL

AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación

CÓDIGO DE PRECIO

XA

Para adopción idéntica

Índice

Prólogo.....	7
Introducción.....	9
1 Objeto y campo de aplicación.....	10
2 Normas para consulta	10
3 Términos y definiciones.....	11
4 Requisitos generales	13
5 Valor asignado de la tensión de alimentación en c.a.....	13
6 Requisito general del sistema e interfaz.....	13
7 Protección contra choque eléctrico	21
8 Conexión entre la fuente de alimentación y el VE	22
9 Requisitos específicos para el acoplador del vehículo	23
10 Requisitos de montaje del cable de carga	24
11 Requisitos del SAVE (Sistema de Alimentación del Vehículo Eléctrico).....	24
101 Requisitos específicos para estación de carga de VE en c.c.	27
102 Comunicación entre el VE y la estación de carga de VE en c.c.	32
Anexo AA (Normativo) Estación de carga de VE en c.c. de sistema A.....	37
Anexo BB (Normativo) Estación de carga de VE en c.c. de sistema B.....	51
Anexo CC (Normativo) Estación de carga de Ve en c.c. del sistema C (Sistema de carga combinado)	59
Anexo DD (Informativo) Sistemas de carga de c.c. típicos	76
Anexo EE (Informativo) Configuración típica del sistema de carga en c.c.	81
Bibliografía	82
Figura 101 – Protección contra sobretensión en caso de falta a tierra.....	19
Figura 102 – Red de medida de la corriente de contacto ponderada para percepción o reacción .	26
Figura 103 – Respuesta en escalón para control de valor constante	29
Figura 104 – Equipo de medida del rizado de corriente con condensador.....	30
Figura 105 – Valores asignados máximos para la dinámica de la tensión	31
Figura AA.1 – Esquema general de la estación de sistema A y el VE.....	38
Figura AA.2 – Circuito de interfaz para el control de carga de la estación de sistema A	39
Figura AA.3 – Principio de detección de fallo mediante la detección de la corriente de fuga en c.c.	42
Figura AA.4 – Ejemplo de circuito de supervisión de retención de conector de vehículo y de bloqueo	44

Figura AA.5 – Diagrama de transición de estados del proceso de carga para el sistema A	47
Figura AA.6 – Diagrama de secuencia del sistema A	48
Figura AA.7 – Valor de la corriente de carga demandado por el vehículo	49
Figura AA.8 – Funcionamiento de la respuesta de salida de la estación de carga de VE en c.c.	50
Figura BB.1 – Diagrama esquemático para solución básica para sistema de carga en c.c.	51
Figura BB.2 – Diagrama de secuencia del proceso de carga	56
Figura BB.3 – Diagrama de flujo de funcionamiento del comienzo de la carga	57
Figura BB.4 – Diagrama de flujo de funcionamiento de la parada de la carga	58
Figura CC.1 – Diagrama de secuencia para arranque normal	61
Figura CC.2 – Diagrama de secuencia y descripción para la parada normal	63
Figura CC.3 – Diagrama de secuencia para la parada de emergencia a iniciativa de la fuente de c.c.	65
Figura CC.4 – Diagrama de secuencia para parada de emergencia a iniciativa del VE	67
Figura CC.5 – Componentes especiales para configuraciones del acoplador CC y EE	70
Figura CC.6 – Esquema de sistema del sistema de carga en c.c. combinado	73
Figura D.1 – Ejemplo de sistema aislado típico	76
Figura D.2.- Ejemplo de sistema no aislado típico	77
Figura D.3 – Ejemplo de sistema aislado simplificado	77
Figura D.4.- Ejemplo de sistema de red pública de distribución en c.c.	78
Figura E.1 – Configuración típica del sistema de carga en c.c.	81
Tabla 101 – Límite del rizado de corriente de la estación de carga de VE en c.c.	30
Tabla 102 – Estado de carga de la estación de carga de VE en c.c.	33
Tabla 103 – Proceso de control de carga de la estación de carga de VE en c.c. al nivel de acción del sistema	35
Tabla AA.1 – Definición de los símbolos en las figuras AA.1 y AA.2	40
Tabla AA.2 – Parámetros y valores para el circuito de interfaz de la figura AA.2	41
Tabla AA.3 – Principio de protección frente a falta	42
Tabla AA.4 – Requisitos para la supervisión de falta a tierra	43
Tabla AA.5 – Especificación recomendada de corriente de carga demandada por el vehículo	49
Tabla AA.6 – Requisitos para el funcionamiento de la respuesta de salida de la estación de carga de VE en c.c.	49
Tabla BB.1 – Definiciones de los estados de carga	54
Tabla BB.2 – Parámetros recomendados del sistema de seguridad de carga en c.c.	55
Tabla CC.1 – Acopladores en c.c. y tensión máxima de salida del sistema para sistemas de carga combinados	59
Tabla CC.2 – Definición de la resistencia de proximidad para las configuraciones DD y FF	59
Tabla CC.3 – Descripción de la secuencia para arranque normal	62
Tabla CC.4 – Descripción de secuencia para parada normal	64
Tabla CC.5 – Definición y descripción de los símbolos/términos	74
Tabla D.1 – Ejemplo por categorías de sistemas de alimentación en c.c. para vehículos eléctricos	79
Tabla D.2 – Rangos de tensiones típicas para estaciones de carga de VE en c.c. aisladas	80

COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL

Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos
Parte 23: Estación de carga en corriente continua para vehículos eléctricos

Prólogo

- 1) IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) es una organización mundial para la normalización, que comprende todos los comités electrotécnicos nacionales (Comités Nacionales de IEC). El objetivo de IEC es promover la cooperación internacional sobre todas las cuestiones relativas a la normalización en los campos eléctrico y electrónico. Para este fin y también para otras actividades, IEC publica Normas Internacionales, Especificaciones Técnicas, Informes Técnicos, Especificaciones Disponibles al Público (PAS) y Guías (de aquí en adelante "Publicaciones IEC"). Su elaboración se confía a los comités técnicos; cualquier Comité Nacional de IEC que esté interesado en el tema objeto de la norma puede participar en su elaboración. Organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con IEC también participan en la elaboración. IEC colabora estrechamente con la Organización Internacional de Normalización (ISO), de acuerdo con las condiciones determinadas por acuerdo entre ambas.
- 2) Las decisiones formales o acuerdos de IEC sobre materias técnicas, expresan en la medida de lo posible, un consenso internacional de opinión sobre los temas relativos a cada comité técnico en los que existe representación de todos los Comités Nacionales interesados.
- 3) Los documentos producidos tienen la forma de recomendaciones para uso internacional y se aceptan en este sentido por los Comités Nacionales mientras se hacen todos los esfuerzos razonables para asegurar que el contenido técnico de las publicaciones IEC es preciso, IEC no puede ser responsable de la manera en que se usan o de cualquier mal interpretación por parte del usuario.
- 4) Con el fin de promover la unificación internacional, los Comités Nacionales de IEC se comprometen a aplicar de forma transparente las Publicaciones IEC, en la medida de lo posible en sus publicaciones nacionales y regionales. Cualquier divergencia entre la Publicación IEC y la correspondiente publicación nacional o regional debe indicarse de forma clara en esta última.
- 5) IEC no establece ningún procedimiento de marcado para indicar su aprobación y no se le puede hacer responsable de cualquier equipo declarado conforme con una de sus publicaciones.
- 6) Todos los usuarios deberían asegurarse de que tienen la última edición de esta publicación.
- 7) No se debe adjudicar responsabilidad a IEC o sus directores, empleados, auxiliares o agentes, incluyendo expertos individuales y miembros de sus comités técnicos y comités nacionales de IEC por cualquier daño personal, daño a la propiedad u otro daño de cualquier naturaleza, directo o indirecto, o por costes (incluyendo costes legales) y gastos derivados de la publicación, uso o confianza de esta publicación IEC o cualquier otra publicación IEC.
- 8) Se debe prestar atención a las normas para consulta citadas en esta publicación. La utilización de las publicaciones referenciadas es indispensable para la correcta aplicación de esta publicación.
- 9) Se debe prestar atención a la posibilidad de que algunos de los elementos de esta Publicación IEC puedan ser objeto de derechos de patente. No se podrá hacer responsable a IEC de identificar alguno o todos esos derechos de patente.

La Norma IEC 61851-23 ha sido elaborada por el comité técnico 69 de IEC: Vehículos eléctricos destinados a circular por la vía pública y camiones eléctricos industriales.

El texto de esta norma se basa en los documentos siguientes:

FDIS	Informe de voto
69/272/FDIS	69/279/RVD

El informe de voto indicado en la tabla anterior ofrece toda la información sobre la votación para la aprobación de esta norma.

Esta norma ha sido elaborada de acuerdo con las Directivas ISO/IEC, Parte 2.

Esta norma debe leerse conjuntamente con la Norma IEC 61851-1:2010. Se estableció sobre la base de la segunda edición (2010) de dicha norma.

Los capítulos de requisitos particulares de esta norma complementan o modifican los apartados de la Norma IEC 61851-1:2010. Cuando el texto de los capítulos indique "adición" o "sustitución" del requisito correspondiente, los cambios tienen que hacerse en el texto correspondiente de la Parte 1, el cual pasa a formar parte de esta norma. Cuando no son necesarios ambos, se usa el texto "Es de aplicación este apartado de la Parte 1". Los capítulos, tablas y figuras adicionales que no están incluidos en la Parte 1 tienen un número que comienza por 101. Los anexos adicionales se designan con AA, BB, etc.

En la página web de IEC puede encontrarse una lista de todas las partes de la serie de Normas IEC 61851, bajo el título general *Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos*.

En esta norma se utilizan los siguientes tipos de letra:

- *especificaciones de ensayo e instrucciones relativas a la aplicación de la Parte 1: en letra cursiva;*
- notas: en letra romana pequeña.

El comité ha decidido que el contenido de esta norma (la norma base y sus modificaciones) permanezca vigente hasta la fecha de mantenimiento indicada en la página web de IEC "<http://webstore.iec.ch>" en los datos relativos a la norma específica. En esa fecha, la norma será

- confirmada;
- anulada;
- reemplazada por una edición revisada; o
- modificada.

El contenido del corrigendum de mayo de 2016 se ha incluido en esta edición.

IMPORTANTE – El logo "norma con color" en la portada de esta norma indica que contiene colores que se consideran útiles para la adecuada comprensión de su contenido. Por ello, los usuarios deberían imprimir esta norma utilizando una impresora a color.

Esta versión es una traducción al español de la versión oficial de la norma IEC. En caso de discrepancia deberá consultarse la versión original.

Introducción

En el mercado global se ha acelerado la introducción y comercialización de vehículos eléctricos, respondiendo a las preocupaciones globales sobre la reducción de CO₂ y la seguridad energética. De manera concurrente, se ha expandido también el desarrollo de infraestructura de carga para los vehículos eléctricos. Como un complemento al sistema de carga en corriente alterna (c.a.), se reconoce la carga en corriente continua (c.c.) como una solución efectiva para extender la variedad de vehículos eléctricos disponibles. Es indispensable la normalización internacional de la infraestructura de carga para la difusión de los vehículos eléctricos, y se desarrolla esta norma para beneficio de los fabricantes, proporcionando requisitos generales y básicos para las estaciones de carga del vehículo eléctrico (VE) en c.c para conexión conductiva al vehículo.

Para adopción idéntica

Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos

Parte 23: Estación de carga en corriente continua para vehículos eléctricos

1 Objeto y campo de aplicación

Esta parte de la Norma IEC 61851, conjuntamente con la Norma IEC 61851-1:2010, proporciona los requisitos para las estaciones de carga de vehículo eléctrico (VE) en c.c., referidas también a partir de ahora como "cargador en c.c.", para conexión conductiva al vehículo eléctrico, con una tensión de entrada en c.a. o en c.c. de hasta 1 000 V en c.a. y hasta 1 500 V en c.c. de acuerdo con la Norma IEC 60038.

NOTA 1 Esta norma incluye información sobre el VE para la conexión conductiva, pero limitada al contenido necesario para describir la interfaz de potencia y señalización.

Esta parte cubre tensiones de salida en c.c. de hasta 1 500 V.

Están en estudio los requisitos para el flujo de potencia bidireccional.

NOTA 2 Se muestran en el anexo DD los diagramas típicos y la variedad de los sistemas de carga en c.c.

Esta norma no cubre todos los aspectos de seguridad relacionados con el mantenimiento.

Esta parte especifica los sistemas de carga en c.c. A, B y C según se definen en los anexos AA, BB y CC.

NOTA 3 Se muestra en el anexo EE la configuración típica del sistema de carga del VE en c.c.

Se definen en la Norma IEC 61851-21-2 los requisitos de CEM para las estaciones de carga del VE en c.c.

Esta norma proporciona requisitos generales para la comunicación de control entre una estación de carga de VE en c.c. y un VE. Los requisitos para comunicación digital entre la estación de carga de VE en c.c. y el vehículo eléctrico para el control de la carga en c.c. se definen en la Norma IEC 61851-24.

2 Normas para consulta

Es de aplicación este capítulo de la Parte 1 excepto en lo siguiente:

Adición:

IEC 60364-5-54:2011, *Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-54: Selección e instalación de los equipos eléctricos. Puesta a tierra, conductores de protección y conductores de equipotencialidad.*

IEC/TS 60479-1:2005, *Efectos de la corriente sobre el hombre y los animales domésticos. Parte 1: Aspectos generales.*

IEC 60950-1:2005 *Efectos de la corriente sobre el hombre y los animales domésticos. Parte 1: Aspectos generales.*

Modificación 1:2009

Modificación 2: 2013

IEC 61140, *Protección contra los choques eléctricos. Aspectos comunes a las instalaciones y a los equipos.*

IEC 61439-1:2011, *Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.*

IEC 61557-8, *Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1 000 V en c.a. y 1 500 V en c.c. Equipos para ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección. Parte 8: Dispositivos de detección del aislamiento para sistemas IT.*

IEC 61558-1:2005, *Seguridad de los transformadores de potencia, fuentes de alimentación, bobinas de inductancia y productos análogos. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.*

IEC 61851-1:2010, *Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos. Parte 1: Requisitos generales.*

IEC 61851-24:2014 *Sistema de carga conductiva para vehículos eléctricos. Parte 24: comunicación digital entre una estación de carga de VE en c.c. y un vehículo eléctrico para el control de la carga en c.c.*

IEC 62052-11, *Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Requisitos generales, ensayos y condiciones de ensayo. Parte 11: Equipos de medida.*

IEC 62053-21, *Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Requisitos particulares. Parte 21: Contadores estáticos de energía activa (clases 1 y 2).*

IEC 62196-3:–, *Bases, clavijas, conectores de vehículo y entradas de vehículo. Carga conductiva de vehículos eléctricos. Parte 3: Compatibilidad dimensional y requisitos de intercambiabilidad para acopladores de vehículo de espigas y alvéolos en corriente continua y corriente alterna/continua.*

ISO/IEC 15118-2:–, *Vehículos de carretera. Interfaz de comunicación del vehículo a la red. Parte 2: Descripción del protocolo técnico y requisitos de la capa para interconexiones de sistemas abiertos (OSI).*

ISO/IEC 15118-3:–, *Vehículos de carretera. Interfaz de comunicación del vehículo a la red. Parte 3: Requisitos para la capa física y la capa de enlace de datos.*

ISO 11898-1, *Vehículos de carretera. Red de área de controlador (CAN). Parte 1: Capa de enlace de datos y señalización física.*

DIN SPEC 70121, *Electromovilidad. Comunicación digital entre una estación de carga de VE en c.c. y un vehículo eléctrico para el control de la carga en c.c. en el sistema de carga combinado.*

3 Términos y definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones incluidos en las Normas IEC 61851-1 e IEC 61668-1 además de los siguientes:

NOTA Las definiciones incluidas en esta parte son aquellas que tienen una aplicación general de aquí en adelante. Las definiciones que son de aplicación a los transformadores de aislamiento, a los transformadores de aislamiento de seguridad, a las fuentes de alimentación de modo conmutado y su construcción se incluyen en la Norma IEC 61558-1.

3.101 sistema de carga de VE en c.c.:

Sistema compuesto por un cargador en c.c., el cable de carga y los equipos en el VE que se requieren para realizar la función de carga incluyendo la comunicación digital para el control de carga.

3.102 estación de carga de VE en c.c. aislada:

Estación de carga de VE en c.c. con circuito de c.c. en el lado de la salida que está separado eléctricamente del circuito de c.a. en el lado del sistema de potencia por al menos aislamiento básico.

3.103 estación de carga de VE en c.c. no aislada:

Estación de carga de VE en c.c. con un circuito en c.c. en el lado de la salida que no está separado eléctricamente del sistema de alimentación por al menos aislamiento básico.

3.104 estación de carga de VE en c.c. regulada:

Estación de carga de VE en c.c. que alimenta a la batería del vehículo con una corriente de carga o una tensión de carga de acuerdo con lo demandado desde el vehículo.

3.105 estación de carga de VE en c.c. no regulada:

En estudio.

3.106 función de control de carga en c.c.; DCCCF (DC Charging Control Function):

Función integrada en una estación de carga de VE en c.c. que controla la salida de potencia en c.c. siguiendo la dirección del VCCF.

3.107 función de control de carga del vehículo; VCCF (Vehicle Charging Control Function):

Función que controla en un vehículo los parámetros de carga de la estación de carga de VE en c.c. que no está embarcada.

3.108 cCC; Carga de corriente controlada:

Método de transferencia de energía en el que la estación de carga de VE en c.c. regula la corriente de carga de acuerdo con el valor de corriente demandado por el vehículo.

3.109 CVC (Controlled Voltaje Charging); carga de tensión controlada:

Método de transferencia de energía en el que la estación de carga de VE en c.c. regula la tensión de carga de acuerdo con el valor de tensión demandado por el vehículo.

3.110 circuito de control:

Circuito para comunicación de señal y digital con el vehículo, y para la gestión del proceso de control de carga.

3.111 circuito primario:

Un circuito que está directamente conectado al suministro de la red pública de distribución en c.a., y que incluye los devanados primarios de los transformadores, otros dispositivos de carga y los medios de conexión a la alimentación de la red pública de distribución en c.a.

3.112 circuito secundario:

Circuito que no tiene conexión directa al circuito primario y que obtiene su energía de un transformador, convertidor o dispositivo de aislamiento equivalente.

3.113 aislamiento:

Todos los materiales y partes utilizadas para aislar los elementos conductores de un dispositivo, o un conjunto de propiedades que caracterizan la capacidad de un aislante para proporcionar su función.

[FUENTE: IEC 60050-151:2001, 151.15.41 e IEC 60050-151:2001, 151.15.42, modificada – Se han combinado estas dos definiciones y se ha borrado la nota a introducir.]

3.114 seccionamiento:

Función destinada a asegurar la ausencia de tensión por razones de protección en la totalidad o en una sección individual de la instalación mediante la separación de la instalación o sección eléctricas de cualquier fuente de energía eléctrica.

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

3.115 límite de tensión máximo:

Valor del límite superior de la tensión de carga que notifica el vehículo a la estación de carga del VE en c.c., y que se utiliza para la protección contra sobretensión de la batería del vehículo.

3.116 conductor de protección, PE:

Conductor proporcionado para propósitos de seguridad, por ejemplo protección contra choque eléctrico.

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

3.117 estado de carga:

Estado físico del sistema de carga del VE en c.c.

3.118 parada de emergencia:

Parada de la estación de carga del VE en c.c. que provoca la finalización de la carga, causada por un fallo detectado por la estación de carga del VE en c.c. o por el vehículo.

4 Requisitos generales

Es de aplicación este capítulo de la Parte 1.

5 Valor asignado de la tensión de alimentación en c.a.

Es de aplicación este capítulo de la Parte 1.

6 Requisito general del sistema e interfaz

Es de aplicación este capítulo de la Parte 1 excepto en lo siguiente:

6.2 Modo de carga del VE

Sustitución:

El modo de carga del VE de esta norma es el Modo 4.

El Modo 4 de carga en esta parte significa que la conexión del VE a la red de alimentación utiliza una estación de carga del VE en c.c. (por ejemplo, cargador no embarcado) donde la función piloto de control se extiende hasta la estación de carga de VE en c.c.

Las estaciones de carga del VE en c.c. enchufables, que están destinadas a conectarse en una red de suministro de c.a. (red pública) utilizando bases y clavijas de conexión normalizadas, deben ser compatibles con el dispositivo de corriente residual (RCD, *Residual Current Device*) con características de tipo A. La estación de carga de VE en c.c. enchufable debe estar provista de un dispositivo de corriente residual, y puede estar equipada con un dispositivo de protección de sobreintensidad.

Están en estudio más requisitos para las estaciones de carga de VE en c.c. enchufables.

NOTA 1 En algunos países, está permitida la utilización de un dispositivo de corriente residual de tipo AC para estación de carga de VE en c.c. (red pública en c.a.): Japón.

NOTA 2 En algunos países, EEUU y Canadá, se requiere la utilización de un sistema de protección que esté destinado a interrumpir el circuito eléctrico con la carga cuando:

- a) una corriente de falta a tierra (masa), sobrepasa un valor predeterminado que sea menor que el valor requerido para que funcione el dispositivo de protección contra sobreintensidad del circuito de alimentación;
- b) el camino a tierra (masa) se convierte en circuito abierto o de impedancia excesivamente alta; o
- c) se detecta un camino a tierra (masa) en un sistema aislado (no puesto a tierra).

Sustitución:

6.3 Tipos de conexión del VE

Sustitución:

6.3.1 Descripción general

La conexión de los VE utilizando cables se debe llevar a cabo en caso de conexión C según se especifica en la Parte 1.

6.3.3 Adaptadores

Sustitución:

No se deben utilizar adaptadores para conectar un conector de vehículo a la conexión de entrada del vehículo.

Sustitución:

6.4 Funciones proporcionadas en la carga en c.c.

La estación de carga de VE en c.c. debe suministrar una corriente o una tensión en c.c. a la batería del vehículo de acuerdo con lo requerido por una VCCF.

Para la carga no regulada: en estudio.

Sustitución:

6.4.1 Funciones de carga en modo 4

Se deben proporcionar estas funciones mediante el sistema de carga en c.c. según se indica a continuación:

- verificación de que el vehículo está conectado adecuadamente;
- comprobación de la continuidad del conductor de protección (6.4.3.2);
- energización del sistema;
- desenergización del sistema (6.4.3.4);
- alimentación en c.c. para el VE (6.4.3.101);
- medida de la corriente y la tensión (6.4.3.102);
- retención/liberación del acoplador (6.4.3.103);
- bloqueo del acoplador (6.4.3.104);
- evaluación de la compatibilidad (6.4.3.105);
- ensayo de aislamiento antes de la carga (6.4.3.106);
- protección contra sobretensión en la batería (6.4.3.107);
- verificación de la tensión del conector del vehículo (6.4.3.108);
- integridad de la alimentación del circuito de control (6.4.3.109);
- ensayo de cortocircuito antes de la carga (6.4.3.110);
- parada iniciada por el usuario (6.4.3.111);
- protección contra sobrecarga para conductores paralelos (función condicional) (6.4.3.112);
- protección contra la sobretensión temporal (6.4.3.113).
- parada de emergencia (6.4.3.114).

Sustitución:

6.4.2 Funciones opcionales

Estas funciones, si se proporcionan, deberían proporcionarse mediante el sistema de carga en c.c. como opcional según se indica a continuación:

- determinación de los requisitos de ventilación de la zona de carga;
- detección/ajuste de la corriente de carga disponible en tiempo real del cargador en corriente continua;
- selección de la corriente de carga;
- reactivación de la estación de carga de VE en c.c. por parte del VE (6.4.4.101);
- medios de señalización para notificar a los usuarios el estado de bloqueo del acoplador del vehículo.

Se pueden proporcionar otras funciones adicionales.

NOTA 1 Se pueden incorporar funciones para evitar la desconexión no intencionada de las partes activas en el sistema de enclavamiento de la función de retención mecánica.

NOTA 2 Se requiere en algunos países, EEUU, de un medio eficaz para prevenir la desconexión no intencionada.

NOTA 3 Es responsabilidad del vehículo la protección primaria contra sobretensión y sobreintensidad de la batería del vehículo.

Sustitución:

6.4.3 Detalles de las funciones de carga en c.c.

Sustitución:

6.4.3.2 Comprobación de la continuidad del conductor de protección

Para sistemas aislados, se debe supervisar la continuidad del conductor de protección entre la estación de carga de VE en c.c. y el vehículo. Para la tensión asignada de 60 V c.c. o superior, la estación de carga de VE en c.c. debe realizar una parada de emergencia (véase 6.4.3.114) dentro de los 10 s siguientes a la pérdida de continuidad eléctrica del conductor de protección entre la estación de carga de VE en c.c. y el VE (parada de emergencia).

Para sistemas no aislados, en caso de pérdida de continuidad del conductor de puesta a tierra, la estación de carga de VE en c.c. no aislada debe desconectarse de la red de alimentación en c.a. (red pública de distribución). Se debe supervisar la continuidad del conductor de puesta a tierra entre la estación de carga de VE en c.c. y el vehículo. Para la tensión asignada en c.c. de 60 V o superior, la estación de carga de VE en c.c. debe realizar una parada de emergencia dentro de los 5 s posteriores a la pérdida de continuidad eléctrica del conductor de protección entre la estación de carga de VE en c.c. y el VE.

NOTA La estación de carga de VE en c.c. aislada puede desconectarse de la red pública de c.a. cuando se pierde la continuidad del conductor de protección.

6.4.3.4 Desenergización del sistema

Adición:

En el caso de fallo en el circuito de control de la estación de carga de VE en c.c., como un cortocircuito, fuga a tierra, fallo de la CPU o exceso de temperatura, la estación de carga de VE en c.c. debe terminar el suministro de corriente de carga, y desconectar la alimentación del circuito de control. Además, el conductor, en el que se ha detectado la falta a tierra o la sobreintensidad, debe desconectarse de su alimentación.

Se define en el apartado 7.2.3.1 el requisito para desconexión del VE.

Comprobación de la conformidad: está en estudio.

Adición:

6.4.3.101 Alimentación en c.c. para VE

La estación de carga de VE en c.c. debe suministrar tensión y corriente en c.c. a la batería del vehículo de acuerdo con el control de la VCCF.

Para sistemas regulados, la estación de carga del VE en c.c. debe suministrar tensión o corriente en c.c. reguladas (no simultáneamente, sino según lo requiera el vehículo durante la carga) a la batería del vehículo de acuerdo con el control de la VCCF. Los requisitos para el funcionamiento de la carga de corriente/tensión en c.c. regulada se proporcionan en los apartados 101.2.1.1, 101.2.1.2, 101.2.1.3 y 101.2.1.4.

En cualquiera de los casos mencionados anteriormente, no se deben superar las características asignadas máximas de la estación de carga de VE en c.c.

El vehículo puede cambiar la corriente demandada y/o la tensión demandada.

6.4.3.102 Medición de la corriente y la tensión

La estación de carga de VE en c.c. debe medir la corriente de salida y la tensión de salida. La precisión de las medidas de salida se definen para cada tipo de sistema en los anexos AA, BB y CC.

6.4.3.103 Acoplador de retención/liberación

Se debe proporcionar un medio para retener y liberar el acoplador del vehículo. Dicho medio puede ser mecánico, enclavamiento eléctrico, o una combinación de enclavamiento y retención.

6.4.3.104 Bloqueo del acoplador

Se debe bloquear un conector de vehículo utilizado para carga en c.c. en la conexión de entrada del vehículo si la tensión es mayor que 60 V c.c.

El conector del vehículo no debe desbloquearse (si el mecanismo de bloque está activado) cuando se detecta una tensión peligrosa a lo largo del proceso de carga, incluyéndose el periodo tras el final de la carga. En caso de un mal funcionamiento del sistema de carga, se puede proporcionar un medio para la desconexión segura.

NOTA 1 La parte de actuación de la función de bloqueo puede estar bien en el conector del vehículo o bien en la conexión de entrada del vehículo. Depende de la configuración.

La estación de carga de VE en c.c. debe tener las siguientes funciones en caso de que se haya producido el bloqueo por parte de la estación de carga de VE en c.c.:

- función de bloqueo eléctrica o mecánica para retener el estado bloqueado; y
- función para detectar la desconexión de los circuitos eléctricos para la función de bloqueo.

NOTA 2 Se define la función de bloqueo para cada sistema en los anexos AA, BB y CC.

NOTA 3 Se muestra en el anexo AA un ejemplo de la función de bloqueo y la detección de la desconexión.

Para los ensayos de resistencia mecánica, refiérase a la Norma IEC 62196-3.

6.4.3.105 Evaluación de la compatibilidad

Se debe comprobar la compatibilidad del VE y de la estación de carga de VE en c.c. con la información intercambiada en la fase de inicialización según se especifica en el apartado 102.5.1.

6.4.3.106 Ensayo de aislamiento antes de la carga

La estación de carga de VE en c.c. debe confirmar la resistencia del aislamiento entre su circuito de salida en c.c. y el conductor de protección hacia el chasis del vehículo, incluyendo la envolvente de la estación de carga, antes de que se permita que se cierren los contactores del VE.

Si no se cumple el valor demandado, la estación de carga de VE en c.c. debe enviar la señal hacia el vehículo de que no se permite la carga.

Se determina la conformidad midiendo la resistencia de aislamiento como sigue:

Cualquier relé del circuito de salida en c.c. de la estación de carga de UE en c.c. debe estar cerrados durante el ensayo.

El valor requerido de resistencia de aislamiento R debe ser según se muestra en la fórmula (1):

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

donde

U es la tensión de salida asignada de la estación de carga de VE en c.c.

6.4.3.107 Protección contra sobretensión en la batería

La estación de carga de VE en c.c. debe realizar una función de parada de emergencia y desconectarse de su alimentación para prevenir la sobretensión en la batería, si la tensión de salida supera el límite de tensión máxima enviado por el vehículo. En caso de fallo del vehículo, puede no ser necesaria la desconexión de la red pública de c.a.

Los requisitos específicos para la detección y parada de emergencia se definen en los anexos AA, BB y CC.

El vehículo puede cambiar el límite de tensión máxima durante el proceso de carga.

La conformidad se verifica se acuerdo al siguiente ensayo.

Se conecta la estación de carga de VE en c.c. a una fuente de tensión de c.c. o a una carga artificial.

La tensión de la fuente de tensión de c.c. o de la carga artificial debería estar dentro del rango de funcionamiento de la estación de carga.

Se ajusta la estación de carga de VE en c.c. para cargar la fuente de tensión de c.c. a una corriente de más del 10 % de la corriente asignada máxima de la estación de carga de VE en c.c.

Se debe enviar a la estación de carga de VE en c.c. un comando de límite de tensión máxima menor que la tensión de la fuente de tensión.

Se debe medir tanto el tiempo entre que se envía el comando y el principio de la reducción de la corriente de carga, como la velocidad de reducción.

Se pueden elegir libremente para cumplir con este ensayo la tensión de la fuente de tensión, la manera en que se envía el comando de límite de tensión y el valor del límite de tensión.

NOTA Se puede hacer la selección de la corriente de carga por parte del sistema o del usuario.

6.4.3.108 Verificación de la tensión del conector del vehículo

Este apartado es de aplicación únicamente para las estaciones de carga que son responsables del bloqueo del conector del vehículo, como en el sistema A y en el sistema B.

La estación de carga de VE en c.c. no debe energizar el cable de carga cuando el conector del vehículo no está bloqueado. La tensión a la que se desbloquea el conector del vehículo debe ser menor de 60 V.

6.4.3.109 Integridad de la alimentación del circuito de control

Si se detecta una falta a tierra, un cortocircuito o una sobreintensidad en el circuito de salida de la estación de carga de VE en c.c., se debe desconectar el circuito de potencia de su alimentación, pero la alimentación de potencia para el circuito de control no debe interrumpirse a menos que la interrupción del circuito de potencia sea debida a una pérdida de la red de alimentación en c.a. (red pública).

6.4.3.110 Ensayo de cortocircuito antes de la carga

Con el VE conectado a la estación de carga de VE en c.c. y antes de que se cierre el contactor del VE, la estación de carga de VE en c.c. debe tener un medio para comprobar si hay cortocircuito entre el positivo y el negativo del circuito de salida en c.c. para el cable y el acoplador del vehículo.

Se definen en los anexos AA, BB y CC las especificaciones del ensayo de conformidad (en estudio).

6.4.3.111 Parada iniciada por el usuario

La estación de carga de VE en c.c. debe tener un medio para permitir al usuario parar el proceso de carga.

6.4.3.112 Protección contra sobrecarga para conductores paralelos (función condicional)

Si se utiliza más de un conductor o cable y/o más de un contacto de conector del vehículo en paralelo para la alimentación de corriente en c.c. al vehículo, la estación de carga de VE en c.c. debe tener un medio para asegurar que ninguno de los conductores o cables se sobrecargará.

NOTA Por ejemplo, se pueden supervisar las corrientes sobre los diferentes caminos o se puede utilizar más de una fuente de energía.

6.4.3.113 Protección contra sobretensión temporal

Para estaciones que sirven una tensión de salida máxima hasta de 500 V, no debe producirse ninguna tensión por encima de 550 V durante más de 5 s a la salida entre el positivo CC+ y el PE o entre el negativo CC- y el PE.

Para estaciones que sirven una tensión de salida máxima por encima de 500 V y hasta 1 000 V, no debe producirse ninguna tensión por encima del 110% de la tensión de salida en c.c. durante más de 5 s en la salida entre el positivo CC+ y el PE o entre el negativo CC- y el PE. Véase la figura 101.

Para tensiones por encima de 1 000 V: en estudio.

La estación de carga de VE en c.c. debe terminar la alimentación de la corriente de carga y desconectar el circuito de potencia en c.c. de su alimentación en 5 s, para eliminar el origen de la sobretensión (véase 5.3.3.2.3 en la Norma IEC 60664-1:2007). Esto debe ser también de aplicación en el caso de una primera falta a tierra dentro de la parte de salida aislada de la estación de carga de VE en c.c.

Para U_n , entendida como la tensión mínima de salida del cargador en c.c., la estación de carga de VE en c.c. debe limitar la tensión entre CC+/- y el PE en:

$$(2 U_n + 1\,000) \times 1.41 \text{ V o;}$$

$$(U_n + 1\,200) \times 1.41 \text{ V, lo que sea menor.}$$

NOTA La tensión puede limitarse reduciendo la categoría de sobretensión o añadiendo un dispositivo de protección contra sobretensiones con tensión de supresión suficiente.

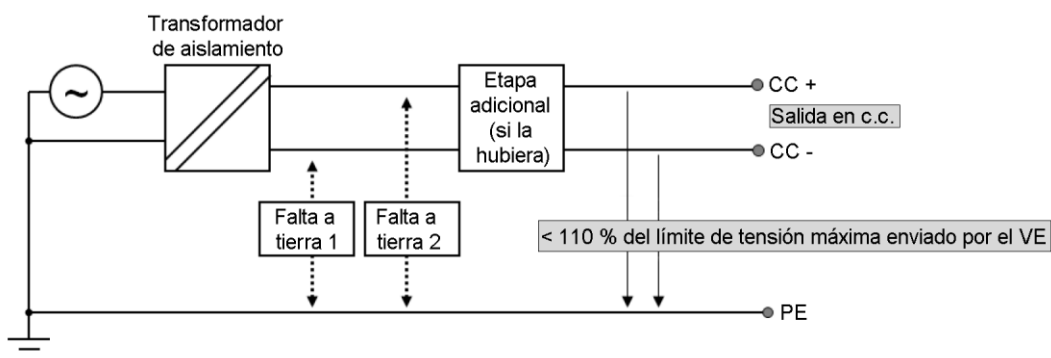


Figura 101 – Protección contra sobretensión en caso de falta a tierra

6.4.3.114 Parada de emergencia

Cuando la estación de carga de VE en c.c. detecta una situación anormal en la estación y/o en el vehículo, se debe garantizar la seguridad mediante el apagado de emergencia tal como sigue:

Se para la carga mediante:

- interrupción acelerada controlada de la corriente o la tensión de carga del vehículo, en donde la corriente en c.c. desciende con una pendiente controlada, y señalización adecuada hacia el vehículo, o
- fin repentino no controlado de la carga bajo condiciones de falta específicas, donde no existe ningún control de la corriente, y donde el vehículo puede no ser informado a tiempo.

NOTA La estación de carga de VE en c.c. puede lograr este requisito mediante el intercambio de información con el vehículo (véase 102.4 y los anexos AA, BB o CC).

Bajo condiciones específicas se requiere, por ejemplo, la siguiente desconexión de acuerdo con la evaluación del riesgo de la situación anormal en la estación o en el vehículo:

- desconexión de la alimentación al conductor en el que se detecta una fuga a tierra;
- desconexión del conductor en el que se detecta una sobreintensidad;
- desconexión del circuito de potencia en c.c. desde la fuente si se detecta un fallo de aislamiento.

Se proporciona en el apartado 102.5.3 un procedimiento general de parada en el proceso de control de carga.

6.4.4 Detalle de la función opcional

6.4.4.3 Retención/liberación del acoplador

No es de aplicación.

6.4.4.5 Detalles de las funciones opcionales para el modo 3

No es de aplicación.

Adición:

6.4.4.101 Reactivación de la estación de carga de VE en c.c. por parte del VE

La estación de carga puede soportar un modo en espera para minimizar el consumo de energía. En este caso, la estación debe ser capaz de ser reactivada por el VE.

6.4.5 Detalles de la función piloto

Sustitución:

Para la carga en c.c., es obligatoria la función piloto de control. La función piloto de control debe ser capaz de realizar al menos las funciones obligatorias descritas en los apartados 6.4.3.1, 6.4.3.2, 6.4.3.3 y 6.4.3.4, y puede ser capaz también de contribuir a las funciones opcionales descritas en el apartado 6.4.4.

Adición:

6.101 Clasificación

Las estaciones y sistemas de carga de VE en c.c. se pueden clasificar según lo siguiente.

6.101.1 Categoría

6.101.1.1 De acuerdo con la estructura del sistema:

- estación de carga de VE en c.c. aislada, de acuerdo con el tipo de aislamiento entre la entrada y la salida:
 - a) aislamiento básico,
 - b) aislamiento reforzado,
 - c) doble aislamiento;
- estación de carga de VE en c.c. no aislada.

6.101.1.2 De acuerdo con el sistema de control:

- estación de carga de VE en c.c. regulada:
 - a) carga de corriente controlada,
 - b) carga de tensión controlada,
 - c) combinación de a) y b);
- estación de carga de VE en c.c. no regulada.

6.101.1.3 De acuerdo con la recepción de energía:

- estación de carga de VE en c.c. conectada a red pública de distribución en c.a.;
- estación de carga de VE en c.c. conectada a red pública de distribución en c.c.

6.101.1.4 De acuerdo con las condiciones ambientales:

- uso en intemperie;
- uso en interior.

NOTA 1 En algunos países la reglamentación nacional requiere de ventilación para la carga en interior: EEUU, Canadá.

NOTA 2 Las estaciones de carga de VE en c.c. clasificadas para uso en intemperie pueden utilizarse para uso en interior, siempre que se satisfagan los requisitos de ventilación.

6.101.1.5 De acuerdo con el sistema utilizado:

- sistema A (véase el anexo AA);
- sistema B (véase el anexo BB);
- sistema C (véase el anexo CC).

6.101.2 Características asignadas

De acuerdo con la tensión de salida en c.c.:

- hasta 60 V inclusive;
- por encima de 60 V y hasta 1 500 V inclusive.

7 Protección contra choque eléctrico

Es de aplicación este capítulo de la Parte 1 excepto lo siguiente:

7.2.3.1 Desconexión del VE

Sustitución de la 1ª frase:

Un segundo después de haber desconectado el VE de la fuente, la tensión entre las partes conductoras accesibles o entre cualquier parte conductora accesible y el conductor de protección debe ser menor o igual a 60 V de c.c., y la energía almacenada disponible debe ser menor de 20 J (véase la Norma IEC 60950-1).

Sustitución:

7.2.3.2 Desconexión de la estación de carga de VE en c.c.

Las condiciones para las desconexiones de la estación de carga de VE en c.c. de la alimentación de la red pública son idénticas a las requeridas para la desconexión del VE según se indica en el apartado 7.2.3.1.

7.4 Medidas complementarias

No son de aplicación excepto para la estación de carga de VE en c.c. móvil.

Sustitución:

7.5 Medidas de protección para estaciones de carga de VE en c.c.

Los tipos de estación de carga de VE en c.c. cubiertos por estos requisitos, incluyendo a todas las partes conductoras accesibles en los equipos, deben tener las siguientes medidas de protección según se describe en la Norma IEC 61140.

- medidas de protección por desconexión automática de la alimentación mediante la conexión de todas las partes conductoras expuestas a un conductor de protección durante la carga de la batería, a menos que se utilice para las estaciones de carga de VE en c.c. una medida de protección mediante aislamiento reforzado o doble o una medida de protección por separación eléctrica.

Adición:

7.5.101 Requisitos de la estación de carga de VE en c.c. aislada

Los requisitos para la estación de carga de VE en c.c. aislada para protección contra choque eléctrico se definen, para cada sistema, en los apartados AA.3.1, BB.2 y CC.4.1.

Además, si la estación de carga de VE en c.c. tiene múltiples salidas en c.c. diseñadas para funcionamiento simultáneo, cada circuito de salida debe aislarse de los demás mediante aislamiento básico o aislamiento reforzado.

NOTA 1 Los requisitos para salidas simultáneas múltiples, que no están aisladas una de las otras, están en estudio.

NOTA 2 En los siguientes países, tanto los equipos de alimentación de vehículo eléctrico aislados como los no aislados y las estaciones de carga de VE en c.c. cumplen con los requisitos de las normas nacionales: EEUU, Canadá.

Para múltiples salidas, véase la Norma IEC 60364-7-722¹⁾.

7.5.102 Requisitos de la estación de carga de VE en c.c. no aislada

Para estaciones de carga de VE en c.c. no aisladas: en estudio.

NOTA En los siguientes países, tanto los equipos de alimentación de vehículo eléctrico aislados como los no aislados y las estaciones de carga de VE en c.c. cumplen con los requisitos de las normas nacionales: EEUU, Canadá.

7.5.103 Dimensiones del conductor de protección: sección transversal

El conductor de protección debe ser de suficiente sección transversal como para satisfacer los requisitos de la Norma IEC 60364-5-54.

NOTA En algunos países, el tamaño y las características asignadas del conductor de protección se especifican en reglamentación y códigos nacionales.

7.6 Requisitos adicionales

Sustitución:

La estación de carga de VE en c.c. debe ser compatible con el dispositivo de corriente residual tipo A de la instalación, es decir, la red de suministro en c.a. (red pública).

Los cargadores de clase II pueden tener un conductor de protección "a plomo" para la puesta a tierra del chasis del VE.

8 Conexión entre la fuente de alimentación y el VE

Es de aplicación este capítulo de la Parte 1 excepto en lo siguiente:

8.1 Generalidades

Sustitución:

Los requisitos de la interfaz eléctrica conductora física entre el vehículo y la estación de carga de VE en c.c. son según se definen en la Norma IEC 62196-3.

Para sistemas no aislados: en estudio.

8.2 Secuencia de contacto

Sustitución:

Es de aplicación el apartado 6.7 de la Norma IEC 62196-3:–.

1) Pendiente de publicación.

8.3 Descripción funcional de una interfaz normalizada

No es de aplicación.

8.4 Descripción funcional de una interfaz básica

No es de aplicación.

Sustitución:

9 Requisitos específicos para el acoplador del vehículo

Es de aplicación este capítulo de la Parte 1, excepto en lo siguiente:

9.1 Requisitos generales

Sustitución:

Los requisitos de construcción y funcionamiento del acoplador del vehículo se especifican en la Norma IEC 62196-1.

Los requisitos para las interfaces de c.c. se especifican en la Norma IEC 62196-3.

Sustitución:

9.3 Vida en servicio del acoplador del vehículo

Los requisitos de construcción y funcionamiento del acoplador del vehículo se especifican en la Norma IEC 62196-1.

9.4 Capacidad de corte

Sustitución:

Para la carga en c.c., los acopladores de vehículo están catalogados como "no para interrupción de la corriente". No debe producirse una desconexión estando en carga.

En caso de desconexión bajo una carga de c.c. debido a una falta, no debe ocurrir ninguna situación peligrosa.

Se puede evitar el corte en carga mediante un dispositivo específico sobre el conector del vehículo o un sistema con enclavamiento.

Además del mecanismo de bloqueo definido en el apartado 6.4.3.104, en caso de desconexión no intencionada del acoplador del vehículo, la corriente de salida de la estación de carga de VE en c.c. debe apagarse en un intervalo de tiempo definido para contener un posible arco dentro de la carcasa del acoplador del vehículo. Este tiempo de apagado debe cumplir con el valor especificado en los anexos AA, BB y CC, utilizando una velocidad de separación del conector del vehículo de $(0,8 \pm 0,1)$ m/s de acuerdo con la Norma IEC 60309-1.

La desconexión del acoplador del vehículo puede detectarse cuando se produzca alguno de los casos siguientes:

- pérdida de la comunicación digital;
- interrupción del (los) circuitos de enclavamiento, por ejemplo el piloto de control, el circuito de proximidad, para mitigar el arco eléctrico y los peligros de choque.

El requisito específico del sistema para la capacidad de corte y la redundancia del sistema se define en los anexos AA, BB y CC.

10 Requisitos de montaje del cable de carga

Es de aplicación este capítulo de la Parte 1, excepto en lo siguiente:

10.1 Características eléctricas asignadas

Sustitución:

La tensión y la corriente asignadas de cada conductor deben corresponder con la tensión y la corriente asignadas de la salida en c.c. de la estación de carga de VE en c.c.

11 Requisitos del SAVE (Sistema de Alimentación del Vehículo Eléctrico)

Es de aplicación este capítulo de la Parte 1, excepto en lo siguiente:

11.4 Características de resistencia dieléctrica

11.4.2 Resistencia dieléctrica al impulso (1.2/50 μ s)

Sustitución:

La resistencia dieléctrica de los circuitos de potencia al impulso se debe comprobar utilizando los valores según se indican en la tabla F.1 de la Norma IEC 60664-1:2007, categoría III para estaciones de carga de VE en c.c. fijas, y categoría II para estaciones de carga de VE en c.c. desmontables. Se puede aplicar una categoría de sobretensión más baja si se proporciona la reducción de sobretensión adecuada especificada en la Norma IEC 60664-1.

El ensayo se debe realizar de acuerdo con los requisitos de la Norma IEC 61180-1.

Adición:

11.4.101 Supresión de la categoría de sobretensión

La estación de carga de VE en c.c. aislada debe reducir la sobretensión hacia el VE a una tensión de impulso asignada de 2 500 V.

El circuito primario de la estación de carga en c.c. en intemperie es de categoría de sobretensión (OVC, *Overvoltage Category*) III, de acuerdo a la Parte 1.

NOTA Se puede conseguir la reducción de la sobretensión con la combinación de uno o más medios de atenuación de acuerdo con el apartado 4.3.3.6 de la Norma IEC 60664-1:2007.

11.5 Resistencia del aislamiento

Añadir la siguiente frase:

La resistencia del aislamiento de acuerdo con el apartado 11.5 no incluye los componentes en paralelo en el aislamiento según los apartados 1.5.6 y 1.5.7 de la Norma IEC 60950-1:2005, Modificación 1:2009, Modificación 2:2013.

NOTA El ensayo se realiza sin un sistema de supervisión del aislamiento.

11.6 Líneas de fuga y distancias en el aire

Sustitución:

Las distancias en el aire y las líneas de fuga deben estar de acuerdo con la Norma IEC 60664-1.

Los grados de contaminación mínimos deben estar de acuerdo con lo especificado a continuación:

- uso de intemperie; grado de contaminación 3;
- uso en interior: grado de contaminación 2, excepto para zonas industriales: grado de contaminación 3.

El grado de contaminación del microambiente para la estación de carga de VE en c.c. puede estar influido por la instalación en una envolvente.

NOTA El macroambiente para utilización en interior se asume que es de un grado de contaminación de por lo menos 2 para condiciones moderadas.

11.7 Corrientes de fuga o de contacto

Sustitución:

Este apartado define la medida de corriente a través de las redes que simulan la impedancia del cuerpo humano (corriente de contacto).

Adición:

11.7.101 Límite de corriente de contacto

La corriente de contacto entre cualquier polo de la red de alimentación de c.a. y las partes metálicas accesibles conectadas entre sí y con una lámina metálica que cubra las partes externas aisladas no debe superar los valores indicados en la tabla 2 de la Parte 1.

El ensayo se debe realizar cuando la estación de carga de vehículo eléctrico en c.c. esté funcionando con una carga resistiva a la potencia de salida asignada.

Para la estación de carga de VE en c.c. de clase I, es de aplicación el apartado 11.7.106, si la corriente de contacto de ensayo supera los 3.5 mA.

Deberían desconectarse antes de este ensayo los circuitos que estén conectados a través de una resistencia fija o referenciados a un conductor de protección (por ejemplo, la comprobación de conexión del VE).

11.7.102 Configuración de ensayo

Se proporcionan en el apartado 5.4.1 de la Norma IEC 60990:1999 las configuraciones de ensayo para la medida de la corriente de fuga.

11.7.103 Aplicación de la red de medida

Se define la red de medida en la figura 102. En la figura 102, el borne B de la red de medida se conecta al conductor de tierra (neutro) de la alimentación. El borne A de la red de medida se conecta a cada superficie conductora o a cada superficie no puesta a tierra accesible de una en una. Todas las superficies conductoras accesibles o superficies no puestas a tierra se han de ensayar para corrientes de contacto. La red de medida de la figura 102 es de la figura 4 de la Norma IEC 60990:1999.

Para una parte no conductora accesible, el ensayo se realiza con la lámina metálica que tenga dimensiones de 100 mm por 200 mm en contacto con dicha parte.

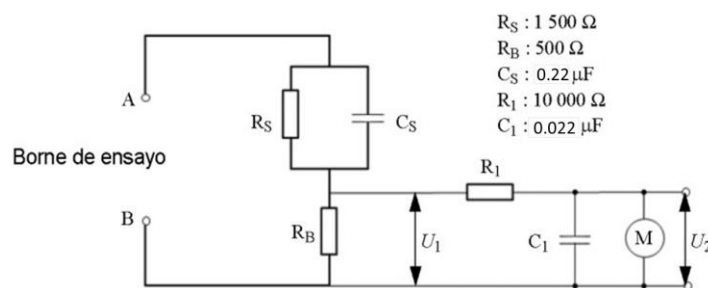


Figura 102 – Red de medida de la corriente de contacto ponderada para percepción o reacción

11.7.104 Condición de ensayo

La corriente de contacto debe medirse después del ensayo de calor húmedo, con la estación de carga de VE en c.c. conectada a la red de alimentación en c.a. (red pública) de acuerdo con el capítulo 6 de la Norma IEC 60990:1999. La tensión de alimentación debe ser 1,1 veces la tensión asignada nominal.

Se deben realizar mediciones con cada una de las condiciones de falta aplicables especificadas en el apartado 6.2.2 de la Norma IEC 60990:1999.

11.7.105 Mediciones de ensayo

El valor eficaz de la tensión, U_2 , debe medirse utilizando el instrumento de medida M de la figura 102. La fórmula (2) se debe utilizar para calcular la corriente de contacto:

$$\text{CORRIENTE DE CONTACTO (A)} = U_2/500 \quad (2)$$

Ninguno de los valores medidos de acuerdo con el apartado 11.7.104 debe superar los límites correspondientes especificados en el apartado 11.7.101.


11.7.106 Medidas de protección para la corriente de contacto por encima de 3.5 mA

Para la estación de carga de VE en c.c. de clase I, si la corriente de contacto supera los 3.5 mA eficaces, se debe cumplir cualquiera de los siguientes requisitos. La corriente de contacto se debe medir bajo la condición de falta con el conductor de puesta a tierra cerrado.

- El conductor de protección debe tener sección transversal de por lo menos $10\ \text{mm}^2$ de Cu o $16\ \text{mm}^2$ de Al, a lo largo de su longitud total.
- Cuando un conductor de protección tiene una sección transversal menor que $10\ \text{mm}^2$ de Cu o $16\ \text{mm}^2$ de Al, se debe proporcionar un segundo conductor de protección de por lo menos la misma sección transversal hasta un punto donde el conductor de protección tenga una sección transversal no menor que $10\ \text{mm}^2$ de Cu o $16\ \text{mm}^2$ de Al.

NOTA Esto puede requerir que la estación de carga de VE en c.c. tenga un borne separado para un segundo conductor de protección.

- Desconexión automática de la alimentación en caso de pérdida de continuidad del conductor de protección.

Se debe colocar un símbolo de peligro  en el exterior de la estación de carga de VE en c.c., que sea visible para el usuario.

El tamaño mínimo del conductor de puesta a tierra de protección debe cumplir con la reglamentación de seguridad local, y debe indicarse en el manual de instalación.

11.12 Ensayos de compatibilidad electromagnética

Sustitución:

Los requisitos de CEM para las estaciones de carga de VE en c.c. se definen en la Norma IEC 61851-21-2²⁾.

Adición:

11.101 Medida

Si se proporciona una medida eléctrica, debe cumplir con la Norma IEC 62052-11 e IEC 62053-21.

NOTA 1 Se puede aplicar la reglamentación nacional para medidas eléctricas.

NOTA 2 La utilización se puede determinar mediante otros medios, por ejemplo, medición del periodo de tiempo empleado para la carga.

Adición:

101 Requisitos específicos para estación de carga de VE en c.c.

NOTA En algunos países, la reglamentación nacional proporciona requisitos sobre la envolvente de la estación de carga de VE en c.c.: EEUU, Japón.

101.1 Generalidades

101.1.1 Maniobra de emergencia

Puede instalarse un dispositivo de desconexión de emergencia para aislar la red de alimentación en c.a. (red de distribución pública) de la estación de carga de vehículo eléctrico en c.c. en caso de riesgos de choque eléctrico, fuego o explosión. El dispositivo de desconexión puede proporcionarse con un medio para prevenir la operación accidental.

101.1.2 Grados IP para el ingreso de objetos

Los grados IP mínimos deben ser según se especifica a continuación:

- interior: IP21;
- exterior: IP44.

La conformidad se verifica con el accesorio, tal como un cable de carga y un conector de vehículo instalados en su posición.

NOTA Para la estación de carga de VE en c.c. de tipo estacionario, las condiciones de ensayo se pueden definir de acuerdo con las condiciones de instalación.

101.1.3 Medios de almacenamiento del cable de carga y del conector del vehículo

Para las estaciones de carga de VE en c.c., se debe proporcionar un medio de almacenamiento para el cable de carga y para el conector del vehículo cuando no estén en uso.

Los medios de almacenamiento proporcionados para el conector del vehículo se deben ubicar a una altura entre 0.4 m y 1.5 m por encima del nivel del suelo.

2) En estudio.

101.1.4 Estabilidad

La estación de carga de vehículo eléctrico en c.c. debe instalarse según lo previsto por los fabricantes en las instrucciones de instalación. Se debe aplicar una fuerza de 500 N durante 5 min en la dirección horizontal sobre la parte superior de la estación de carga de vehículo eléctrico en c.c. en cada una de las cuatro direcciones o en la peor dirección horizontal posible. No debe existir ni deterioro de la estación de carga de vehículo eléctrico en c.c. ni deformación en su parte más alta mayor que:

- 50 mm durante la aplicación de la carga;
- 10 mm tras la aplicación de la carga.

101.1.5 Protección contra el flujo inverso de potencia no controlado desde el vehículo

La estación de carga del VE en c.c. debe equiparse con un dispositivo de protección contra el flujo inverso de potencia no controlado desde el vehículo. El flujo de potencia no controlado no incluye la inversión instantánea del flujo de potencia, que puede ocurrir con el cierre de los contactores dentro de las tolerancias y duraciones especificadas en los anexos AA, BB y CC.

101.2 Requisitos específicos para sistemas aislados

101.2.1 Salida en c.c.

101.2.1.1 Salidas asignadas y potencia de salida máxima

La estación de carga de VE en c.c. puede limitar su corriente máxima bajo una condición dada independientemente de la potencia asignada y demandada.

La estación de carga de VE en c.c. debe ser capaz de entregar una potencia en c.c. en el rango de tensión [$V_{\min.}$, $V_{\max.}$] y el rango de corriente regulada [$I_{\min.}$, $I_{\max.}$] dentro del límite de su potencia asignada máxima [$P_{\max.}$] a la temperatura ambiente entre -5 °C y 40 °C, por debajo de 1 000 m sobre el nivel del mar. La estación de carga de VE en c.c. no debe superar su potencia asignada máxima, incluso si la potencia máxima demandada por el VE está por encima de la potencia máxima asignada del cargador en c.c. Fuera de este rango de funcionamiento, se permite que el cargador reduzca la potencia o la corriente.

NOTA Las reglamentaciones y códigos industriales o nacionales pueden requerir rangos de temperatura de funcionamiento distintos.

101.2.1.2 Tensión de salida y tolerancia de la corriente

101.2.1.2.1 Regulación de la corriente de salida en CCC

La tolerancia entre la corriente de salida de la estación de carga de VE en c.c. en comparación con el valor demandado enviado por el vehículo eléctrico debe ser de ± 2.5 A para demandas por debajo de 50 A, y de $\pm 5\%$ del valor demandado para 50 A y superior.

101.2.1.2.2 Regulación de la tensión de salida en CVC

La tolerancia entre las tensiones de salida de la estación de carga de VE en c.c. en comparación con el valor demandado enviado por el vehículo eléctrico en funcionamiento en régimen permanente no debe mayor que el 2% de la tensión asignada máxima de la estación de carga de VE en c.c.

101.2.1.3 Retardo de control de la corriente de carga en CCC

La estación de carga de VE en c.c. debe controlar la corriente de salida dentro de un intervalo de 1 s tras la petición desde el vehículo, con una precisión de control de corriente según lo especificado en el apartado 101.2.1.2.1, y con una tasa de cambio $dI_{\min.}$ de 20 A/s ó superior.

Si el vehículo pide una corriente objetivo de I_N , que muestra una desviación menor o igual a 20 A en comparación con el valor de la corriente base I_0 , la corriente de salida de la estación de carga de VE en c.c. debe estar dentro de los límites de tolerancia proporcionados en el apartado 101.2.1.2.1 con un tiempo de retardo de 1 s.

Si el vehículo pide cualquier corriente objetivo I_N , que muestra una desviación mayor de 20 A en comparación con el valor de la corriente base I_0 , la corriente de salida de la estación de carga de VE en c.c. debe estar dentro de los límites de tolerancia proporcionados en el apartado 101.2.1.2.1 con un tiempo de retardo T_d según se define en la fórmula (3), y según se muestra en la figura 103.

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

donde

T_d es el retardo de control de la corriente de carga;

I_N es el valor de la corriente objetivo;

I_0 es el valor de la corriente base, es decir, la corriente de salida en el momento de la nueva petición;

$dI_{\min.}$ es la tasa mínima de cambio de la corriente;

$|I_N - I_0|$ proporciona el valor absoluto de la diferencia entre I_N e I_0 .

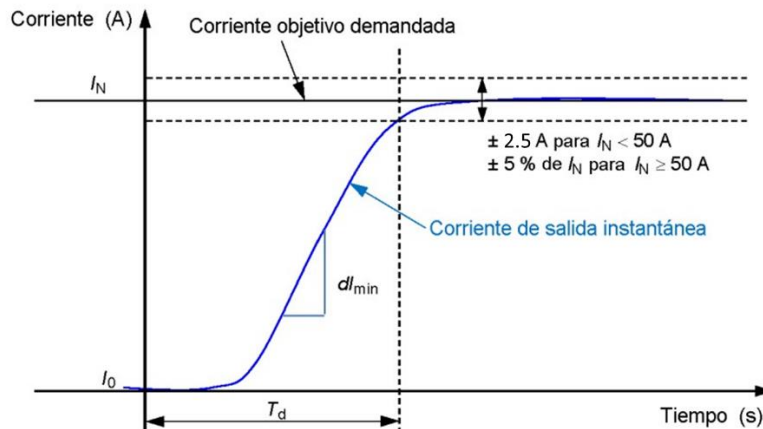


Figura 103 – Respuesta en escalón para control de valor constante

101.2.1.4 Tasa de disminución de la corriente de carga

La estación de carga de VE en c.c. debe ser capaz de reducir la corriente con una tasa de disminución de 100 A/s o mayor en funcionamiento normal.

Para parada de emergencia y para cumplir los requisitos generales del apartado 9.4, son necesarias incluso tasas de disminución mucho mayores. Para valores en detalle refiérase a los anexos AA, BB y CC.

101.2.1.5 Desviación periódica y aleatoria (rizado de corriente)

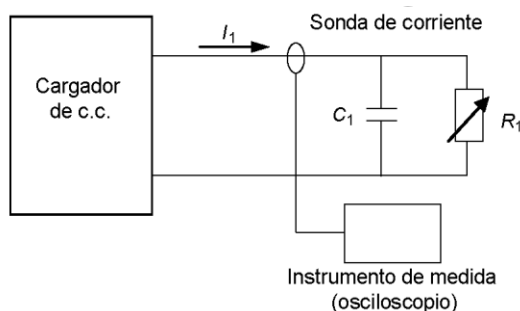
El rizado de corriente de la estación de carga de VE en c.c. durante la regulación de corriente no debe superar el límite definido según la tabla 101. Se debe realizar una medición a potencia asignada máxima y a corriente asignada máxima, o en el peor de los casos cuando la tensión de salida y la corriente de salida correspondan teóricamente al rizado de corriente máximo. El rizado de corriente no está incluido en la tolerancia definida en el apartado 101.2.1.2.1.

Se debe utilizar el principio de medida mostrado en la figura 104.

Tabla 101 – Límite del rizado de corriente de la estación de carga de VE en c.c.

Límite ^a	Frecuencia
1.5 A	Por debajo de 10 Hz
6 A	Por debajo de 5 000 Hz
9 A	Por debajo de 150 kHz

^a Diferencia entre la cima de la cresta positiva y la cima de la cresta negativa en la salida a escala completa.



Leyenda

R_1 Resistencia variable

C_1 Valor ajustado para prevenir disipación interna de la corriente de rizado en la estación de carga de VE en c.c.; (5 600 μf o más)

I_1 Corriente en c.c. (corriente medida)

Figura 104 – Equipo de medida del rizado de corriente con condensador

101.2.1.6 Desviación periódica y aleatoria (rizado de tensión en CVC)

Para CVC, la desviación de tensión máxima durante el estado de pre-carga y durante la carga del vehículo/batería de tracción no debe superar el $\pm 5\%$ de la tensión demandada. El rizado de tensión máximo en funcionamiento normal no debe superar ± 5 V. La tasa de cambio máxima de la tensión en funcionamiento normal no debe superar los ± 20 V/ms.

Para una explicación de estos términos, véase la figura 105.

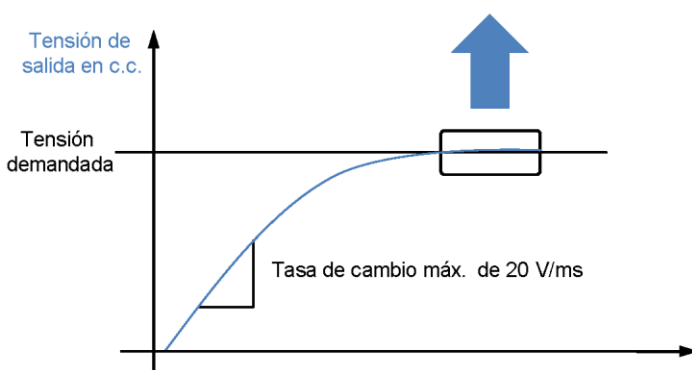
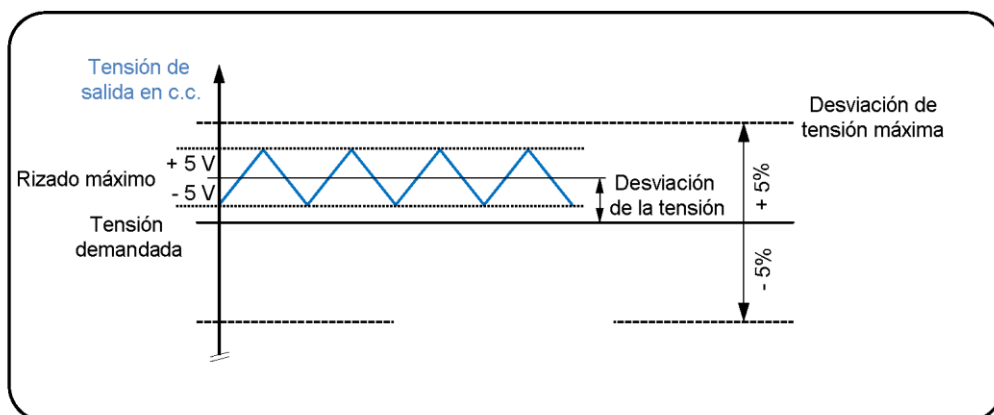


Figura 105 – Valores asignados máximos para la dinámica de la tensión

Para CVC, cuando la batería del vehículo no está conectada: en estudio.

101.2.1.7 Pérdida de carga

El peor caso de pérdida de carga es una reducción de la corriente de salida desde el 100% del valor nominal hasta el 0%, causada, por ejemplo, mediante la desconexión de la batería del vehículo mientras otras cargas permanecen conectadas en el VE. En cualquier caso de pérdida de carga, la sobreoscilación de la tensión no debe superar el límite especificado para cada sistema en los anexos AA, BB o CC.

La tasa de cambio máxima en la tensión de salida en el caso de pérdida de carga no debe superar los 250 V/ms.

101.2.2 Continuidad de tierra efectiva entre la envolvente y el circuito de protección externo

La parte conductora expuesta de la estación de carga de VE en c.c. se debe conectar al borne para el conductor de protección externo. El ensayo se debe realizar de acuerdo con el apartado 10.5.2 de la Norma IEC 61439-1:2011 a menos que se especifique de otro modo en la reglamentación nacional.

101.3 Requisito específico para sistemas no aislados

En estudio.

Adición:

102 Comunicación entre el VE y la estación de carga de VE en c.c.

102.1 Generalidades

Este capítulo proporciona los requisitos generales para la función de comunicación de control y el sistema entre el VE y la estación de carga de VE en c.c. Los requisitos específicos de comunicación digital del control de carga entre el sistema de carga en c.c. no embarcado y el vehículo de carretera eléctrico se definen en la Norma IEC 61851-24.

Los VE están equipados con baterías de propulsión con diferentes tecnologías y tensiones. En consecuencia, el proceso de carga debe gestionarse desde el vehículo para asegurar la carga de los distintos tipos de sistemas de almacenamiento de energía a bordo.

Los VE están equipados con VCCF para gestión del proceso de carga. Las estaciones de carga de VE en c.c. de propósito general deben tener un medio que permita a los vehículos controlar los parámetros de carga de la estación de carga de VE en c.c.

102.2 Configuración del sistema

La comunicación entre la estación de carga de VE en c.c. y el vehículo puede establecerse a través de comunicación básica y a través de comunicaciones de alto nivel.

Las etapas clave en el proceso de control de la carga, tales como el comienzo de la carga y el apagado normal/emergencia, deben gestionarse a través de la comunicación básica con un intercambio de señales a través de las líneas del piloto de control en el sistema de carga del VE en c.c.

Además de con la comunicación básica, la estación de carga de VE en c.c. debe equiparse con medios de comunicación digital para intercambiar parámetros de control para la carga en c.c. entre la estación de carga de VE en c.c. y el vehículo a través de comunicación de alto nivel. Los sistemas definidos en los anexos AA, BB y CC utilizan los siguientes medios de comunicación digital:

- a) red de área de control (CAN, *Control Area Network*) sobre circuito digital de comunicación dedicado de acuerdo a la Norma ISO 11898-1, o
- b) comunicación por corriente portadora (PLC, *Power Line Communication*) sobre circuito de piloto de control.

102.3 Comunicación básica

102.3.1 Interfaz

Se especifican en los anexos AA, BB y CC las interfaces típicas de la función piloto de control sobre los sistemas de carga de VE en c.c. Cada sistema debe llevar a cabo la función piloto de control a través de los conductores y bornes de piloto de control especificados en la Norma IEC 62196-3.

102.3.2 Estado de carga

La tabla 102 define el estado de carga de la estación de carga de VE de c.c. Los estados de carga muestran el estado físico del sistema de carga de VE en c.c. La estación de carga de VE en c.c. y el vehículo pueden intercambiar su estado de carga a través de la comunicación de señal y de la comunicación digital.

Tabla 102 – Estado de carga de la estación de carga de VE en c.c.

Estado		Vehículo conectado	Contactador del vehículo	Posibilidad de carga	Descripción
DC-A	No conectado	No	Abierto	No	Vehículo no conectado
DC-B1	Inicialización	Sí	Abierto	No	Vehículo conectado/ no preparado para aceptar energía/ comunicación no establecida/ conector no bloqueado/ contactador del vehículo abierto
DC-B2		Sí	Abierto	No	Vehículo conectado/ no preparado para aceptar energía/ comunicación establecida/ conector no bloqueado/ contactador del vehículo abierto
DC-B3		Sí	Abierto	No	Vehículo conectado/ no preparado para aceptar energía/ comunicación establecida/ conector bloqueado/ contactador del vehículo abierto/ otros procesos complementarios no terminados
DC-C	Transferencia de energía	Sí	Cerrado	Sí	Vehículo conectado/ listo para aceptar energía/ ventilación de la zona de carga interior no requerida/ comunicación establecida/ conector bloqueado/ contactador del vehículo cerrado/ otros procesos complementarios terminados
DC-D		Sí	Cerrado	Sí	Vehículo conectado/ listo para aceptar energía/ requerida ventilación de la zona de carga interior/ comunicación establecida/ conector bloqueado/ contactador del vehículo cerrado/ otros procesos complementarios terminados
DC-B'1	Parada	Sí	Cerrado	Sí	Vehículo conectado/ carga finalizada / comunicación se mantiene/ conector bloqueado/ contactador del vehículo cerrado
DC-B'2		Sí	Abierto	No	Vehículo conectado/ carga finalizada / comunicación se mantiene/ conector bloqueado/ contactador del vehículo abierto/ otros procesos complementarios terminados
DC-B'3		Sí	Abierto	No	Vehículo conectado/ carga finalizada / comunicación se mantiene/ conector no bloqueado/ contactador del vehículo abierto
DC-B'4		Sí	Abierto	No	Vehículo conectado/ carga finalizada/ comunicación finalizada/ conector no bloqueado/ contactador del vehículo abierto
DC-E	Error	Sí	Abierto	No	El cargador de c.c. desconectado del vehículo/ Cargador de c.c. desconectado de la red pública de distribución, el cargador de c.c. ha perdido la potencia de la red pública de distribución o cortocircuito del piloto de control a la referencia del piloto de control
DC-F	Funcionamiento defectuoso	Sí	Abierto	No	Otro problema en el cargador de c.c.

NOTA Las funciones del piloto de control según se especifican en la tabla 102 pueden conseguirse utilizando control de piloto por modulación de anchura de impulsos (PWM, *Pulse Width Modulation*) según se describe en la Parte 1 o cualquier otro sistema que proporcione los mismos resultados.

102.4 Comunicación digital

Se especifica la comunicación digital en la Norma IEC 61851-24.

102.5 Estado y proceso de control de la carga

102.5.1 Generalidades

El proceso de control de carga de las estaciones de carga de VE en c.c. de propósito general debe constar de las tres etapas siguientes:

- proceso antes de comenzar la carga (inicialización);
- proceso durante la carga (transferencia de energía);
- proceso de parada (parada).

La estación de carga de VE en c.c. y el vehículo deben sincronizar mutuamente el proceso de control. Se deben utilizar las siguientes señales e información para la sincronización:

- señales a través del circuito del conductor piloto;
- parámetros a través del circuito de comunicación digital;
- valores de medida tales como el nivel de tensión y corriente del circuito de carga en c.c.

La estación de carga de VE en c.c. y el vehículo deben mantener las restricciones de tiempo y los intervalos de tiempo de control especificados para asegurar un funcionamiento y un control de carga exento de problemas.

Se muestra en la tabla 103 el proceso de control de carga como un nivel de acción del sistema. Se especifican diagramas de secuencia generales en los anexos AA, BB y CC. Se especifican los parámetros, formatos y otros requisitos de comunicación de la comunicación digital en la Norma IEC 61851-24.

Tabla 103 – Proceso de control de carga de la estación de carga de VE en c.c. al nivel de acción del sistema

Etapa control de carga (proceso)		Estado	Acción de nivel alto ^a
Inicialización	Iniciación del diálogo	DC-A	Vehículo no conectado
		DC-B1	Conector enchufado
		DC-B1	Reactivación de DCCCF y de VCCF
		DC-B1	Inicialización de la comunicación de datos
	Preparación para la carga	DC-B1 → DC-B2	Comunicación establecida, parámetros intercambiados, y compatibilidad comprobada
		DC-B2 → DC-B3	Conector bloqueado
		DC-B3	Ensayo de aislamiento para la línea de potencia en c.c.
		DC-B3	Pre-carga (dependiendo de la arquitectura del sistema)
Transferencia de energía	DC-C o DC-D	Contactores del lado del vehículo cerrados	
	DC-C o DC-D	Carga mediante demanda de carga (para CCC)	
	DC-C o DC-D	Carga mediante demanda de tensión (para CVC)	
	DC-C o DC-D → DC-B'1	Supresión de la corriente	
	DC-C o DC-D	Se renegocian los límites de los parámetros (opción)	
Apagado	DC-B'1	Corriente nula confirmada	
	DC-B'1 → DC-B'2	Detección de soldadura (por parte del vehículo, opción)	
	DC-B'2	Contactores en el lado del vehículo abiertos	
	DC-B'2	Verificación de la tensión de la línea de potencia en c.c.	
	DC-B'3	Conector desbloqueado	
	DC-B'4	Final de la carga en el nivel de comunicación	
	DC-A	Conector desenchufado	
^a El orden de las acciones no se refiere al procedimiento del proceso de control de carga			

102.5.2 Descripción del proceso antes de comenzar la carga (inicialización)

En este proceso, el vehículo y la estación de carga de VE en c.c. intercambian sus límites de funcionamiento y los parámetros relevantes para el control de carga. Los mensajes tales como el límite de tensión de la batería del vehículo, la corriente de carga máxima, etc. se transfieren también mutuamente. La tensión del circuito se debe medir para comprobar si las baterías y la estación de carga de VE en c.c. están conectadas antes de comenzar la carga y si las baterías y la estación de carga de VE en c.c. están desconectadas tras el final de la carga. La estación de carga de VE en c.c. no debe proceder con la siguiente etapa del proceso de carga a menos que verifique la compatibilidad con el vehículo. Tras la comprobación de compatibilidad, la estación de carga de VE en c.c. debe llevar a cabo el ensayo de aislamiento entre las líneas de potencia en c.c. y las envolventes, incluyendo el chasis del vehículo. Debe bloquearse el conector del vehículo antes del ensayo de aislamiento.

102.5.3 Descripción del proceso durante la carga (transferencia de energía)

En este proceso, el vehículo continúa enviando un valor de ajuste de la corriente o la tensión de carga a la estación de carga de VE en c.c. durante todo el proceso de carga. Se debe tomar cualquiera de los dos algoritmos siguientes:

a) CCC

- La batería del vehículo se puede cargar utilizando CCC con el vehículo como maestro y la estación de carga de VE en c.c. como esclavo.
- La estación de carga de VE en c.c. debe recibir el valor de la corriente de carga que el vehículo eléctrico demanda (valor de comando), a lo largo del proceso de control de carga.
- La estación de carga de VE en c.c. debe ajustar el valor de comando como el objetivo de control, y regular la corriente de carga en c.c.
- El valor de comando proveniente del vehículo debe notificarse a la estación de carga de VE en c.c. a intervalos regulares de acuerdo con los requisitos del sistema.
- La estación de carga del VE en c.c. debe regular la corriente de carga en c.c. respondiendo al cambio del valor de comando del vehículo.

b) CVC

- La batería del vehículo puede cargarse utilizando CVC con el vehículo como maestro y la estación de carga de VE en c.c. como esclavo.
- La estación de carga de VE en c.c. debe recibir el valor de la tensión de carga que el vehículo eléctrico demanda (valor de comando), a lo largo del proceso de carga.
- La estación de carga de VE en c.c. debe ajustar el valor de comando como el objetivo de control, y regular la tensión de carga en c.c.
- El valor de comando proveniente del vehículo debe notificarse a la estación de carga de VE en c.c. a intervalos regulares de acuerdo con los requisitos del sistema.
- La estación de carga del VE en c.c. debe regular la tensión de carga en c.c. respondiendo al cambio del valor de comando del vehículo.

102.5.4 Descripción del proceso de parada

La parada normal debe producirse cuando la capacidad de la batería del vehículo alcanza un cierto límite, o cuando el proceso de carga se para por el usuario con un medio de parada normal. La parada de emergencia debe producirse bajo una condición de falta (véase 6.4.3.114). Tras completar la sesión de carga, la fase de parada permite que el vehículo y la estación de carga de VE en c.c. vuelvan a las condiciones en las que el usuario pueda manejar con seguridad el cable de carga y el conector del vehículo. Cuando se notifica el final de la carga por parte del vehículo, la estación de carga de VE en c.c. debe reducir la corriente de carga a cero. Los contactores del lado del vehículo abren a corriente cercana a cero. Después de que la tensión en la conexión de entrada alcance el nivel de seguridad, el conector del vehículo puede desbloquearse por la estación de carga del VE en c.c. o por el vehículo, y el usuario puede extraer el conector del vehículo de la conexión de entrada (véase 6.4.3.108). Se especifica en el apartado 7.2.3.1 el requisito mínimo sobre tensión de seguridad.

Anexos

Son de aplicación los anexos de la Parte 1 con los siguientes nuevos anexos.

Anexo AA (Normativo)

Estación de carga de VE en c.c. de sistema A

AA.1 Generalidades

Este anexo proporciona los requisitos específicos para las estaciones de carga de VE en c.c. del sistema A (a partir de ahora referidas como "estación de sistema A" o "estación"), además de los requisitos generales según se definen en el texto del cuerpo de esta norma. El sistema A es un sistema de carga en c.c. regulada que utiliza un circuito de comunicación CAN dedicado para comunicación digital entre la estación de carga de VE en c.c. y un VE, para el control de la carga en c.c. Es de aplicación al sistema A1 acoplador del vehículo de configuración AA según se especifica en la Norma IEC 62196-3. Los requisitos específicos para la comunicación digital y los detalles de las acciones y parámetros de comunicación del sistema A se definen en el anexo A de la Norma IEC 61851-24:–.

La tensión asignada de la salida en c.c. para una estación de sistema A está limitada a 500 V c.c.

Este sistema es adecuado para vehículos de pasajeros y camiones ligeros.

Este anexo define el sistema con una entrada en c.a., pero no prohíbe una entrada en c.c. Este anexo incluye información sobre los circuitos en el lado del vehículo.

Se define más información detallada sobre el sistema A en la Norma JIS/TSD0007.

AA.2 Esquema y diagrama del circuito de la interfaz

Se proporciona en la figura AA.1 el diagrama de bloques esquemático del sistema A. El circuito de interfaz entre la estación y el vehículo para el control de carga se muestra en la figura AA.2. Se proporciona el circuito del bus de la CAN para comunicación digital con el vehículo. La definición y descripción de los símbolos y términos en las figuras AA.1 y AA.2 se proporcionan en la tabla AA.1. Los valores de los parámetros para el circuito de la interfaz se proporcionan en la tabla AA.2.

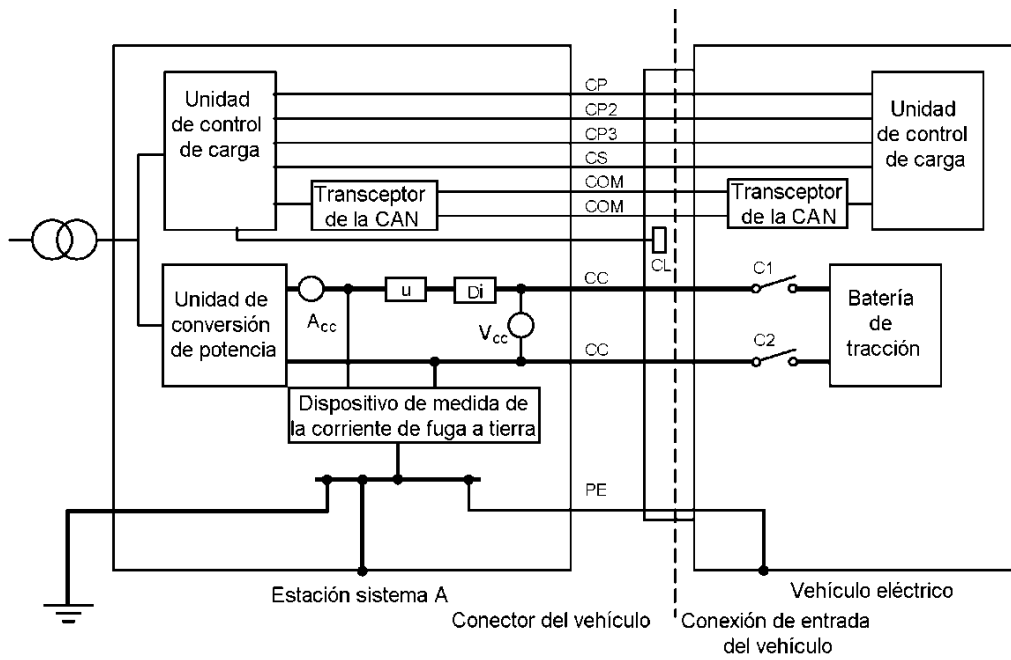


Figura AA.1 – Esquema general de la estación de sistema A y el VE

Para adopción

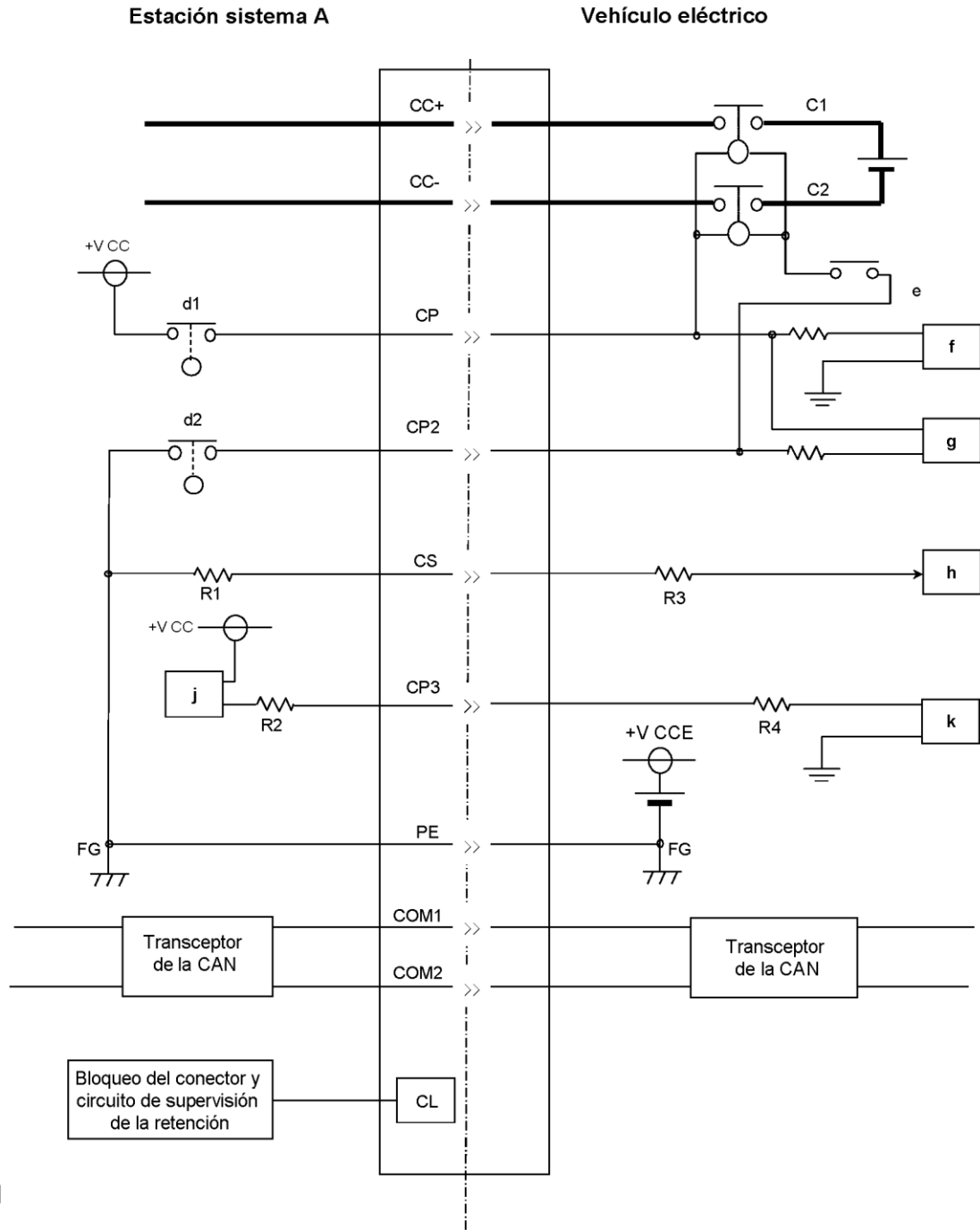


Figura AA.2 – Circuito de interfaz para el control de carga de la estación de sistema A

Tabla AA.1 – Definición de los símbolos en las figuras AA.1 y AA.2

	Símbolos	Definiciones	Requisitos
Estación de sistema A	Di	Dispositivo de prevención de corriente inversa (por ejemplo, diodo: cátodo en el lado del vehículo, ánodo en el lado de la estación)	AA.3.3
	d1	Conmutador en el CP para controlar las señales de arranque/parada de carga desde la estación hacia el vehículo	AA.3.5 capítulo AA.4
	d2	Conmutador en el CP para controlar las señales de arranque/parada de carga desde la estación hacia el vehículo	AA.3.5 capítulo AA.4
	j	Dispositivo de detección de señal para detectar si el vehículo está/no está listo para aceptar energía	AA.3.6
	V _{cc}	Dispositivo de medición de tensión	AA.3.2, capítulo AA.4
	A _{cc}	Dispositivo de medición de corriente	Capítulo AA.4
	u	Dispositivo de protección contra cortocircuitos (por ejemplo, fusible limitador de corriente)	AA.3.3
	R1	Resistencia	Tabla AA.2
	R2	Resistencia	Tabla AA.2
	+V CC	Fuente de alimentación en c.c. hacia los contactores del VE	Tabla AA.2
Vehículo eléctrico	C1, C2	Conmutador de desconexión para las líneas de potencia de c.c. (contactores del VE)	AA.3.5, AA.3.7, capítulo AA.4
	e	Relé para activar los contactores del VE	Capítulo AA.4
	f	Dispositivo de detección de señal para detectar el estado de d1	Capítulo AA.4
	g	Dispositivo de detección de señal para detectar el estado de d2	Capítulo AA.4
	h	Dispositivo de detección de señal para detectar la conexión/desconexión del acoplador del vehículo	Capítulo AA.4
	k	Conmutador para proporcionar el adelante/parar la carga	Capítulo AA.4
	R3	Resistencia	Tabla AA.2
	R4	Resistencia	Tabla AA.2
+V CCE	Alimentación en c.c. en el vehículo	Tabla AA.2	
Borne y conductor	CC+	Fuente de alimentación en c.c. (positivo)	AA.3.7, capítulo AA.4
	CC-	Fuente de alimentación en c.c. (negativo)	AA.3.7, capítulo AA.4
	CP	Piloto de control que indica el estado de arranque/paro de la estación	Capítulo AA.2, AA.3.5, capítulo AA.4
	CP2	Piloto de control que indica el estado de arranque/paro de la estación	Capítulo AA.2, AA.3.5, capítulo AA.4
	CS	Conductor de piloto que indica el estado de la conexión del acoplador del vehículo	Tabla AA.2
	CP3	Piloto de control que confirma que el vehículo está preparado para la carga	Capítulo AA.2, AA.3.6, capítulo AA.4
	COM1 COM2	Par de la línea de señal para comunicación digital	Capítulo AA.4, anexo A de la Norma IEC 61851:24:–
	PE	Conductor de protección entre la estación y el VE para detectar la primera falta a tierra en c.c.	AA.3.1
Conector del vehículo	CL	Retención del conector y mecanismo de bloqueo	AA.3.4

Tabla AA.2 – Parámetros y valores para el circuito de interfaz de la figura AA.2

Estación de sistema A					
Borne/ conductor	Parámetros	Valor mínimo	Valor típico	Valor máximo	Unidad
CP	+V CC	10.8	12.0	13.2	V
CS	Resistencia R1	190	200	210	Ω
CP3	Resistencia R2	950	1 000	1 050	Ω
CP	Corriente de carga del conmutador d1	2		2 000	mA
CP2	Corriente de carga del conmutador d2	2		2 000	mA
Vehículo eléctrico					
CP	Corriente de carga (cuando d1 y d2 cerrando)	10		2 000	mA
CP2	Corriente de carga (cuando d1 y d2 cerrando)	10		2 000	mA
CS	Resistencia R3	950	1 000	1 050	Ω
	+ V CCE	8	12	16	V
CP3	Resistencia R4	190	200	210	Ω

AA.3 Requisitos de seguridad específicos

AA.3.1 Protección frente a falta en el circuito secundario

AA.3.1.1 Generalidades

Para la protección frente a falta en el circuito secundario, la estación del sistema A debe tener las siguientes medidas:

- transformador de aislamiento reforzado;
- medida de la corriente de fuga a tierra utilizando una resistencia de puesta a tierra entre las líneas de potencia en c.c. CC+/CC- y tierra (envolvente y chasis)M;
- desconexión automática de la alimentación hacia el circuito de potencia en c.c. en la primera falta a tierra en c.c.;
- cable de carga que conste de conductores de línea que estén aislados individualmente.

Cuando el PE forme parte de un cable de carga, la sección transversal del PE se debe determinar mediante la fórmula del apartado 543.1.2 de la Norma IEC 60364-5-54:2011.

La tabla AA.3 muestra el principio de protección frente a falta, en el que es de aplicación el caso 1 al sistema A.

Tabla AA.3 – Principio de protección frente a falta

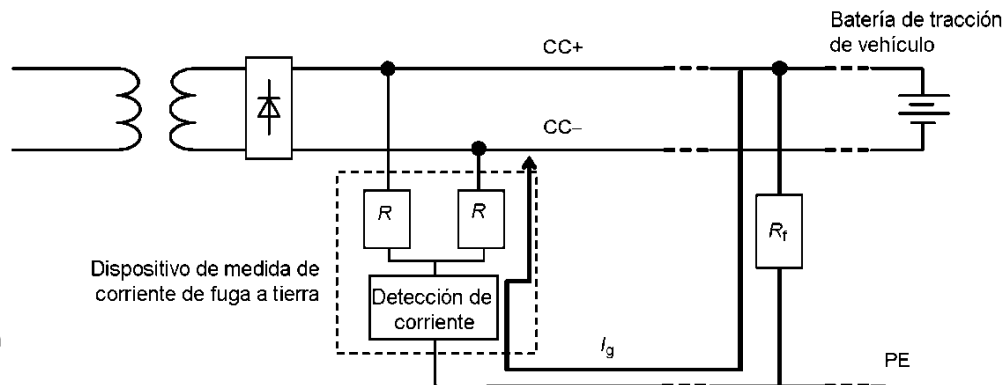
	Alimentación de potencia en caso de la primera falta	Medida de protección en caso de la primera falta	Protección contra la falta secundaria
Caso 1	No requerido	Apagado automático	Prohibición de funcionamiento en la primera falta
Caso 2	Requerido	<ul style="list-style-type: none"> – Detección y notificación de la primera falta utilizando un dispositivo de supervisión de aislamiento. – Recomendación para la eliminación de la primera falta con el retardo practicable más corto. 	<ul style="list-style-type: none"> – Requerido PE equivalente a tierra TN. – Aviso visible para el operador del sistema en la detección de falta simétrica.

AA.3.1.2 Desconexión automática y supervisión de falta a tierra

La estación de sistema A debe medir la corriente de fuga a tierra entre el circuito secundario y su envolvente, o entre el circuito secundario y el chasis del vehículo.

Cuando se detecta una falta a tierra durante la carga, la estación debe reducir la corriente de salida en c.c. a 5 A o menos. Entonces, el conmutador d1 debe abrir para evitar que el vehículo cierre el contactor del VE. La tensión entre fases de la salida en c.c. V_{cc} debe reducirse hasta menos de 60 V. El proceso de desconexión automática debe completarse en menos de 5 s desde la detección de la falta a tierra. El principio de detección de la corriente de falta y los requisitos de funcionamiento se definen en la figura AA.3 y en la tabla AA.4.

Se requiere un método para detectar una corriente de falta en c.c. para la primera falta a tierra. Una estación de sistema A debe detectar una corriente de falta a tierra causada por el primer fallo en el circuito secundario según se especifica en la tabla AA.4.



Leyenda

- R_f Resistencia de aislamiento entre CC+/CC- y el vehículo o la envolvente en la primera falta
- R Resistencia de puesta a tierra para detectar y limitar la corriente de la primera falta
- I_g Corriente de fuga a tierra en la primera falta a tierra

Figura AA.3 – Principio de detección de fallo mediante la detección de la corriente de fuga en c.c.

Tabla AA.4 – Requisitos para la supervisión de falta a tierra

Elemento	Funcionamiento de la detección
Tiempo máximo de detección ^a	1 s o menos
Prevención de disparo por alteración	El tiempo mínimo de respuesta debe ser 0.2 s o más con supervisión continua de umbral
Sensibilidad ^b	La sensibilidad del dispositivo de medida de la corriente de fuga a tierra y de la resistencia de puesta a tierra "R" debe diseñarse de manera que la corriente por el cuerpo de un humano en la primera falta a tierra esté dentro de la zona DC-2 de la figura 22 de la Especificación Técnica IEC/TS 60479-1:2005
<p>Ejemplo</p> <p>Condición de montaje 1: cuando la corriente por el cuerpo I_h supera la zona DC-2 calculada mediante la fórmula (AA.1), se diseña un dispositivo de medida para detectar el deterioro de la resistencia de aislamiento R_f como la primera falta a tierra mediante la medición de la corriente de fuga a tierra mostrada en la fórmula (AA.2).</p> $I_h = V_{cc} \times (R + R_f) / (R \times R_f) \quad (AA.1)$ <p>donde</p> <p>I_h es la corriente por el cuerpo;</p> <p>V_{cc} es la tensión línea a línea del circuito de salida en c.c.;</p> <p>R es la resistencia a tierra;</p> <p>R_f es una resistencia de aislamiento.</p> $I_g = V_{cc} / (R + 2 + R_f) \quad (AA.2)$ <p>donde</p> <p>I_g es corriente de medida.</p> <p>Condición de montaje 2: el dispositivo de medida se diseña para detectar la corriente por el cuerpo dentro de la zona DC-2, excepto condición de montaje 1.</p>	
<p>^a El tiempo de detección no incluye el tiempo de apagado de la corriente de salida en c.c.</p> <p>^b La corriente por el cuerpo real puede diferir de la corriente de fuga medida I_g, que debería tomarse en consideración cuando se diseñe la estación.</p>	

AA.3.2 Medición de la tensión de la línea de potencia en c.c. para el desbloqueo del conector del vehículo

De acuerdo con el apartado 6.4.3.104, el conector del vehículo no se debe desbloquear cuando se detecte una tensión peligrosa. Para desbloquear el conector del vehículo, la tensión de la línea de potencia en c.c. se debe medir en V_{cc} de la figura AA.1, y se debe confirmar que está dentro de niveles seguros, es decir, 10 V o menos.

AA.3.3 Prevención del peligro debido a cortocircuito en la batería del vehículo

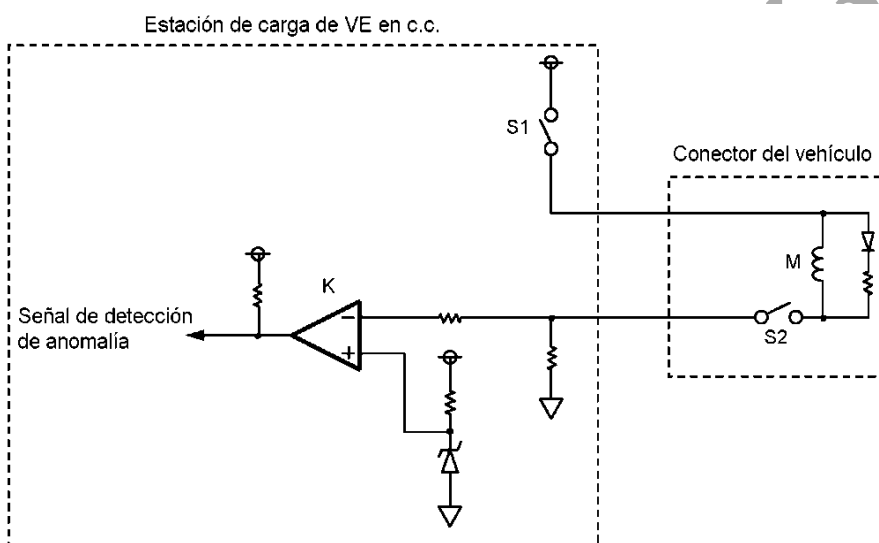
Se debe proporcionar un dispositivo de protección contra sobreintensidad, tal como un fusible limitador de la corriente I , en el circuito de salida de la estación A para prevenir el peligro debido a la corriente de cortocircuito de la batería del vehículo causado por la conexión inversa del cable de carga por error, es decir, cuando CC+/CC- en el lado del vehículo o de la estación están conectados al CC-/CC+ del borne conector del vehículo por un fallo de mantenimiento. El dispositivo de protección contra sobreintensidad debe tener un valor asignado de 250 A o menos, y ser de tipo corte rápido.

AA.3.4 Supervisión del bloqueo y retención para el conector del vehículo

El conector del vehículo debe tener un medio de retención mecánica, bloqueo eléctrico, y supervisión de bloqueo y retención.

En caso de fallo de la retención mecánica o del bloqueo eléctrico del conector del vehículo, la estación debe no energizar las líneas de potencia en c.c. conectadas al conector del vehículo. Si se detecta el fallo durante la carga, la estación debe reducir la corriente de salida en c.c. a 5 A o menos en 2 s. Entonces, el conmutador d1 debe abrir.

El conector del vehículo debe tener un medio para proporcionar a la estación de sistema A información acerca de la detección de la anomalía en la supervisión de la retención y del bloqueo eléctrico. La figura AA.4 muestra un ejemplo de un medio de detección en el conector del vehículo y la estación de sistema A.



Leyenda

- K Comparador
- S1 Conmutador
- S2 Conmutador, enclavado con bloqueo y retención
- M Solenoide

Figura AA.4 – Ejemplo de circuito de supervisión de retención de conector de vehículo y de bloqueo

AA.3.5 Protección del contactor del VE

Para prevenir la soldadura del contactor del VE, los conmutadores d1 y d2 no deben abrir a corrientes por encima de 5 A.

AA.3.6 Apagado de emergencia en la desconexión del piloto de control

Si se desconecta un piloto de control durante la carga, la estación de sistema A debe reducir la corriente de salida hasta 5 A o menos en 30 ms. Se puede hacer la detección utilizando CP, CP2 o CP3 según lo defina el fabricante.

AA.3.7 Extracorrente de conexión de encendido para el circuito del vehículo

La extracorrente de conexión de la línea de potencia en c.c. de la estación del sistema A no debe superar los 20 A en el conector del vehículo.

AA.3.8 Protección contra la sobretensión en la batería

La estación de sistema A debe reducir la corriente de salida en c.c. a 5 A o menos de la corriente asignada en 3 s para prevenir la sobretensión en la batería, si la tensión de salida sobrepasa el límite de tensión máxima enviado por el vehículo.

AA.3.9 Pérdida de carga

En cualquier caso de pérdida de carga, la sobreoscilación de la tensión en la salida de c.c. de la estación no debe superar los 600 V.

AA.4 Proceso de carga y comunicación entre la estación de carga de VE en c.c. y el vehículo para el control de carga

AA.4.1 Medidas para la comunicación

La comunicación entre la estación y el vehículo se lleva a cabo a través de los pilotos de control CP, CP2 y CP3, el circuito de proximidad CS, y los circuitos de comunicación digital COM1 y COM2. CP y CP2 transmiten señales tales como "listo para la carga" y "final de carga" desde la estación hacia el vehículo. CP3 se utiliza para transmitir instrucciones para empezar la carga o la parada desde el vehículo hacia la estación. Se intercambian a través del COM1 y COM2 los parámetros numéricos del anexo A de la Norma IEC 61851-24:– tales como los valores asignados de salida de la estación y la tensión máxima de la batería.

AA.4.2 Proceso de control de carga

AA.4.2.1 Diagrama de transición de estados y diagrama de secuencia

El proceso de carga del sistema A debe ajustarse al diagrama de transición de estados que se muestra en la figura AA.5. La figura AA.6 proporciona la secuencia de control de carga en condiciones normales.

AA.4.2.2 Comienzo de la carga

Cuando la estación de sistema A inicia el proceso de carga, se debe cerrar d1. El conmutador d2 debe abrirse hasta que finalice el ensayo de aislamiento del apartado AA.4.2.3.

AA.4.2.3 Ensayo de aislamiento antes de la carga

El ensayo de aislamiento no debe empezar hasta que el vehículo proporcione a la estación del sistema A una señal de permiso a través CP3, y parámetros de permiso mediante comunicación digital tal como se muestra en el anexo A de la Norma IEC 61851-24:– Antes del ensayo de aislamiento, la estación de sistema A debe informar al vehículo a través de la comunicación digital que el conector del vehículo está bloqueado.

El ensayo de aislamiento se debe realizar de acuerdo con el apartado 6.4.3.106 y según el siguiente procedimiento.

- a) Antes del ensayo, la estación debe medir la Vcc de la línea de potencia en c.c. y confirmar que los contactores del VE abren. La tensión de la línea de potencia en c.c., medida en Vcc, debe ser 10 V o menos. Si la tensión medida supera los 10 V, el proceso de carga debe pararse (véase la figura AA.5).
- b) La tensión U que se aplica en la línea de potencia en c.c. debe ser la tensión de salida máxima de la estación.
- c) Tras el ensayo, se debe confirmar que la tensión en Vcc es 20 V o menos. Entonces, la estación debe informar al vehículo de la finalización del ensayo cerrando el conmutador d2.

Durante el ensayo de aislamiento, se debe supervisar la falta a tierra de acuerdo con el apartado AA.3.1.2.

AA.4.2.4 Transferencia de energía

El sistema A debe supervisar continuamente el valor de la corriente de carga requerido por el vehículo. Se debe cambiar la corriente de carga en respuesta al valor requerido por el vehículo, de acuerdo con los requisitos de CCC de los apartados 101.2.1.2.1 y 101.2.1.3. Las características del control de corriente de carga deben cumplir con la tabla AA.5 y la figura AA.8.

AA.4.2.5 Parada

Para terminar la carga de manera segura, la estación de sistema A debe cumplir con el siguiente procedimiento.

- a) La estación debe notificar al vehículo el comienzo del proceso de parada mediante comunicación digital.
- b) La estación debe reducir la corriente de salida a 5 A o menos.
- c) En condiciones normales, los conmutadores d1 y d2 no deben abrir hasta que la detección de soldadura del contactor de VE por parte del vehículo haya terminado.
- d) Después de que abran d1 y d2, y antes de que el contactor del vehículo se desbloquee, se debe confirmar que la tensión en Vcc es 10 V o menos.

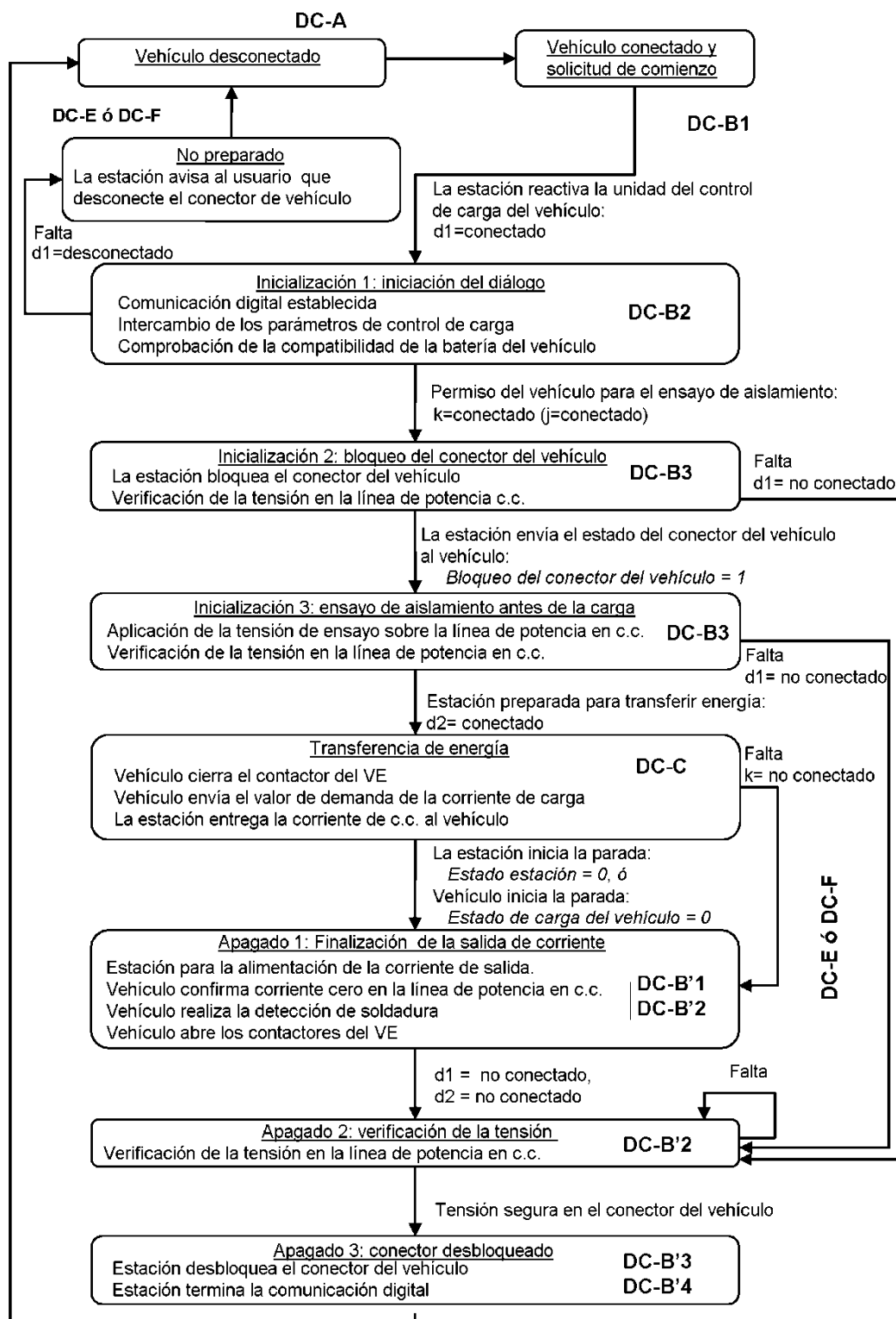
AA.4.3 Medida de corriente y tensión

La precisión de la medición de la salida del sistema A debe estar dentro de los siguientes valores:

- Corriente: $\pm (1.5\% \text{ de corriente real} + 1)$ A;
- Tensión: ± 5 V.

AA.5 Respuesta al comando del vehículo sobre corriente de carga

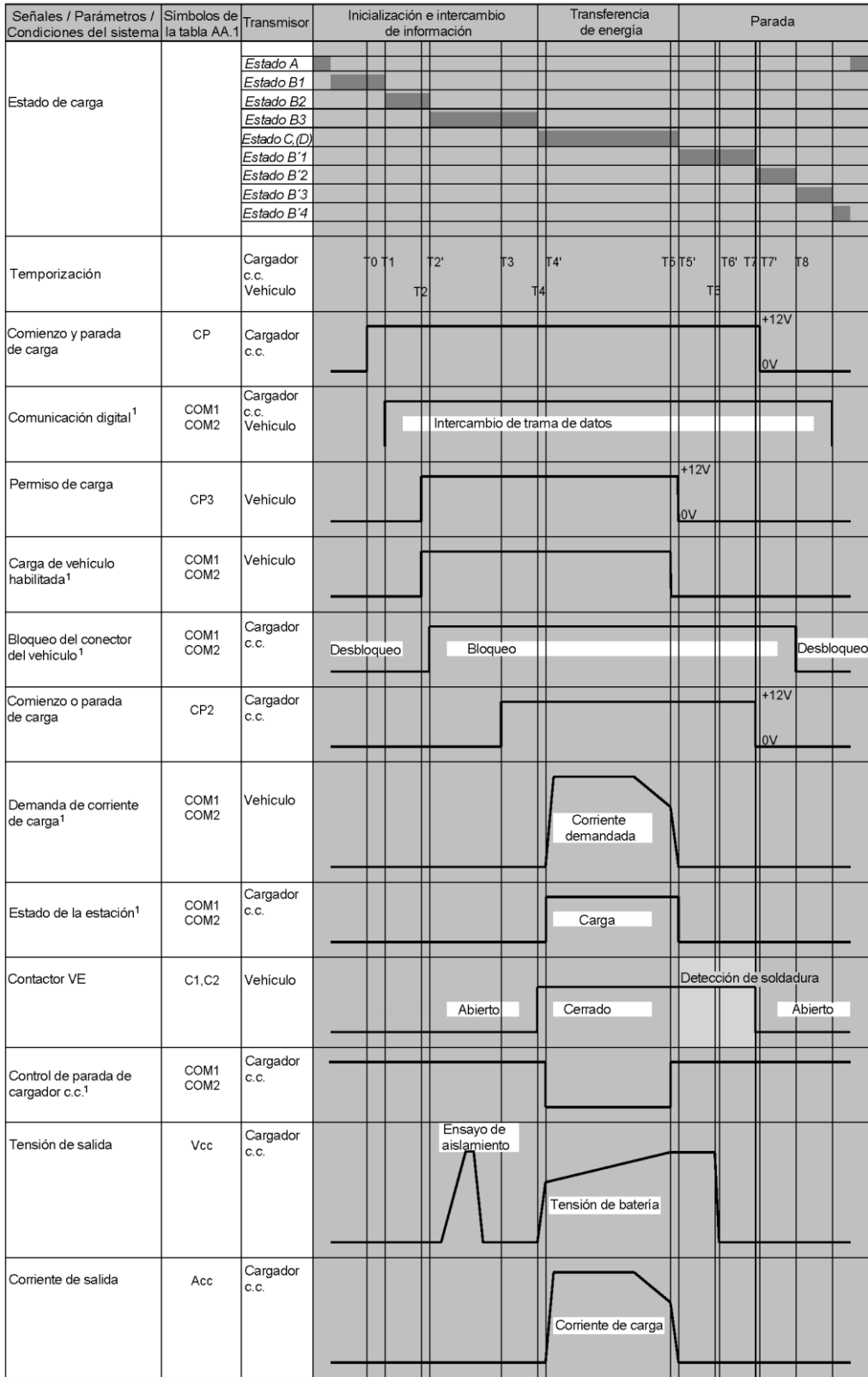
La estación de sistema A debe suministrar corriente en c.c. al vehículo utilizando el CCC con el vehículo como el maestro y el cargador de c.c. como el esclavo. Se proporciona la especificación recomendada para la petición de corriente de carga desde el vehículo y el funcionamiento de la respuesta de la estación de sistema A, en la tabla AA.5 y en la figura AA.7 para el vehículo, y en la tabla AA.6 y en la figura AA.8 para la estación de sistema A.



Estación envía el estado desbloqueo al vehículo:
Bloqueo de conector del vehículo = 0

NOTA: *La cursiva* se refiere a los parámetros intercambiados a través de comunicación digital según se define en el anexo A de la Norma IEC 61851-24:--.

Figura AA.5 – Diagrama de transición de estados del proceso de carga para el sistema A



¹ Véase el anexo A de la Norma IEC 61851-24:–.

Figura AA.6 – Diagrama de secuencia del sistema A

Tabla AA.5 – Especificación recomendada de corriente de carga demandada por el vehículo

Elemento	Símbolo	Estado	Especificación		
			Mínimo	Máximo	Unidad
Rango de la solicitud de corriente de carga	I_{req}		0	Corriente de salida disponible (IEC 61851-24:–, anexo A)	A
Tasa de cambio del valor demandado	ΔI_{req1}		-20	20	A/s
Velocidad de descenso en el momento de la parada	ΔI_{req2}	Parada normal	NA	200	A/s

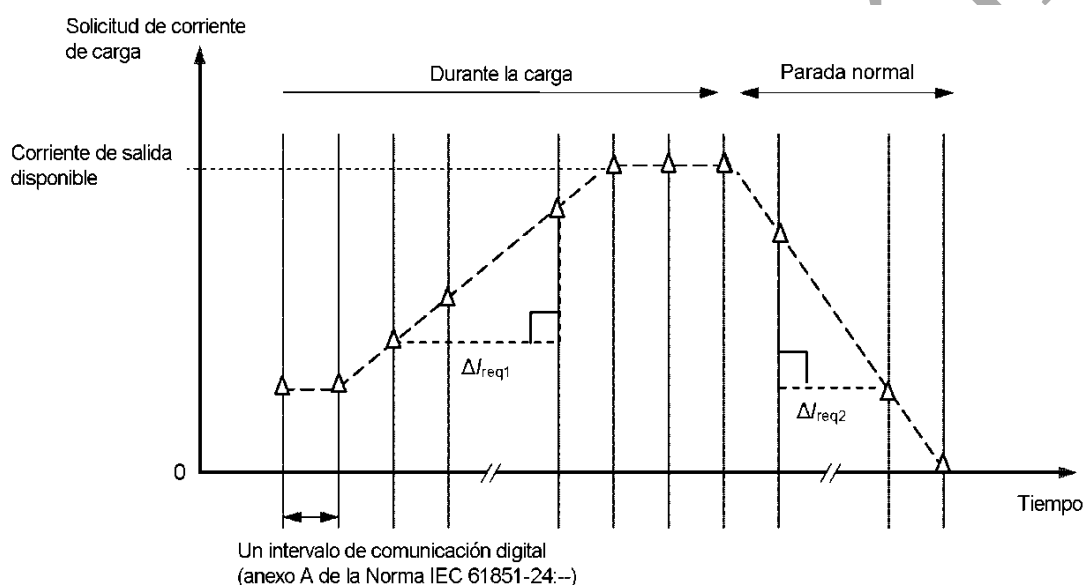
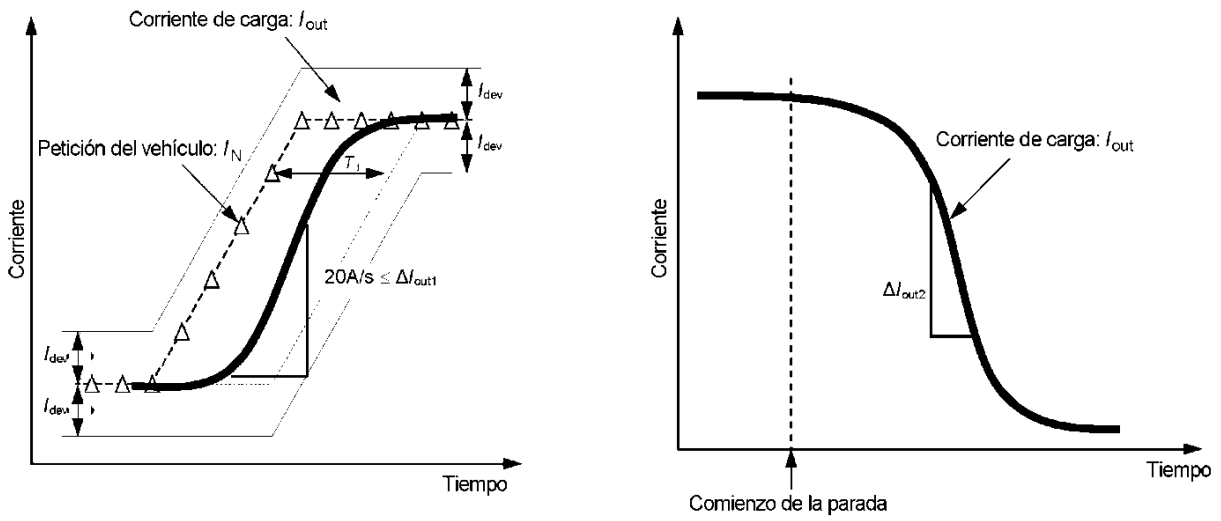


Figura AA.7 – Valor de la corriente de carga demandado por el vehículo

Tabla AA.6 – Requisitos para el funcionamiento de la respuesta de salida de la estación de carga de VE en c.c.

Elemento	Símbolo	Estado	Especificación		
			Mínimo	Máximo	Unidad
Precisión de la salida	I_{dev}	Petición de corriente de carga: 0 A hasta 50 A	$I - 2.5$ A	$I + 2.5$ A	A
		Petición de corriente de carga: 50 A hasta 125 A	$I \times 95\%$	$I \times 105\%$	
Retardo del control a la solicitud del vehículo	T_d		–	1.0	s
Velocidad de respuesta de salida	ΔI_{out1}	Cargando	20	–	A/s
Velocidad descendente de corriente de salida	ΔI_{out2}	Parada normal	100	200	
		Parada de emergencia	200 ^a		

^a En caso de desconexión del CP, CP2 o CP3 durante la carga, se requiere una finalización más rápida de la corriente de carga. Véase el anexo AA.3.6.



a) Transferencia de energía
b) Parada
Figura AA.8 – Funcionamiento de la respuesta de salida de la estación de carga de VE en c.c.

Para adopción

Anexo BB (Normativo)

Estación de carga de VE en c.c. de sistema B

NOTA Este anexo no es de aplicación a Europa.

BB.1 Generalidades

Este anexo muestra la especificación de la estación de carga de VE en c.c. de sistema B utilizando un acoplador del vehículo en c.c. dedicado de configuración BB según se especifica en la Norma IEC 62196-3.

BB.2 Solución básica para el sistema de seguridad de carga en c.c.

La figura BB.1 muestra la solución básica del sistema de carga en c.c. para el modo de carga 4, incluyendo la unidad de control de carga en c.c., las resistencias R1, R2, R3, R4 y R5, el conmutador S, el contactor del circuito de alimentación de c.a. K0, el transformador de aislamiento T, el inversor c.a./c.c., los contactores del circuito de alimentación de c.c. K1 y K2, los contactores del circuito de alimentación auxiliar en baja tensión K3 y K4, los contactores del circuito de carga K5 y K6, el dispositivo de prevención de corriente inversa incluyendo el diodo K7 y R6, el enclavamiento eléctrico y la unidad de control del vehículo. La unidad de control del vehículo puede integrarse en el BMS, *Battery Management System* (sistema de gestión de batería). Las resistencias R2 y R3 se instalan en el conector del vehículo, y la resistencia R4 se instala en la conexión de entrada del vehículo. El conmutador S es el conmutador interno del conector del vehículo, y cerrará cuando el conector del vehículo y la conexión de entrada del vehículo estén adecuadamente conectados. Durante todo el proceso de carga, la unidad de control del cargador en c.c. debería detectar y controlar los estados de K1, K2, K3 y K4, mientras la unidad de control del vehículo detecta y controla K5 y K6. Durante el procedimiento de carga, si la IMD, *Insulation Monitoring Device* (dispositivo de monitorización de aislamiento) detecta que la resistencia del aislamiento cae por debajo del valor de ajuste, el valor de ajuste no debe ser menor que un valor calculado mediante la multiplicación de $100\Omega/V$ por el valor asignado máximo de la tensión de salida de la estación de carga de VE en c.c.

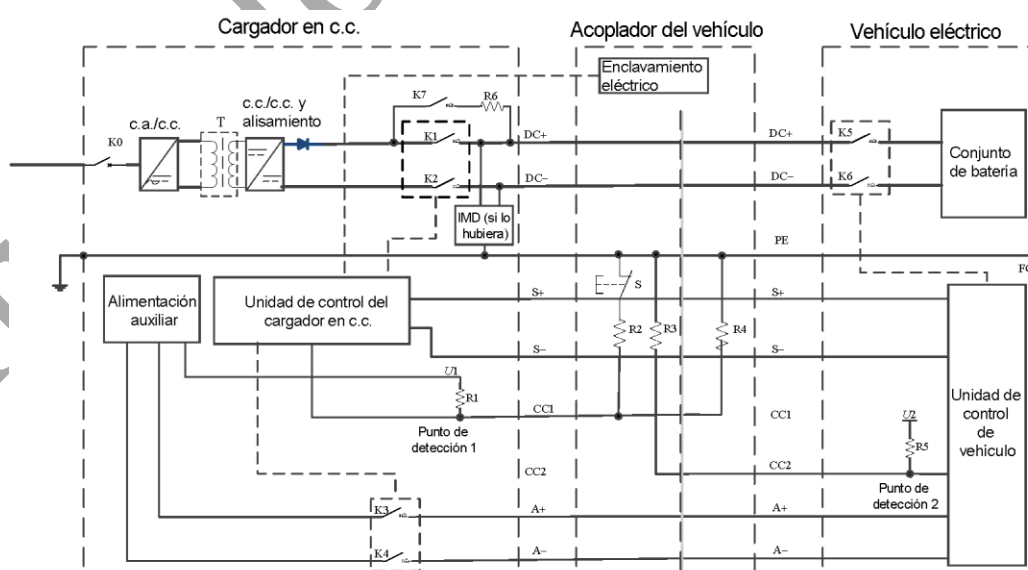


Figura BB.1 – Diagrama esquemático para solución básica para sistema de carga en c.c.

BB.3 El funcionamiento y el procedimiento de control del proceso de carga

BB.3.1 Precisión de la medición de corriente y tensión

La precisión de la medición de la salida del sistema B debe estar dentro de los siguientes valores:

- Medida de tensión: $\pm 0.5\%$
- Medida de corriente:
 - $\pm 2\%$ de la corriente real si la corriente real está por encima ($>$) 50 A;
 - ± 1 A si la corriente real es igual o menor (\leq) 50 A.

BB.3.2 Función de proximidad

Cuando el conector del vehículo está insertado en la entrada del vehículo, la función de proximidad estará activa. Una vez que la tensión del punto de detección 2 cambia de 12 V a 6 V, el vehículo confirma la presencia del conector del vehículo.

BB.3.3 Confirmación del estado de conexión de la interfaz del vehículo (estado 3).

Cuando el operador inicia la configuración de carga para la estación de carga de VE en c.c., la unidad de control del cargador de c.c. puede determinar si el conector del vehículo está conectado adecuadamente a la conexión de entrada del vehículo mediante la medición de tensión del punto de detección 1. Por ejemplo, si la tensión en el punto de detección 1 es 4 V, se puede determinar que la interfaz del vehículo está adecuadamente conectada. Cuando el operador completa la configuración de la interacción hombre-máquina y la estación de carga de VE en c.c. está conectada adecuadamente, la unidad de control de carga en c.c. retiene el enclavamiento eléctrico. La liberación del enclavamiento eléctrico no puede lograrse a menos que se cumplan completamente las siguientes tres condiciones:

- la carga termina (no hay salida de corriente de carga);
- K1 – K6 están todos desconectados;
- se recibe del operador el comando de desbloqueo.

BB.3.4 Autodetección del cargador de c.c. se termina (estado 4)

Después de que la interfaz del vehículo esté adecuadamente conectada, si la autodetección del cargador de c.c. (incluyendo la supervisión de aislamiento) ha terminado, se cierra K3 y K4 para activar el circuito de alimentación auxiliar de baja tensión. Mientras tanto, se envía periódicamente el "mensaje de difusión de identificación de cargador". Después de que se haya transferido la energía al circuito de la fuente de alimentación en baja tensión por parte del cargador en c.c., la unidad de control del VE determina si la interfaz del vehículo está conectada adecuadamente mediante la medición de la tensión del punto de detección 2. Si la tensión del punto de detección 2 es 6 V, entonces la unidad de control del vehículo comienza a mandar periódicamente "mensaje de difusión de identificación de la unidad de control de vehículo (o sistema de gestión de batería)". La señal puede considerarse como una de las condiciones de disparo del estado de no-conducción.

BB.3.5 Cargador preparado (estado 5)

Después de que la inicialización del diálogo y la configuración para la unidad de control del vehículo y la unidad de control del cargador en c.c. finalice mediante comunicación, la unidad de control del vehículo cierra K5 y K6 para energizar el circuito de salida de la alimentación de carga, y la unidad de control del cargador en c.c. cierra K1 y K2 para energizar el circuito de la fuente de alimentación en c.c.

BB.3.6 Etapa de carga (estado 5)

Durante todo el proceso de carga, la unidad de control del vehículo controla el proceso de carga mediante el envío de los requisitos del nivel de carga de la batería hacia la unidad de control del cargador en c.c. La unidad de control del cargador en c.c. ajusta la tensión y la corriente de carga para asegurar el funcionamiento normal del procedimiento de carga de acuerdo a los requisitos del nivel de carga de la batería. Adicionalmente, la unidad de control del vehículo y la unidad de control del cargador en c.c. se envían mutuamente el estado de carga.

BB.3.7 Finalización de la carga en condiciones normales

La unidad de control del vehículo determina cuando parar la carga de acuerdo con el estado cargado del sistema de batería o si hay un mensaje de "Finalización de demanda/respuesta del cargador" desde la estación de carga de VE en c.c. Cuando se cumpla una de las condiciones de terminación de carga anteriores, la unidad de control de vehículo empieza a enviar "La unidad de control de vehículo (o el sistema de gestión de batería) finaliza la solicitud/respuesta del cargador" periódicamente, y hace que el cargador pare la carga antes de que se abran K1, K2, K5 y K6. Después de que se cierre la comunicación, K3 y K4 deben abrirse, entonces se libera el enclavamiento eléctrico. Finalmente el acoplador del vehículo podría desconectarse y el proceso de carga completo ha terminado.

BB.3.8 Protección de seguridad en modo de fallo

BB.3.8.1 Protección de seguridad en condiciones de fallos generales

Durante el proceso de carga, cuando hay fallos generales, la unidad de control del cargador en c.c. para la carga (apagado de la salida de corriente de carga), entonces se abren los contactores K1, K2, K5, K6, K3 y K4 mediante la unidad de control del cargador en c.c. y la unidad de control de vehículo antes de que los operadores liberen el enclavamiento eléctrico a través de la configuración del cargador en c.c., extraigan el conector del vehículo o realicen las comprobaciones de error. Estos fallos generales incluyen, pero no se limitan a, las siguientes condiciones:

- El vehículo falla en continuar la carga. En este momento, la unidad de control de vehículo envía periódicamente una "solicitud de parar la carga" a la unidad de control del cargador en c.c.; el cargador en c.c. falla para continuar la carga. En este momento, la unidad de control del cargador en c.c. envía una "solicitud de parar la carga" a la unidad de control del vehículo; la comunicación se desconecta entre la unidad de control del cargador en c.c. y la unidad de control del vehículo (estado 6).

BB.3.8.2 Protección contra sobretensión en la batería

La estación de sistema B debe reducir la corriente de salida en c.c. a menos de 5 A en menos de 2 s, para prevenir la sobretensión en la batería, si la tensión de salida supera el límite de tensión máxima del sistema de batería durante 1 s.

BB.3.8.3 Requisitos para pérdida de carga

En cualquier caso de pérdida de carga, la sobreoscilación de tensión no debe superar el 110% del límite de tensión máxima demandado por el vehículo.

La tabla BB.1 proporciona las definiciones de los estados de carga.

Se muestran en la tabla BB.2 los parámetros recomendados del sistema de seguridad de la carga en c.c.

Tabla BB.1 – Definiciones de los estados de carga

Estado de carga	Estado del acoplador del vehículo	S	Autodetección del cargador de c.c. finalizada	Inicio del diálogo y configuración finalizados	Estado de comunicación	Cargando o no cargando	U1 V	U2 V	Nota
Estado 1	Desconexión	ABIERTO	-	-	-	NO	12	-	SIN comunicación
Estado 2	Desconexión	ABIERTO	-	-	-	NO	6	-	SIN comunicación
Estado 3	Conexión	CERRADO	NO	-	-	NO	4	-	Autodetección no terminada y SIN comunicación
Estado 4	Conexión	CERRADO	SÍ	NO	SÍ	NO	4	6	K3 y K4 cerrados, comunicación en curso
Estado 5	Conexión	CERRADO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	4	6	K5, K6, K1, K2 cerrados.
Estado 6	Conexión	CERRADO	SÍ	SÍ	NO	NO	4	6	Comunicación desconectada, comienzo de protección
Estado 7	Conexión	ABIERTO	SÍ	SÍ	-	NO	6	6	Si este estado se mantiene durante un tiempo fijo (200 ms), los equipos de control del cargador en c.c. empiezan a adoptar la protección
Estado 8	Desconexión	ABIERTO	SÍ	SÍ	-	NO	12	12	Los equipos de control del vehículo (VCE, <i>Vehicle Control Equipment</i>) y los equipos de control del cargador en c.c. adoptan distintas soluciones de protección

NOTA El estado de carga se detecta mediante la tensión en el punto 1 (U1) y en el punto 2 (U2).

Tabla BB.2 – Parámetros recomendados del sistema de seguridad de carga en c.c.

Objeto	Parámetros ^a	Símbolo	Unidad	Nominal	Máx.	Mín.
Requisitos de la unidad de control del cargador en c.c.	Resistencia equivalente R1	R1	Ω	1 000	1 030	970
	Tensión de elevación	$U1$	V	12	12,6	11,4
	Tensión 1	$U1a$	V	12	12,8	11,2
		$U1b$	V	6	6,8	5,2
$U1c$		V	4	4,8	3,2	
Requisitos del conector del vehículo	Resistencia equivalente R2	R2	Ω	1 000	1 030	970
	Resistencia equivalente R3	R3	Ω	1 000	1 030	970
Requisitos de la entrada del vehículo	Resistencia equivalente R4	R4	Ω	1 000	1 030	970
Requisitos del VE	Resistencia equivalente R5	R5	Ω	1 000	1 030	970
	Tensión de elevación	$U2$	V	12	12,6	11,4
	Tensión 2	$U2a$	V	12	12,8	11,2
		$U2b$	V	6	6,8	5,2

^a La precisión debe mantenerse bajo las condiciones ambientales y la vida en servicio que le son de aplicación.

BB.4 Diagrama de secuencia del proceso de carga

Se muestra en la figura BB.2 el diagrama de secuencia del proceso de carga.

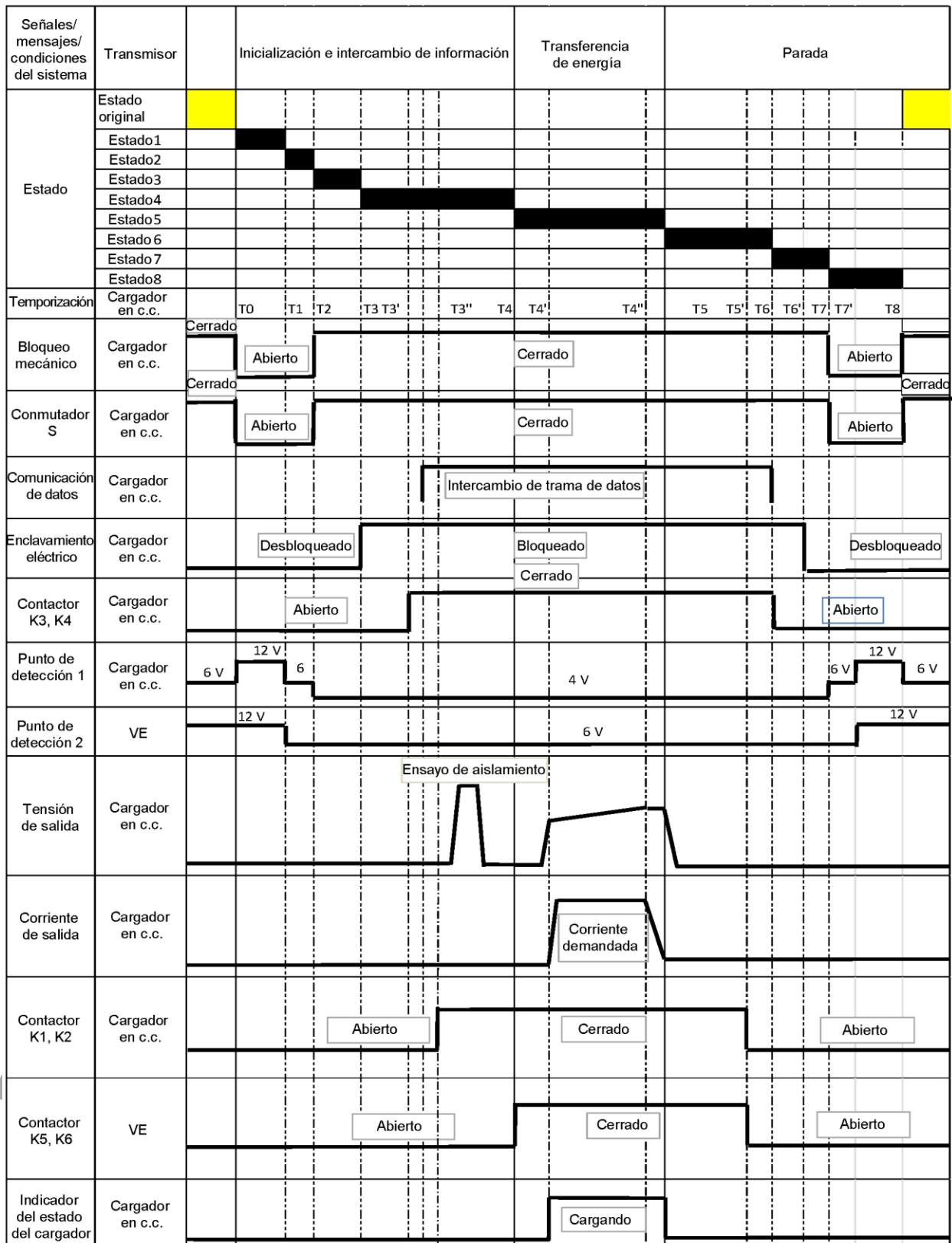


Figura BB.2 – Diagrama de secuencia del proceso de carga

BB.5 Diagramas de flujo del funcionamiento del enclavamiento en la inserción y retirada del acoplador del vehículo

Las figuras BB.3 y BB.4 muestran los diagramas de flujo del funcionamiento del enclavamiento de los acopladores del vehículo.

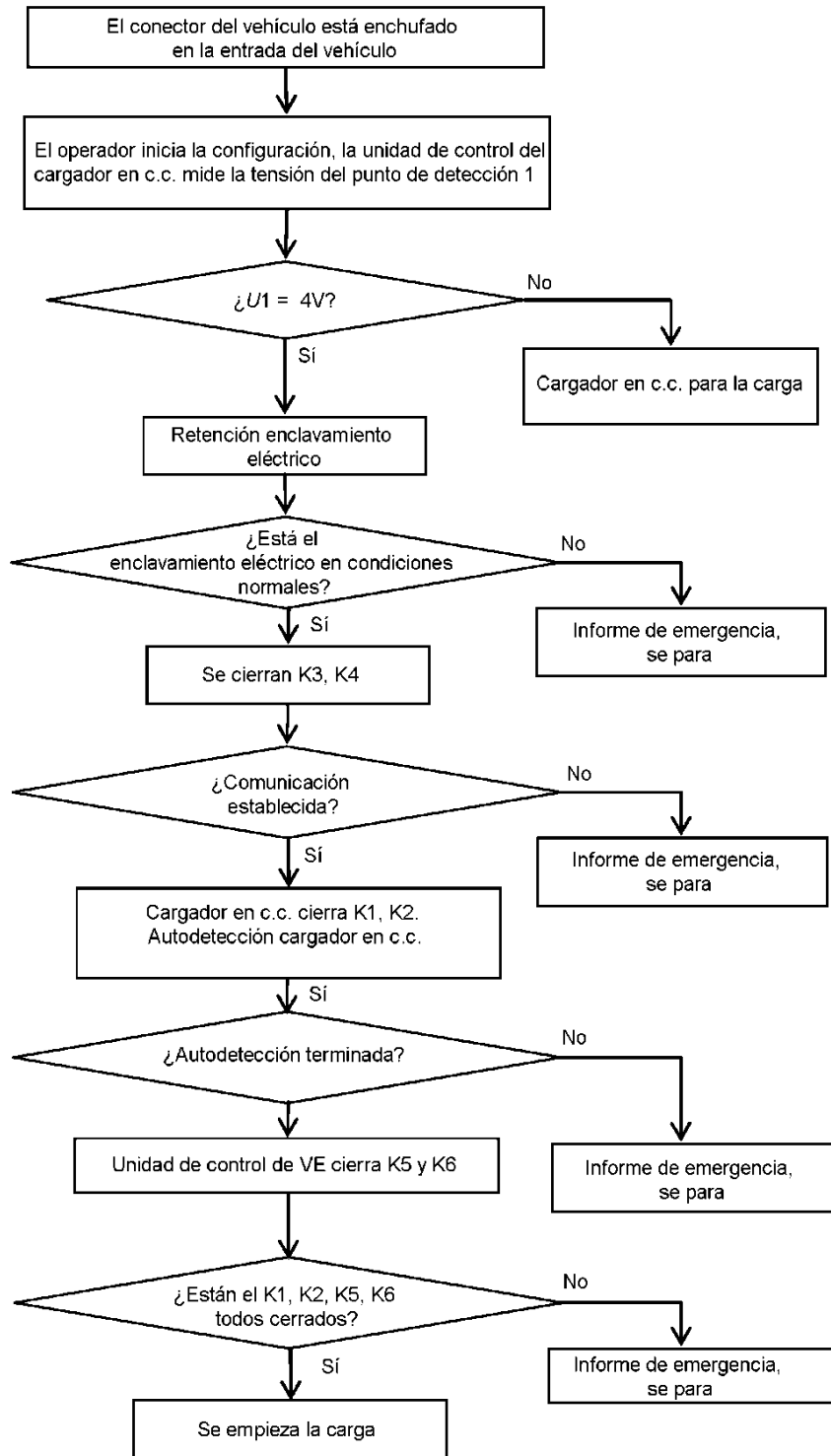


Figura BB.3 – Diagrama de flujo de funcionamiento del comienzo de la carga

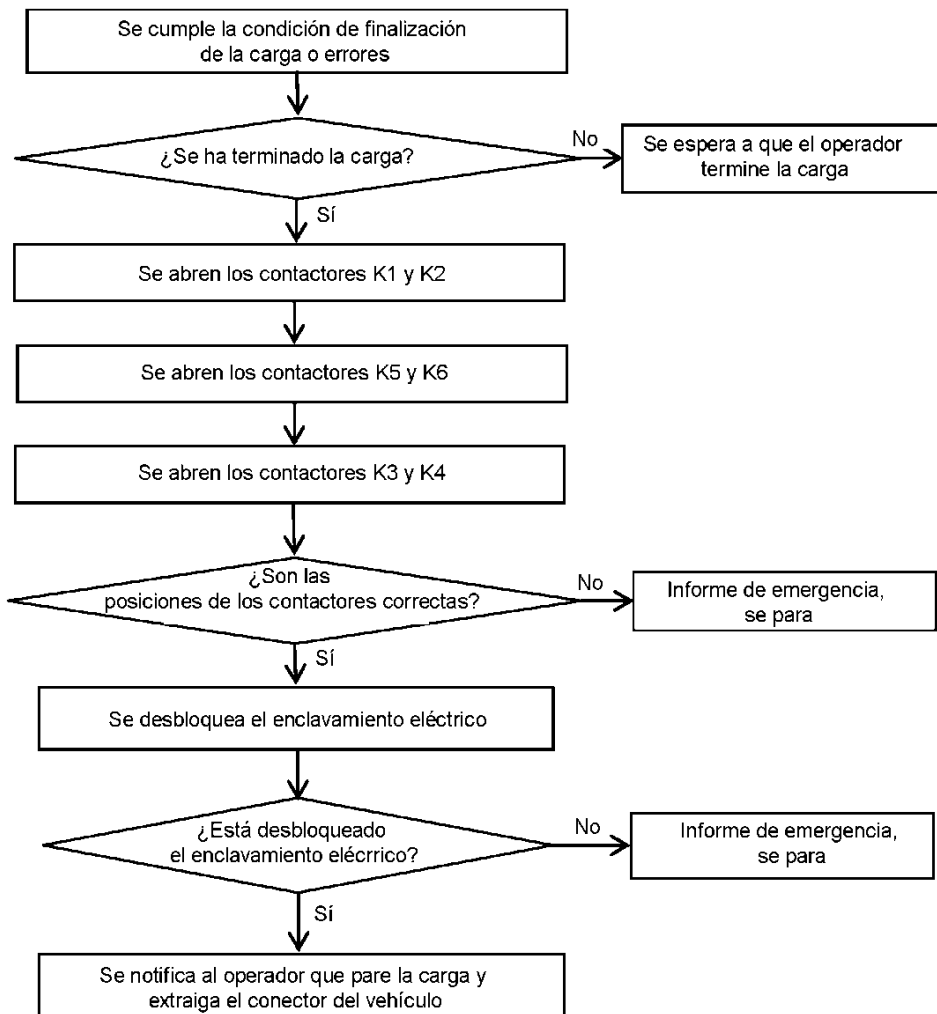


Figura BB.4 – Diagrama de flujo de funcionamiento de la parada de la carga

Anexo CC (Normativo)

Estación de carga de Ve en c.c. del sistema C (Sistema de carga combinado)

CC.1 Generalidades

Este anexo proporciona requisitos específicos para las estaciones de carga de VE en c.c. para uso con el sistema de carga combinado (sistema C). El sistema de carga combinado es un sistema de carga de modo 4. La tensión de salida en c.c. asignada del sistema de carga combinado está limitada a 1 000 V de c.c. La tensión de salida en c.c. asignada de una configuración de estación de carga específica debe limitarse a la tensión máxima de salida del sistema según la tabla CC.1.

Tabla CC.1 – Acopladores en c.c. y tensión máxima de salida del sistema para sistemas de carga combinados

Nº	Acopladores en c.c. para sistema de carga combinado	Tensión máxima de salida del sistema
a)	Configuración CC de acuerdo con la Norma IEC 62196-3-1 ³⁾	500 V c.c.
b)	Configuración DD de acuerdo con la Norma IEC 62196-3-1	500 V c.c.
c)	Configuración EE de acuerdo con la Norma IEC 62196-3:–	500 V c.c.
d)	Configuración FF de acuerdo con la Norma IEC 62196-3:–	1 000 V c.c.

CC.2 Comunicación

CC.2.1 Las definiciones y funciones generales de las señales/contactos de proximidad (PP) y piloto (CP) están de acuerdo a la Norma IEC 61851-1 (incluyendo las definiciones de resistencia detalladas del capítulo B.5) y la Norma SAE J1772™ con valores de resistencia específicos para las configuraciones DD y FF proporcionadas en la tabla CC.2. Se debe utilizar un ciclo de trabajo del 5% del CP de acuerdo con el anexo A de la Norma IEC 61851-1:2010.

Tabla CC.2 – Definición de la resistencia de proximidad para las configuraciones DD y FF

Resistencia de proximidad (R6 según la Norma IEC 61851-1)	Corriente máxima para carga en c.a.	Conector c.c.
1 500 Ω	No es de aplicación	Configuración FF
680 Ω	20 A	Configuración DD
220 Ω	32 A	Configuración DD
100 Ω	63 A	Configuración DD

CC.2.2 Las comunicaciones de control de carga entre la alimentación en c.c. y el VE se especifican en la Norma IEC 61851-24:–.

La capa física de las comunicaciones del control de carga debe cumplir con la Norma ISO/IEC 15118-3:–. Los requisitos equivalentes para la capa física de comunicaciones están en la Norma SAE J2931/4.

3) En estudio.

La comunicación se consigue mediante PLC sobre los contactos del CP y PE/tierra. Está en la Norma IEC 62196-3:– la asignación de los distintos conectores.

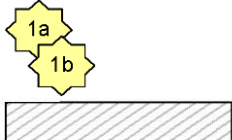
Las comunicaciones del control de carga deben cumplir con la especificación DIN SPEC 70121. Las comunicaciones del control de carga deben también cumplir con la Norma ISO/IEC 15118-2:–. Los requisitos equivalentes para las comunicaciones del control de carga están en la Normas SAE J2836/2TM, SAE J2847/2 y SAE J2931/1.

CC.3 Proceso de suministro de energía

CC.3.1 Generalidades

El proceso de suministrar energía al VE desde la alimentación en c.c. se inicia y se controla mediante los mensajes enviados en PLC y deben seguir las secuencias mostradas en las figuras CC.1 a CC.4, para el arranque normal, la parada normal, la parada de emergencia iniciada por la estación y la parada de emergencia iniciada por el VE.

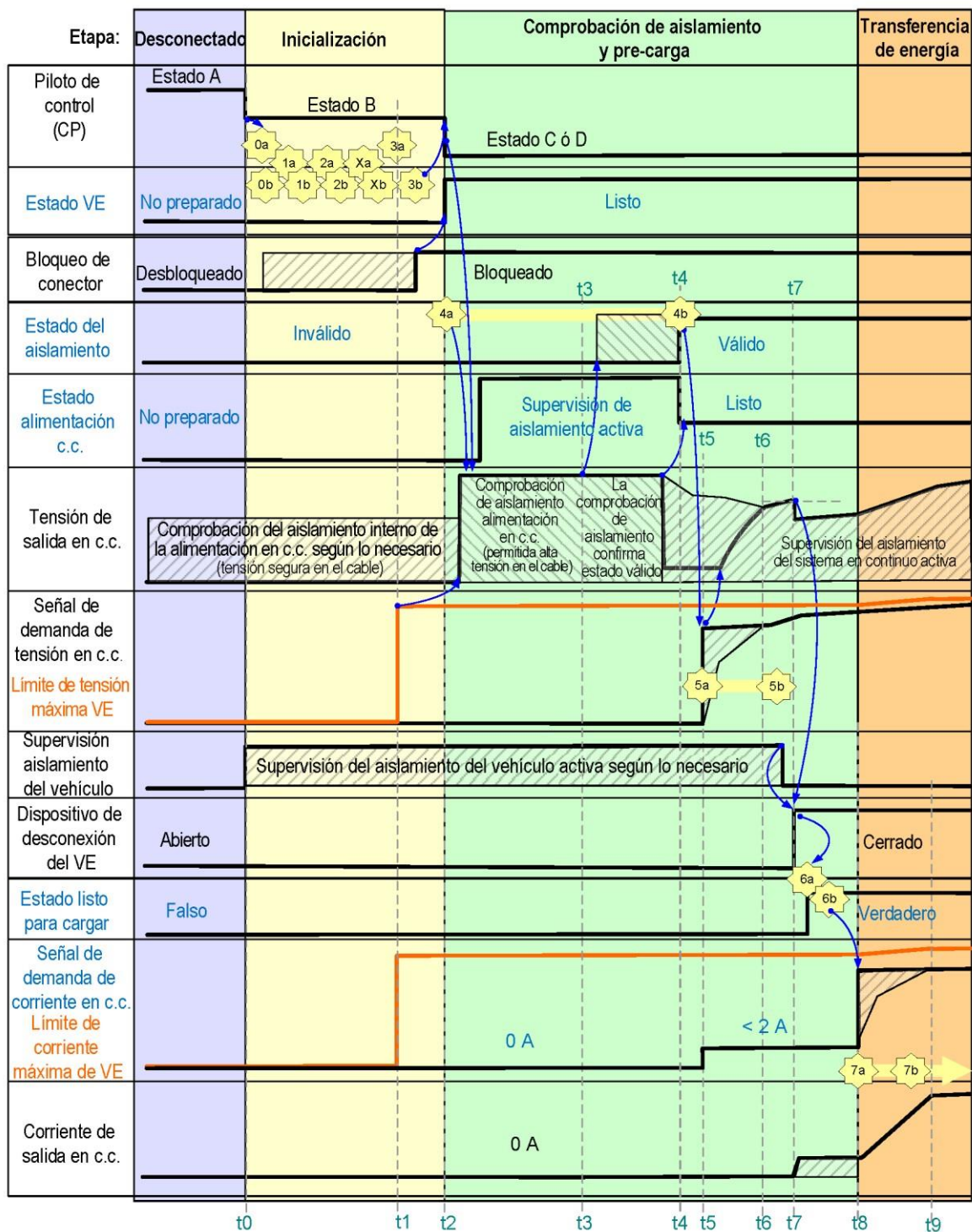
Leyenda para los diagramas de secuencia y descripción:

(tx)	punto concreto de tiempo
(tx → ty)	periodo de tiempo entre dos puntos concretos de tiempo tx y ty
<1a> <1b>	referencia a mensajes en la comunicación de nivel alto (PLC)
	periodo de tiempo posible, en el que la acción descrita puede ocurrir.

En azul: señales y valores de comunicación descritos en la Norma ISO/IEC 15118-2:–.

CC.3.2 Arranque normal

Se muestran en la figura CC.1 y en la tabla CC.3 el diagrama de secuencia y descripción para arranque normal.



Azul: señal y valores de comunicación descritos en la Norma ISO/IEC 15118-2

Figura CC.1 – Diagrama de secuencia para arranque normal

Tabla CC.3 – Descripción de la secuencia para arranque normal

	Descripción
(t0)	– El conector se enchufa a la conexión de entrada del vehículo, lo que cambia el estado del CP de A a B.
(t0 → t1)	– Comienza la comunicación de nivel alto (PLC) y se inicia el diálogo produciéndose el intercambio de los parámetros de carga. – La fuente en c.c. comprueba si la tensión de salida en c.c. es menor de 60 V y finaliza la sesión de alimentación si se superan los 60 V.
(t1)	– El VE envía sus límites máximos (entre otros parámetros) para la corriente y la tensión de salida de alimentación en c.c. con <3a>.
(t1 → t2)	– El VE bloquea el conector del vehículo en su conexión de entrada. – Los valores máximos de la alimentación en c.c. se envían como respuesta al VE con <3b>. – La alimentación en c.c. puede comprobar el aislamiento interno en la medida en que no se aplica ninguna tensión al conductor. – Si el VE y la fuente en c.c. no son compatibles, entonces el vehículo no llegará a "Listo", y hará una transición hacia el paso t16 en la secuencia de parada normal.
(t2)	– El VE cambia el estado del CP desde B hasta C/D cerrando el S2 y asigna "Listo" al estado del VE, lo que termina la fase de inicialización.
(t2 → t3)	– El VE demanda comprobación del cable y aislamiento mediante <4a> después de que se haya confirmado el bloqueo del conector. – La fuente de c.c. comienza la comprobación del aislamiento del sistema de AT e informa de manera continua del estado del aislamiento mediante <4b>.
(t3)	– La fuente en c.c. determina que la resistencia de aislamiento del sistema está por encima de 100 kΩ (véase CC.4.1).
(t3 → t4)	– Tras haber finalizado con éxito la comprobación de aislamiento, la fuente en c.c. indica el estado de "válido" con el mensaje subsiguiente <4b>.
(t4)	– El estado de la fuente en c.c. cambia a "listo" con la Respuesta De Comprobación del Cable <4b>.
(t5)	– Comienza la fase de pre-carga con el VE enviando Demanda de Pre-Carga <5a>, que contiene tanto la corriente en c.c. demandada <2 A (extracorrente de conexión máxima de acuerdo con el apartado CC.5.2) y la tensión en c.c. demandada.
(t5 → t6)	– La fuente en c.c. adapta la tensión de salida en c.c. al valor requerido en <5a> mientras que limita la corriente a un valor máximo de 2 A (extracorrente de conexión máxima de acuerdo con el apartado CC.6.1).
(t6)	– La tensión de salida en c.c. alcanza la tensión demandada dentro de las tolerancias proporcionadas en el apartado 101.2.1.2.
(t6 → t7)	– El VE para la supervisión de aislamiento interno del vehículo, si la hubiera y fuera necesario. – Si fuera necesario el VE adapta la tensión en c.c. demandada con mensajes cíclicos <5a> para limitar la desviación de la tensión de salida en c.c. de la tensión de batería del VE a menos de 20 V (véase la nota del apartado CC.5.1).
(t7)	– El VE cierra su dispositivo de desconexión después de que la desviación de la tensión de salida en c.c. de la tensión de batería del VE sea menos de 20 V.
(t7 → t8)	– El VE envía Demanda de Entrega de Potencia <6a> con el Estado Listo para Cargar a "Verdadero" para permitir habilitar la salida de la fuente de alimentación en c.c. – Después de deshabilitar el circuito de pre-carga, si lo hubiera, y de conectar su salida de alimentación de potencia, la fuente en c.c. proporciona la respuesta <6b> de que está lista para la transferencia de energía.
(t8)	– El VE ajusta su demanda de corriente en c.c. con <7a> para comenzar su fase de transferencia de energía.
(t8 → t9)	– La fuente en c.c. adapta su corriente y tensión de salida a los valores demandados. – La fuente en c.c. informa de su corriente de salida y su tensión de salida actuales, sus límites de corriente y tensión actuales, y su estado actual de vuelta al VE en el mensaje <7b>. NOTA El VE puede cambiar su demanda de tensión y su demanda de corriente incluso si la corriente no ha alcanzado la demanda previa.
(t9)	– La corriente de salida en c.c. alcanza la demanda de corriente en c.c. dentro de un retardo de tiempo T_d definido en el apartado 101.2.1.3 (intervalo de tiempo $t_9 - t_8 = T_d$, si se ha realizado una demanda, la línea en negrita muestra esta situación).
(t9 →)	– El VE adapta la demanda de corriente en c.c. y la demanda de tensión en c.c. de acuerdo con su estrategia de carga/alimentación con un mensaje cíclico <7a>.

CC.3.3 Parada normal

El diagrama de secuencia y la descripción para la parada normal se muestran en la figura CC.2 y en la tabla CC.4.

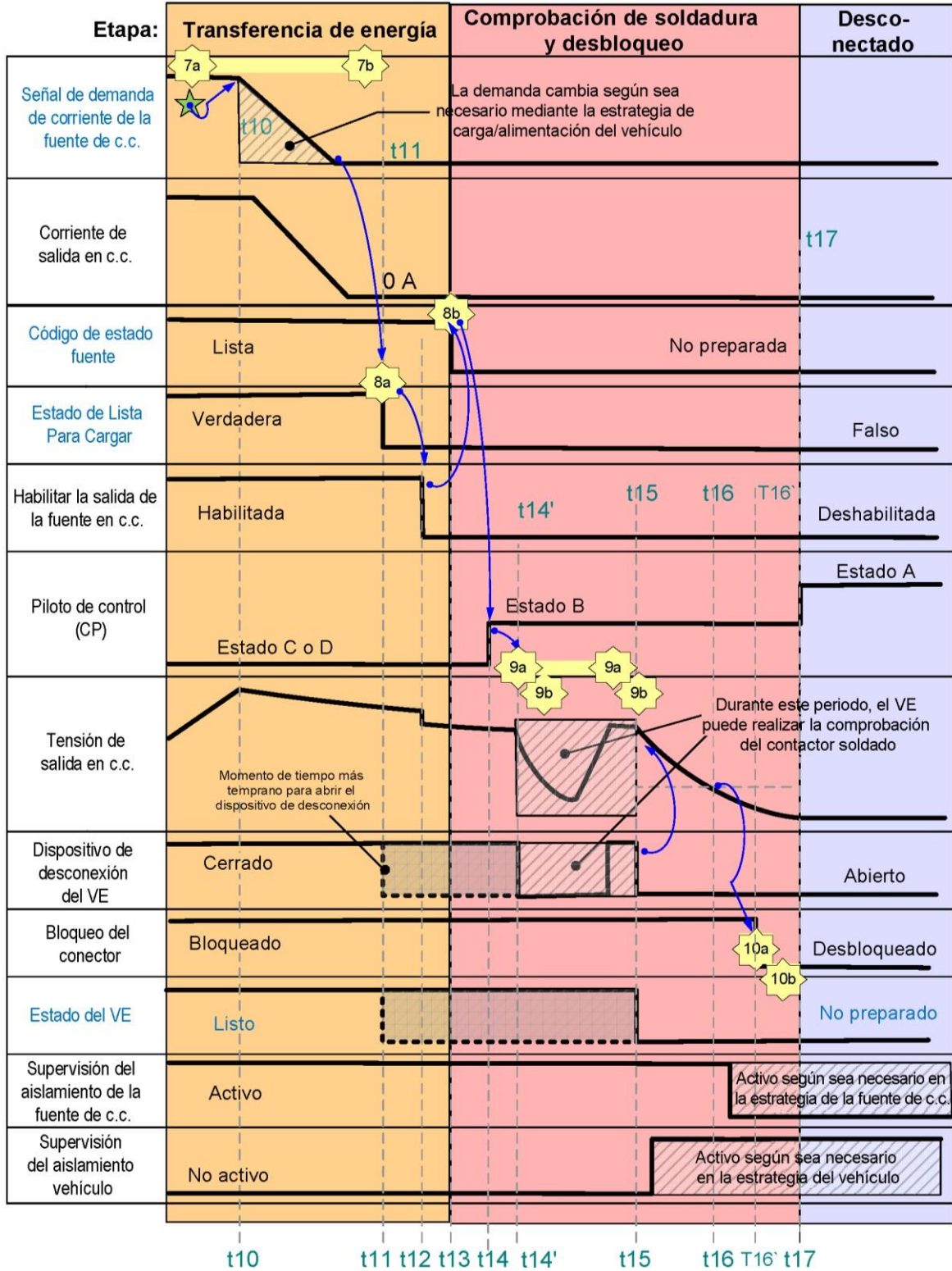


Figura CC.2 – Diagrama de secuencia y descripción para la parada normal

Tabla CC.4 – Descripción de secuencia para parada normal

	Descripción
(t10)	El VE reduce la demanda de corriente para completar la transferencia de energía. La reducción se realiza en la estrategia de carga/alimentación del VE.
(t10 → t11)	La fuente en c.c. debe seguir la demanda con un retardo de tiempo de acuerdo al apartado 101.2.1.3 y debe reducir la corriente de salida a menos de 1 A antes de deshabilitar su salida.
(t11)	El VE demanda a la fuente en c.c. que deshabilite su salida mandando un mensaje <8a> de demanda de entrega de potencia con el estado Listo Para Cargar puesto a falso.
(t11 → t12)	El VE puede abrir su dispositivo de desconexión después de que la corriente esté por debajo de 1 A.
(t12)	<ul style="list-style-type: none"> – La fuente en c.c. deshabilita su salida y abre sus contactores, si los tuviera – La fuente en c.c. debe habilitar su circuito para descargar de manera activa cualquier capacidad interna en su salida después de recibir el mensaje <8a> con el "Estado Listo para Cargar" puesto a falso. – La fuente en c.c. no debe provocar ningún flujo de corriente en la entrada del VE durante la descarga.
(t13)	La fuente de c.c. informa del código de estado "No preparado" con el mensaje <8b> para indicar que se ha deshabilitado su salida en 2 s.
(t14)	El VE cambia el estado del CP a B después de recibir el mensaje <8b> o después de que expire un temporizador para asegurar que la fuente en c.c. ha descargado su salida como tarde sobre t14 (en caso de que el mensaje <8a> se haya perdido)
(t14')	El VE puede realizar opcionalmente su comprobación de contactor soldado e indicarlo a la fuente en c.c. con el mensaje <9a>.
(t14' → t15)	El vehículo puede enviar múltiples demandas <9a> para leer la tensión de salida de la fuente de c.c. medida por la fuente de c.c. en el mensaje de respuesta <9b>
(t15)	Último momento de tiempo para el VE de ir al estado "No preparado" y abrir su dispositivo de desconexión.
(t15 → t16)	El VE puede comenzar la supervisión del aislamiento del VE, si la hubiera.
(t16)	El VE desbloquea el conector después de que la salida en c.c. haya caído por debajo de 60 V.
(t16 → t16')	La fuente de c.c. continúa la supervisión del aislamiento dependiente de la estrategia de la fuente de c.c.
(t16')	<ul style="list-style-type: none"> – DemandaDePararlaSesión con el mensaje <10a> finaliza la comunicación digital (PLC). – La fuente de c.c. debe mantener el estado B2 (5%) hasta entre 2 s y 5 s después de que se haya recibido DemandadePararlaSesión y se cambie entonces a B1 (100%). <p>NOTA Si el VE quiere reiniciar la alimentación otra vez, debe bloquear el conector, declarar "VE listo", tras lo cual su fase de inicialización comienza desde t1. La sesión de comunicación puede tener que reiniciar desde t0 si los módems se han parado.</p>
(t17)	La desconexión del conector del vehículo cambia el estado del CP de B a A.

CC.3.4 Parada de emergencia a iniciativa de la fuente de c.c.

La fuente de c.c. debe aplicar una parada de emergencia de la corriente de salida a menos de 5 A en 1s con una tasa de decremento de la corriente de 200 A/s o mayor.

La fuente de c.c. debe indicar que se ha iniciado la parada de emergencia mediante el apagado del oscilador del CP.

NOTA La parada de emergencia a iniciativa de la fuente de c.c. puede ser activada por diversas causas o faltas.

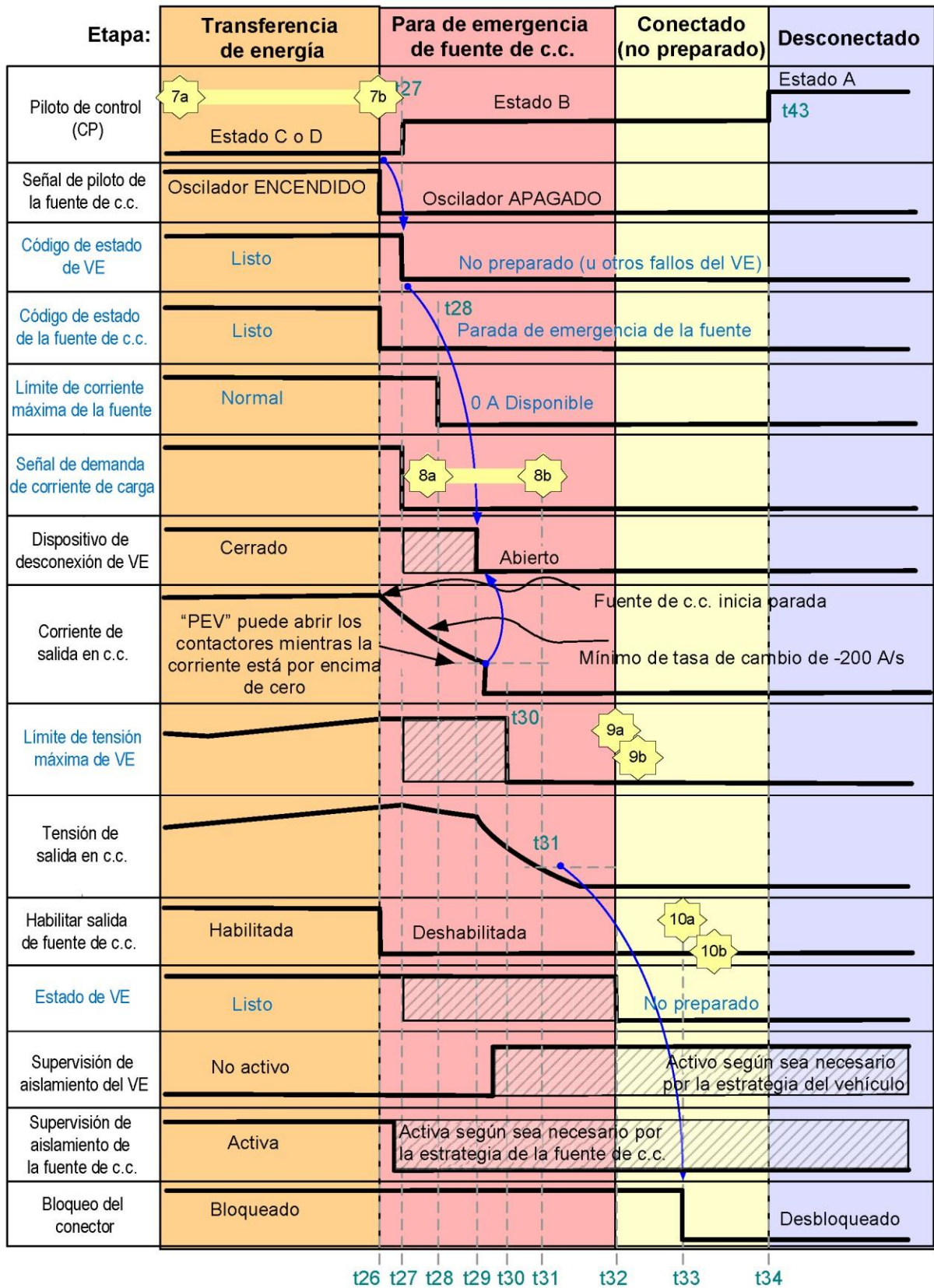


Figura CC.3 – Diagrama de secuencia para la parada de emergencia a iniciativa de la fuente de c.c.

CC.3.5 Parada de emergencia a iniciativa del VE

El VE activa la parada de emergencia mediante la apertura del S2 y cambiando el estado del CP de C/D a B.

La fuente de c.c. debe confirmar la demanda de parada de emergencia por parte del VE mediante la realización de la parada de emergencia de acuerdo con el apartado CC.3.3.

Para adopción idéntica

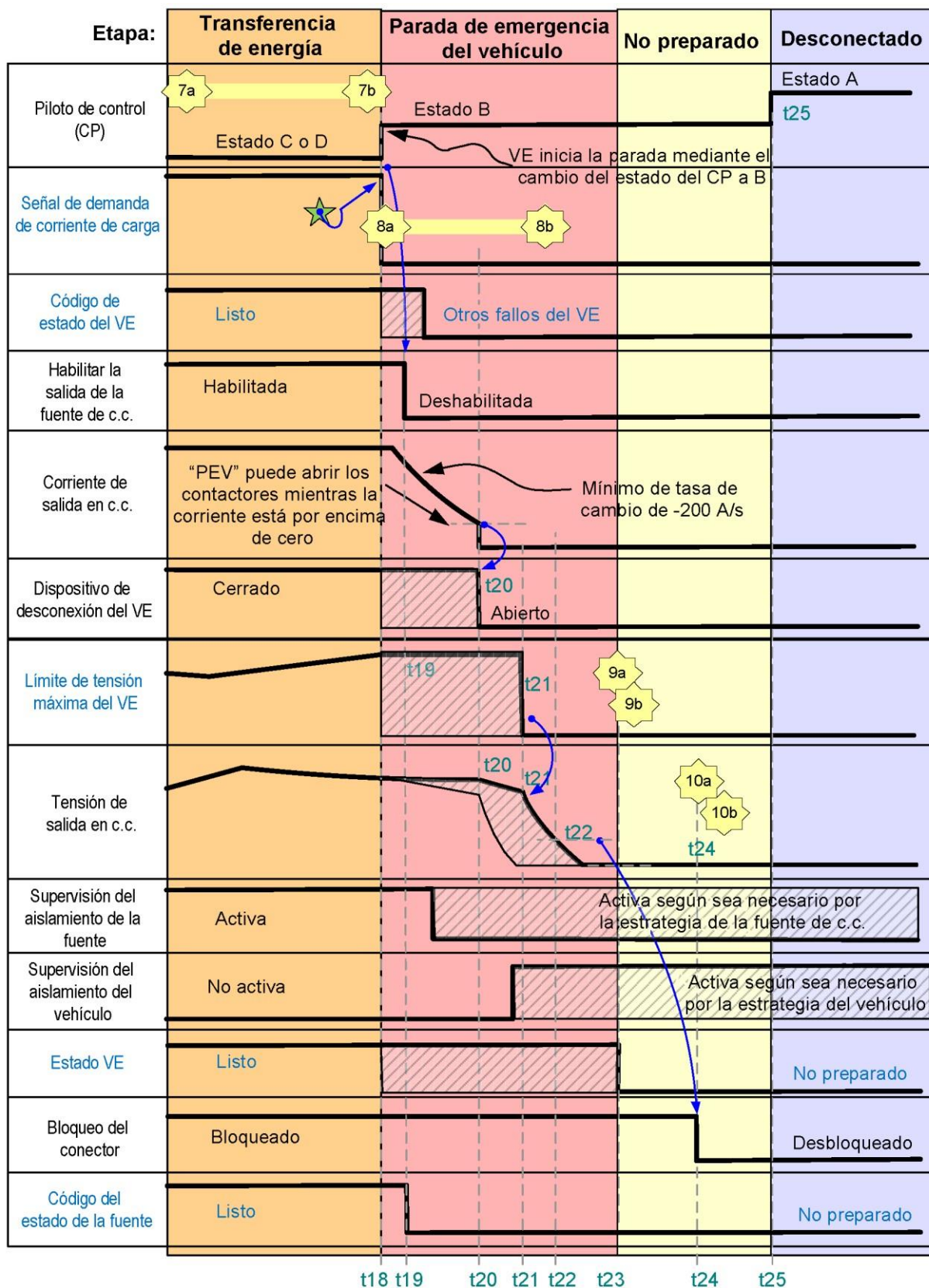


Figura CC.4 – Diagrama de secuencia para parada de emergencia a iniciativa del VE

CC.4 Medidas de seguridad

CC.4.1 Requisitos para sistemas IT (tierra aislada)

El circuito secundario (lado de salida) de la fuente de c.c. debe diseñarse como un sistema IT y deben aplicarse medidas de protección de acuerdo con el apartado 411 de la Norma IEC 60364-4-41:2005.

En caso de utilizar un dispositivo de supervisión de aislamiento (IMD), debe cumplir con la Norma IEC 61557-8 o equivalente. La fuente de c.c. debe realizar la supervisión de aislamiento entre CC+ y PE y entre CC- y PE durante el proceso de alimentación y comunicar el estado de la corriente (inválido, válido, aviso, falta) del sistema periódicamente al VE.

Antes de cada ciclo de alimentación se deben realizar los siguientes ensayos. Durante estos ensayos la tensión de salida en c.c no debe superar los 500 V en el conector del vehículo.

- a) Se debe hacer un autodiagnóstico de la función de supervisión de aislamiento de la fuente de c.c. mediante la aplicación de una resistencia de falta definida entre el riel de salida en c.c y la conexión equipotencial (por ejemplo PE). Se debe aplicar al menos una de las tres posibilidades siguientes para la gestión del tiempo del autodiagnóstico:
 - 1) directamente antes del ciclo de alimentación con el conector del vehículo enchufado en la conexión de entrada del vehículo;
 - 2) a intervalos regulares con un periodo máximo de 1 h;
 - 3) después de que el autodiagnóstico se haya realizado con éxito, la estación puede estar en estado Válido durante un tiempo máximo de 1 h y durante la sesión de alimentación bajo condiciones normales.

NOTA 1 En los EEUU, sólo 1) y 2) son de aplicación.

NOTA 2 El propósito es comprobar si todo el sistema está siendo supervisado, no es el propósito verificar el límite de falta de la resistencia de aislamiento.

- b) Se debe realizar una comprobación de aislamiento del sistema de acuerdo con el apartado 6.4.3.106, por ejemplo mediante el IMD:
 - 1) conector del vehículo no enchufado en la conexión de entrada del vehículo: el sistema consta de estación, cable y conector de vehículo; o
 - 2) conector del vehículo enchufado en la conexión de entrada del vehículo: el sistema consta de estación, cable de carga, conector de vehículo, conexión de entrada del vehículo y cables del vehículo.

Los estados del aislamiento del sistema se definen como sigue:

- a) Estado inválido: todavía no se ha realizado el autodiagnóstico. No está permitida la carga.
- b) Estado válido: después de que el autodiagnóstico se haya realizado con éxito la estación debe pasar a estado válido. Tras cada finalización de transferencia de energía la estación debe volver al estado inválido.
- c) Estado de aviso: si la resistencia de aislamiento físico total real entre CC+/CC- y el PE cae por debajo de un valor calculado multiplicando $500 \Omega/V$ por el valor asignado de la tensión de salida máxima de la estación de carga de VE en c.c. (sin tolerancia negativa), la fuente de c.c. debe enviar un mensaje de aviso y almacenar el aviso.

- d) Estado de falta: si el autodiagnóstico ha fallado o la resistencia de aislamiento físico total real entre CC+/CC- y el PE cae por debajo de un valor calculado multiplicando $100 \Omega/V$ por el valor asignado de la tensión de salida máxima de la estación de carga de VE en c.c. (sin tolerancia negativa) se debe enviar al usuario una señal óptica y/o acústica por parte de la fuente de c.c. y la fuente de c.c. debe finalizar el proceso de alimentación. Mientras la estación de carga de c.c. está cargando un vehículo, la estación de carga de c.c. debe detectar el estado de falta e indicar el estado inválido en ≤ 2 min consecutivos de resistencia de aislamiento $\leq 100 \Omega/V$.

Si el estado de aviso o de falta ocurre durante la transferencia de energía, la estación debe realizar un autodiagnóstico después de desconectar el conector del vehículo del propio vehículo. Si se pasa satisfactoriamente este autodiagnóstico, la estación debe pasar a estado válido; en otro caso, debe pasar a estado inválido y permanecer así hasta que se revise.

NOTA 3 El VE asume la responsabilidad de la coordinación de tiempo de sus IMD, si los hubiera. Antes de cerrar sus relés de c.c. de VE (véase el tiempo t_8 de la figura CC.1), el VE o apaga sus IMD o se garantiza que no se produce ninguna interferencia con los IMD de la estación.

NOTA 4 En los EEUU se requiere un IMD en la fuente de c.c.

En caso de que la fuente de c.c. no utilice un IMD, se deben cumplir los requisitos de la Norma IEC 60364-4-41:2005, apartado 411.6 y tabla 41.1. Se debe transmitir desde la fuente de c.c. el siguiente estado al VE.

- e) Estado sin IMD: para el caso en que no haya ningún IMD dentro de la fuente de c.c.

NOTA 5 En EEUU, Canadá, Suiza y Países Bajos se requiere un IMD en la fuente de c.c.

CC.4.2 Supervisión de temperatura

Se requiere supervisión de la temperatura del conector del vehículo y debe realizarse por parte de la fuente de c.c. para evitar el sobrecalentamiento del conector del vehículo. Esta función sirve para proteger durante una situación anormal y no está pensada para funcionar en condiciones normales.

La estación debe apagarse cuando se exceda el menor de los siguientes 2 límites:

- el límite de temperatura de contacto del conector del vehículo se sobrepasa; o
- el valor asignado de temperatura del cable del conector del vehículo se sobrepasa.

Para conectores de vehículo diseñados para funcionar con temperaturas de contacto superiores a 120°C , la estación de carga de VE en c.c. debe pararse cuando la temperatura de contacto del conector del vehículo alcance o supere los 120°C .

CC.4.3 Función de bloqueo de acoplador combinado

Para todos los tipos de conectores en c.c. de acuerdo a la tabla CC.1, la conexión de entrada del vehículo debe proporcionar una función de bloqueo para mitigar la desconexión no intencionada del conector del vehículo de la conexión de entrada del vehículo durante el suministro de energía.

NOTA Adicionalmente, la función de bloqueo puede incluir un medio para diagnosticar el funcionamiento del bloqueo. El requisito está indicado en la Norma ISO 17409.

CC.4.4 Parada por pérdida de CP (para todos los conectores de configuración CC)

Se debe aplicar la parada de emergencia rápida de la corriente de salida hasta menos de 5 A en menos de 30 ms por parte de la fuente de c.c.

La parada se inicia mediante el cambio directo del piloto desde el estado C al estado A debido a la interrupción de la línea de CP. Si ocurre una interrupción del piloto, la estación debe retener la falta, lo que prevendrá que la estación pase a modo "listo" hasta que se revise la estación.

Se debe realizar una desenergización del sistema en 100 ms de acuerdo con la tabla A.7 de la Parte 1.

CC.4.5 Parada por pérdida de PP (además de la utilización de las configuraciones de conector CC y EE)

Se debe aplicar la parada de emergencia rápida de la corriente de salida por parte de la fuente de c.c. en 30 ms. La parada se inicia por parte del SAVE (Sistema de Alimentación del Vehículo Eléctrico) y el vehículo que detecta la transición del circuito de proximidad desde el estado de ninguna falta detectada, S3 cerrado, a cualquier otro estado. De acuerdo con la Norma SAE J1772TM se aplica una tensión de +5 V PP en el interior del VE (véase la figura CC.5).

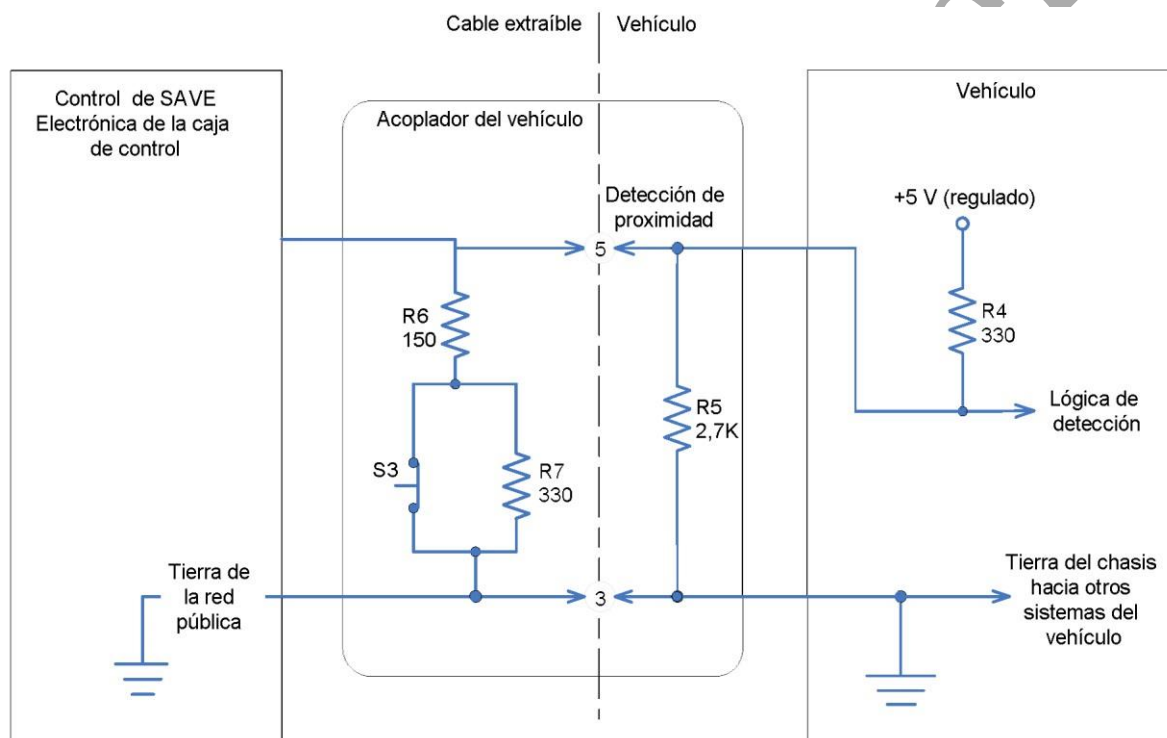


Figura CC.5 – Componentes especiales para configuraciones del acoplador CC y EE

CC.4.6 Comprobación de la tensión en la inicialización

Al comienzo de la sesión de alimentación, con el estado del CP en A o B, la fuente de c.c. debe comprobar si la tensión en el cable es menor de 60 V y debe finalizar la sesión de alimentación si supera los 60 V.

CC.4.7 Capacidad Y de salida máxima de la estación de carga de VE en c.c.

La capacidad Y paralela total máxima no debe superar 1 μF . Esto implica capacidad $Y \leq 500 \text{ nF}$ entre cada riel de c.c. y tierra para una estación de carga de VE en c.c. con una capacidad Y igualmente distribuida entre cada riel de c.c. y tierra.

CC.5 Funciones adicionales

CC.5.1 Pre-carga

La estación de carga de VE en c.c. debe realizar la precarga para la adaptación de tensión de acuerdo con los requisitos proporcionados en el apartado 101.2.1.6.

NOTA Cuando el VE cierra sus relés, la diferencia de tensión entre la salida de la estación de carga de VE en c.c. y la tensión de batería del VE es menor de 20 V.

CC.5.2 Reactivación de la fuente de c.c. por parte del VE

La fuente de c.c. puede soportar un modo en espera para minimizar el consumo de energía según se describe como función opcional en el apartado 6.4.4.101. En este caso, es obligatorio para la fuente de c.c. que se reactive y reanude el suministro de energía de acuerdo con el método siguiente.

- Si el vehículo unido a la fuente de c.c. no ha cambiado el piloto de control desde el estado B2 al C2 o D2 durante más de 2 min, la estación puede pasar a letargo.

La fuente de c.c. debe suministrar de manera continua la señal del piloto de control B1 para habilitar una reactivación de la estación desencadenada por el VE cambiando al estado C1 o D1.

CC.5.3 Inclusión de desbloqueo manual del conector del vehículo

El VE puede estar provisto de un medio para desbloquear manualmente el conector del vehículo incluso en caso de que la tensión en la salida esté por encima de 60 V tras la finalización del suministro de energía.

NOTA Son de aplicación los apartados CC.5.4 y CC.5.5.

CC.5.4 Activación del conmutador (S3) de posición de retención del conector de configuración CC

El conmutador (S3) de posición de retención del conector de configuración CC no debe poderse maniobrar cuando el conector del vehículo está bloqueado en la conexión de entrada del vehículo.

La hoja normalizada 3-III de la Norma IEC 62196-3:– proporciona los requisitos de ubicación de la característica de bloqueo de la conexión de entrada del vehículo a utilizar para cumplir este requisito.

CC.5.5 Verificación de la retención del conector de configuración CC y del conmutador (S3) de posición de retención

Se debe permitir únicamente un ciclo de alimentación una vez que la estación de carga de VE en c.c. haya comprobado la existencia de la retención del conector de configuración CC y de la función de conmutador de posición de retención (S3) antes de conectar el conector del vehículo a la conexión de entrada del vehículo.

CC.6 Requisitos específicos

CC.6.1 Extracorrente de conexión al encendido (lado c.c.)

Cualquier extracorrente de conexión en el lado de c.c. en ambos sentidos cuando se cierre el dispositivo de desconexión del VE y los contactores de la estación, si los hubiera, no debe superar los 2 A. La fuente de c.c. debe ser responsable de limitar la extracorrente de conexión, por ejemplo, aplicando un circuito de precarga como se muestra en la figura CC.3.

NOTA Pueden aparecer valores de corriente más altos durante un corto periodo de tiempo, por debajo de 1 ms, para la carga y descarga de la capacidad del cable.

CC.6.2 Protección contra la sobretensión de la batería

La fuente de c.c. debe desencadenar una parada de emergencia con alimentación en c.c. iniciada de acuerdo con el apartado CC.3.4 para prevenir la sobretensión en la batería, si la tensión de salida supera el límite de tensión máximo enviado por el vehículo durante 400 ms (véase 6.4.3.107).

CC.6.3 Requisitos para la pérdida de carga

El peor caso de pérdida de carga es una reducción de la corriente de salida desde el 100% del valor nominal al 0%, por ejemplo causado por la desconexión de la batería del vehículo mientras otras cargas en el VE están conectadas.

En cualquier caso de pérdida de carga, la sobreoscilación de la tensión no puede sobrepasar el 110% del límite de tensión máximo demandado por el vehículo. (Véase 101.2.1.7).

La tasa de cambio máxima en la tensión de salida en el caso de pérdida de carga no debe superar los 250 V/ms.

CC.6.4 Regulación de la corriente de salida en c.c.

Cuando se esté en modo regulación de corriente, el cargador de c.c. debe proporcionar corriente continua al vehículo. El error permitido máximo entre el valor de la corriente en c.c. promedio real y el valor de la corriente solicitada del vehículo es:

- ± 150 mA cuando el valor de la corriente solicitada es menor o igual que 5 A;
- ± 1.5 A cuando el valor de la corriente solicitada es mayor que 5 A pero menor o igual que 50 A;
- $\pm 3\%$ de la salida de corriente máxima del cargador de c.c. cuando el valor de la corriente solicitada es mayor que 50 A.

CC.6.5 Medida de la corriente y la tensión

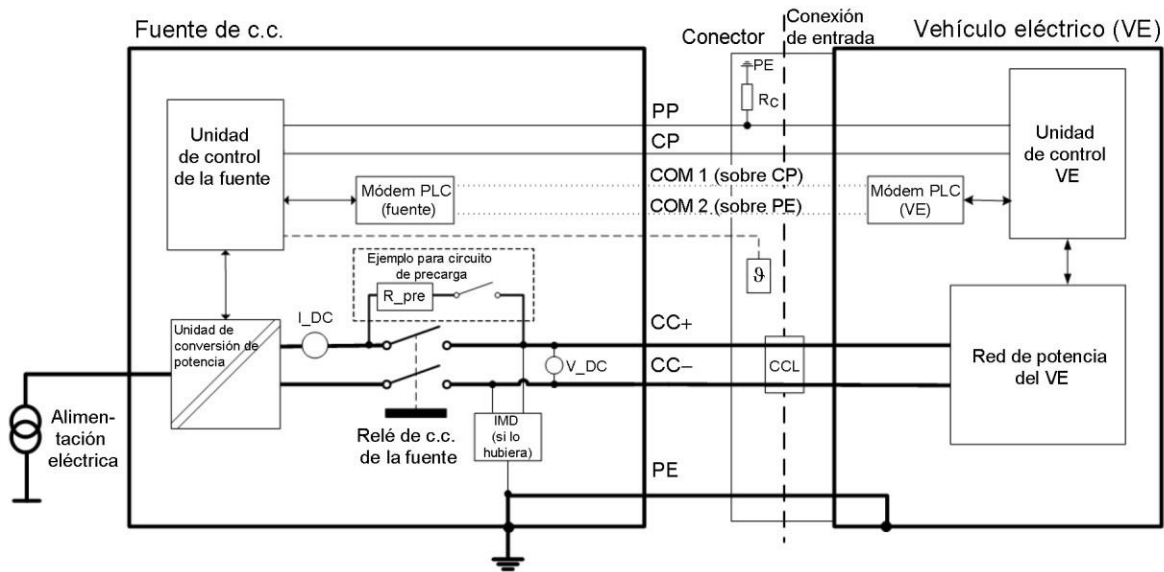
La precisión de la medida de la salida del sistema C debe estar dentro de los siguientes valores:

- tensión: ± 10 V.

La corriente medida informada debe estar dentro del $\pm 1.5\%$ de la lectura, pero no debe ser mejor que ± 0.5 A.

CC.7 Esquema y descripción

El esquema del sistema de carga combinado para la fuente de c.c. se proporciona en la figura CC.6, así como también se proporciona en la tabla CC.5 la definición y descripción de los símbolos y términos.



La línea PP desde el conector del vehículo hasta la fuente de c.c. es obligatoria para las configuraciones CC y EE y opcional para los acopladores de las configuraciones DD y FF.

NOTA 1 El relé de la fuente de c.c. puede sustituirse por un diodo.

NOTA 2 La supervisión de temperatura puede ser con o sin conexión a la unidad de control de la fuente de c.c.

NOTA 3 El diagrama muestra la descripción funcional de la interfaz. La asignación de contactos del acoplador del vehículo se realiza en la Norma IEC 62196-3.

NOTA 4 Para los componentes especiales para las configuraciones CC y EE véase la figura CC.2.

Figura CC.6 – Esquema de sistema del sistema de carga en c.c. combinado

Tabla CC.5 – Definición y descripción de los símbolos/términos

Fuente de c.c.		Vehículo eléctrico (VE)		Circuito de interfaz	
Símbolos/ términos	Definiciones	Símbolos/ términos	Definiciones	Símbolos/ términos	Definiciones
V_CC	Medida de tensión a la salida de la fuente de c.c.	Módem PLC (VE)	Interfaz de comunicación del VE entre el PLC y la comunicación interna del VE	PE	Conductor de protección
I_CC	Medida de corriente (sobre CC+ o CC- o sobre ambas)	Unidad de control del VE	Unidad para comunicar desde el VE hacia la fuente de c.c. y verificar el procedimiento de seguridad	CC+	Fuente de alimentación de c.c. (positivo)
Unidad de conversión de potencia	Etapas de potencia aislada galvánicamente para convertir la fuente de alimentación de la red pública a potencia en c.c. regulada para alimentación del VE	Red de potencia del VE	Subsistema dentro del VE destinado a ser alimentado con energía desde la fuente de c.c.	CC-	Fuente de alimentación de c.c. (negativo)
Relé de c.c. de la fuente	Relé todo línea para conectar y desconectar la salida en c.c. de la fuente de c.c. hacia la unidad de conversión de potencia ^a			Com1	Línea (positivo) para PLC ^c
Módem PLC (fuente)	Interfaz de comunicación de la fuente entre el PLC y la comunicación interna de la fuente			Com 2	Línea (negativo) para PLC
Unidad de control de la fuente	Unidad para el control del proceso de alimentación dentro de la fuente de c.c. y que comunica con el VE			PP (proximidad)	Funciones generales de acuerdo con la Norma IEC 61851-1 con la definición de valores de la tabla CC.2 para las configuraciones DD y FF y con la Norma SAE J1772 TM con tensión PP +5 V en el interior del VE para alimentación de c.c. con configuraciones CC y EE.
R_pre	Resistencia para el circuito de precarga ^b			CP (piloto de control)	Función de acuerdo con la Norma IEC 61851-1. También utilizado para parada de emergencia de la fuente de c.c. mediante el paso del VE a estado B o la interrupción del piloto de control para la parada por pérdida de CP.

Fuente de c.c.		Vehículo eléctrico (VE)		Circuito de interfaz	
Símbolos/ términos	Definiciones	Símbolos/ términos	Definiciones	Símbolos/ términos	Definiciones
IMD	Dispositivo de supervisión de aislamiento			R _c	Resistencia de proximidad utilizada para la codificación de la capacidad de corriente del cable en caso de que la fuente de c.a. tenga los valores de acuerdo con la Norma IEC 61851-1.
				CCL, <i>Correct Contact & Locking</i> (contacto correcto y bloqueo)	Retroaviso del contacto correcto y el bloqueo del conector del vehículo en c.c.
				g	Supervisión de temperatura del conector del vehículo por parte de la fuente de c.c.
<p>^a El relé de la fuente de c.c. se puede sustituir por un diodo.</p> <p>^b Se recomienda conmutador y resistencia para la implementación de la función de precarga obligatoria.</p> <p>^c Refiérase a la tabla CC.1 para los distintos conectores.</p>					

Anexo DD (Informativo)

Sistemas de carga de c.c. típicos

Este anexo muestra los diagramas típicos y la variedad de sistemas de carga de VE en c.c. Se muestran en las figuras D.1, D.2, D.3 y D.4 ejemplos típicos de sistema aislado, sistema no aislado, sistema aislado simplificado y sistema de red de distribución en c.c. La tabla D.1 proporciona un ejemplo para las categorías de sistemas de alimentación en c.c. para vehículos eléctricos.

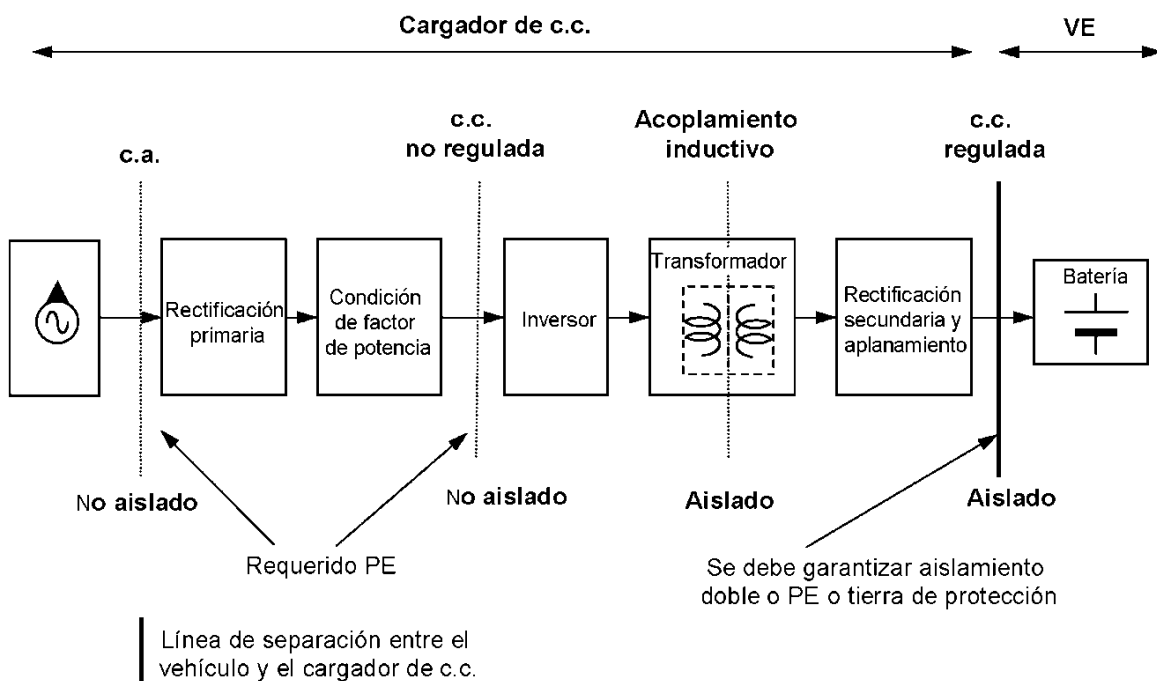


Figura D.1 – Ejemplo de sistema aislado típico

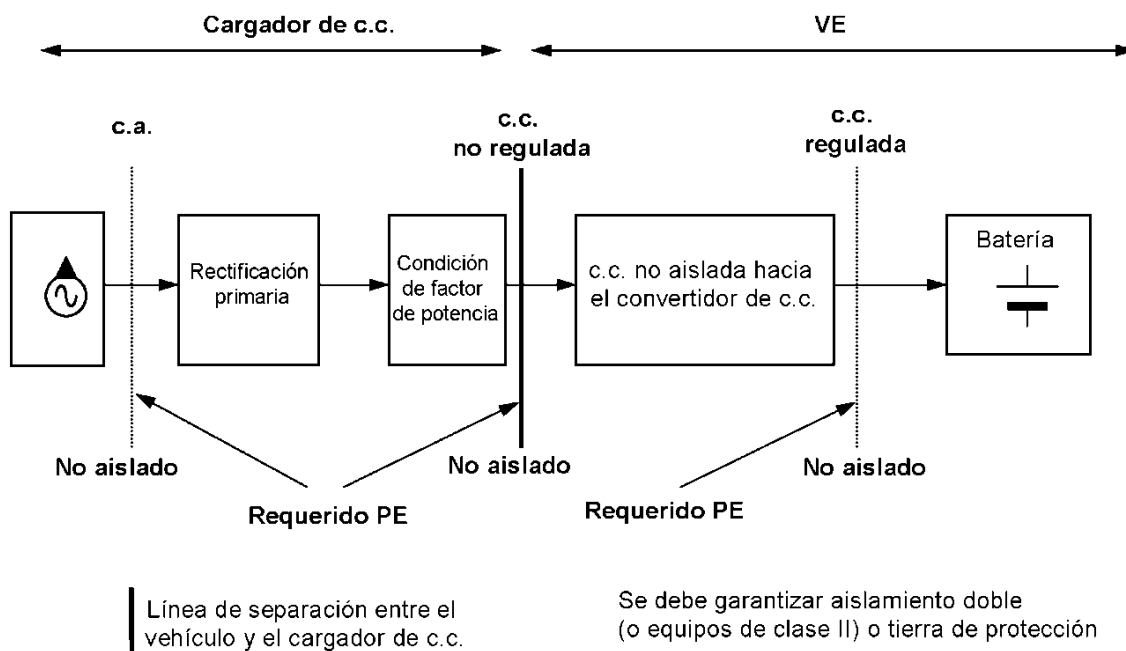


Figura D.2.- Ejemplo de sistema no aislado típico

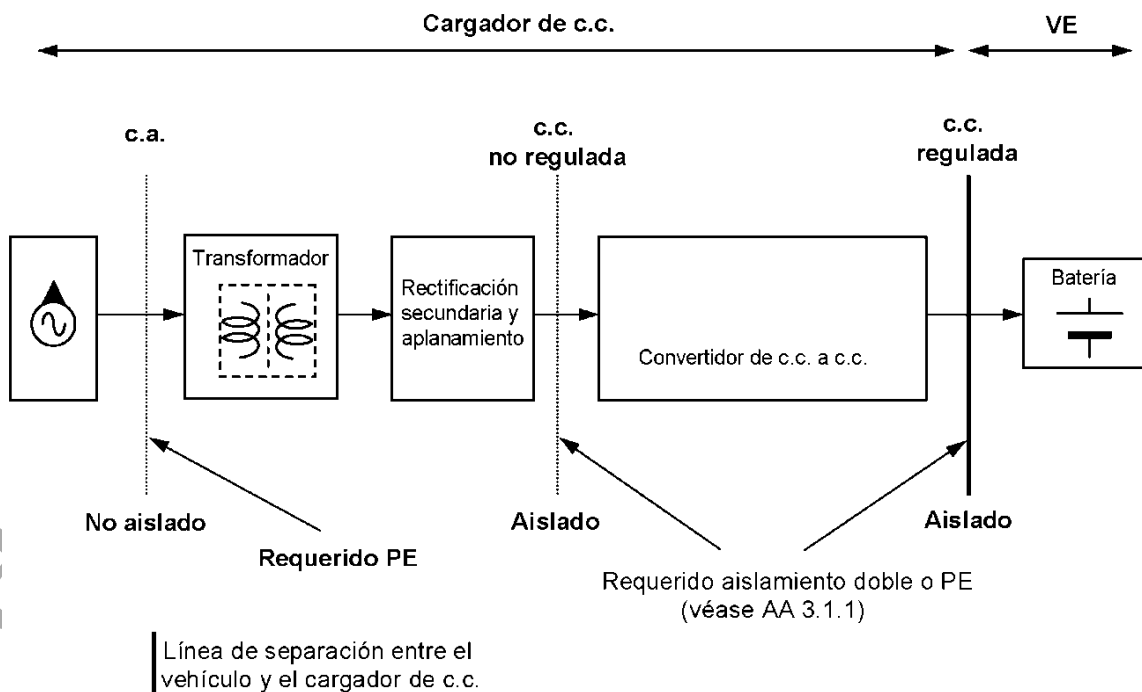
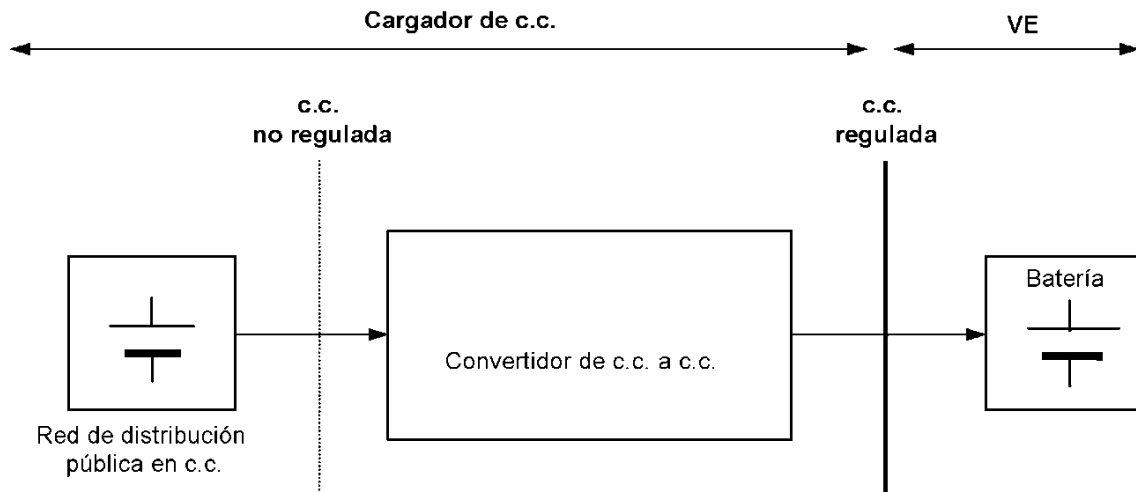


Figura D.3 – Ejemplo de sistema aislado simplificado



El requisito de aislamiento y de PE depende principalmente de las disposiciones de seguridad de la red pública de distribución en c.c.

┆ Línea de separación entre el vehículo y el cargador de c.c.

Figura D.4.- Ejemplo de sistema de red pública de distribución en c.c.

Para adopción

Tabla D.1 – Ejemplo por categorías de sistemas de alimentación en c.c. para vehículos eléctricos

Parámetros	Categorías
1 Aislamiento	El sistema de alimentación en c.c. puede ser: a) aislado, o b) no aislado, con una o más de una estación de carga conectadas a la fuente de c.a.
2 Regulación	Un sistema de alimentación en c.c. puede ser: a) regulado, o b) no regulado. Cuando sea no regulado, se requiere un cable de conexión completamente equipotencial (tierra funcional).
3 Tensión (Vcc)	Un sistema de alimentación en c.c. puede funcionar a un nivel de tensión máxima de: a) < 60 V (por ejemplo, vehículos eléctricos ligeros como los ciclomotores); b) 60 V a 600 V (por ejemplo, coches de pasajeros); c) 600 V a 1 000 V (por ejemplo, coches de pasajeros y vehículos pesados); d) > 1 000 V (por ejemplo, vehículos pesados – autobuses y camiones).
4 Corriente	Un sistema de alimentación en c.c. puede suministrar una salida de corriente máxima de, por ejemplo: a) < 80 A b) 80 A hasta 200 A c) 200 A hasta 300 A
5 Comunicación del control de carga	El VE y/o el sistema de alimentación en c.c. pueden: a) comunicar mediante mensajes digitales y señales analógicas, o b) comunicar únicamente mediante señales analógicas, utilizando: – contactos de comunicación dedicada, o – sobre las líneas de potencia.
6 Interoperabilidad de interfaz	El sistema de alimentación en c.c. puede ser: a) dedicado para uno o más VE, o b) interoperable con cualquier VE (no dedicado, puede utilizarse por cualquier consumidor)
7 Operador	El sistema de alimentación en c.c. puede operarse por: a) un consumidor no formado, o b) un operador formado.
8 Método de regulación	El sistema de alimentación en c.c. puede utilizarse en: a) Modo CCC para carga de oportunidad/carga masiva hasta el 80% del estado de carga (SOC, <i>State of Charge</i>), como una carga no continua (< 3 h); b) Modo CVC para carga completa/equilibrado de celdas hasta el 100% del estado de carga (SOC), como una carga continua (> 3 h); c) ambos modos.

Los rangos de tensión típicos para las estaciones de carga de VE en c.c. aisladas se muestran en la tabla D.2.

Tabla D.2 – Rangos de tensiones típicas para estaciones de carga de VE en c.c. aisladas

	Rango de tensión	Ejemplo de aplicación
1	18 V a 60 V	Ciclomotores eléctricos
2	50 V a 500 V	Vehículos de pasajeros eléctricos
3	200 V a 500 V	Vehículos de pasajeros eléctricos
4	400 V a 800 V	Autobuses eléctricos
NOTA El control de corriente completo se mantendría entre estos rangos de tensión definidos arriba. Pueden existir condiciones de alimentación de corriente específicas por debajo de estos rangos de tensión.		

Para adopción idéntica

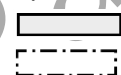
Anexo EE (Informativo)

Configuración típica del sistema de carga en c.c.

La figura E.1 muestra la configuración típica del sistema de carga en c.c.



Leyenda



Campo de aplicación de la Norma IEC 61851-23

Sistema de carga de VE en c.c. (véanse los anexos AA, BB y CC)

^a

Incluyendo información sobre el elemento del VE para la conexión conductiva

^b

Se definen requisitos detallados para los acopladores del vehículo en c.c. en la Norma IEC 62196-3. Los requisitos para los cables de carga se especifican en la Norma IEC 62196-1

^c

La instalación (véase la Norma IEC 60364-7-722) es también de aplicación para cargadores móviles.

Figura E.1 – Configuración típica del sistema de carga en c.c.

Bibliografía

IEC 60364-7-722, *Low-voltage electrical installations. Part 7-722: Requirements for special installations or locations. Supply of electric vehicle.*⁴⁾

IEC 61851-21-2, *Electric vehicle conductive charging system. Part 21-2: EMC requirements for off board electric vehicle charging systems.*⁵⁾

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) Pendiente de publicación.

5) En estudio.

Para adopción idéntica

**COMITÉ
ELECTROTÉCNICO
INTERNACIONAL**

3, rue de Varembé
P.O. Box 131
CH-1211 Geneve 20
Suiza

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

**ASOCIACIÓN
ESPAÑOLA DE
NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN**

C/ Génova, 6

28004 Madrid
España

Tel: +34 91 432 60 00
Fax: +34 91 310 40 32
norm.clciec@aenor.es
www.aenor.es