

**MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL**

**NORMA TÉCNICA
DGNTI IEC 61851-24:2015**

SISTEMA CONDUCTIVO DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

PARTE 24: COMUNICACIÓN DIGITAL ENTRE UNA ESTACIÓN DE CARGA EN CORRIENTE CONTINUA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y UN VEHÍCULO ELÉCTRICO, PARA EL CONTROL DE LA CARGA EN CORRIENTE CONTINUA.

Correspondencia: Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 61851-24:2014, que a su vez adopta la Norma Internacional IEC 61851-24:2014.

I.C.S.:43.120

**DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (DGNTI)
ORGANISMO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ.
(Título II ley 23 de 15 de julio de 1997)**

PREFACIO

La Dirección General de Normas y Tecnología Industrial (DGNTI), del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI) es el Organismo Nacional de Normalización encargado por el estado del proceso de Normalización Técnica, Evaluación de la Conformidad y Certificación de Calidad.

Esta Norma Técnica en su etapa de proyecto, ha sido sometida a un período de discusión pública de treinta (30) días.

La Norma Técnica DGNTI IEC 61851-24:2015 ha sido oficializada por el Ministerio de Comercio e Industrias mediante la resolución N° XXX del XXXXX de XXXX de XXXX, y publicada en Gaceta Oficial N° XXXXX del XX de XXXXX de XXXX.

Esta Norma DGNTI IEC 61851-24:2015 es equivalente a la Norma IEC 61851-24:2015.

CONSULTA PÚBLICA

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 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 mercado 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.

La Norma IEC 61851-24 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 |
|-------------|------------------------|
| 69/273/FDIS | 69/280/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.

En la pagina 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*.

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.

Introducción

En el mercado global se ha acelerado la introducción y comercialización de los 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 y se han utilizado distintos sistemas de carga en c.c. por todo el mundo. Es indispensable la normalización internacional de la infraestructura de carga en términos de infraestructura de carga, incluyendo los sistemas de carga en c.c., para la difusión de los vehículos eléctricos, y se desarrolla esta norma para beneficio de los fabricantes, proporcionando especificaciones generales para los protocolos de comunicación de control entre el cargador en c.c. no embarcado y los vehículos eléctricos.

1. Objeto y campo de aplicación

Este parte de la Norma IEC 61851, conjuntamente con la Norma IEC 61851-23, es de aplicación a la comunicación digital entre una estación de carga de VE en c.c. y un vehículo de carretera eléctrico (VE) para el control de la carga en c.c., 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. para el procedimiento de carga conductiva.

El modelo de carga del VE es modo 4, de acuerdo con la Norma IEC 61851-23. Esta norma no cubre la estación de carga alimentada por una fuente de c.a. en alta tensión.

Los anexos A, B y C proporcionan descripciones de comunicaciones digitales para el control de la carga en c.c. específicos de los sistemas A, B y C de carga de VE en c.c. según están definidos en la parte 23.

2. Normas para consulta

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluyendo cualquier modificación de ésta).

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

IEC 61851-23:2014, Sistemas conductor de carga para vehículos eléctricos. Parte 23: Estación de carga en corriente continua para vehículos eléctricos.

ISO/IEC 15118-1, Vehículos de carretera. Interfaz de comunicación del vehículo a la red. Parte 1: Información general y definición de los casos de uso.

ISO/IEC 15118-2:-, Vehículos de carretera. Interfaz de comunicación del vehículo a la red. Parte 2: Descripción del protocolo técnico y requisitos de 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.

ISO 11898-1:2003, Vehículos de carretera. Red de área de controlador (CAN). Parte 1: Capa de enlace de datos y señalización física.

ISO 11898-2:2003, Vehículos de carretera. Red de área de controlador (CAN). Parte 2: Unidad de acceso al medio de alta velocidad.

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 61851-23 además de los siguientes:

3.1 comunicación digital:

Información codificada digitalmente intercambiada entre una estación de carga de VE en c.c. y un VE, así como también el método por el que se intercambia.

3.2 parámetro:

Elemento de información simple que es relevante para el control de carga, y que se intercambia entre una estación de carga de VE en c.c. y un VE utilizando una forma de comunicación digital.

3.3 señal:

Elemento de datos que se comunica entre una estación de carga de VE en c.c. y un VE utilizando cualquier medio distinto de la comunicación digital.

4. Configuración del sistema

La configuración del sistema debe ser de acuerdo al apartado 102.2 de la Norma IEC 61851-23:-.

5. Arquitectura de comunicación digital

En esta norma, se utilizan dos arquitecturas de comunicación digital:

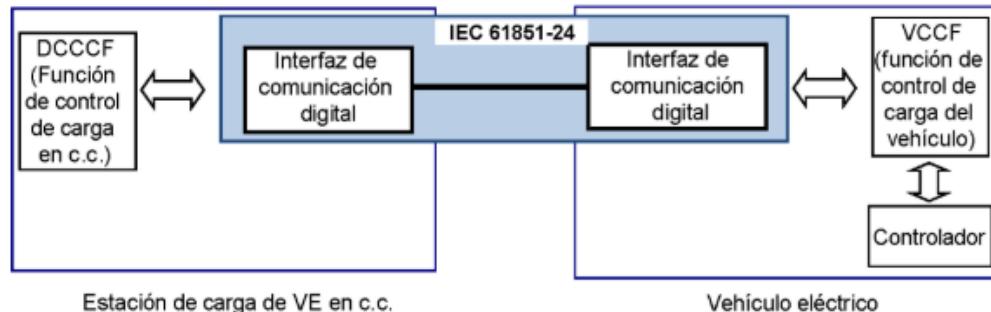
- Una, basada en CAN utilizando un circuito de comunicación de datos dedicado; el protocolo CAN se proporciona en la Norma ISO 11898-1; refiérase al anexo A y al anexo B para los detalles de implementación específicos; y
- La otra, basada en Homeplug Green PHYTM¹⁾ sobre la línea del piloto de control; refiérase al anexo C para los detalles de implementación específicos.

6. Proceso de control de carga

El proceso de control de carga debe ser de acuerdo al apartado 102.5 de la Norma IEC 61851-23:-.

7. Visión de conjunto del control de carga

Se muestra en la figura 1 la comunicación digital del control de carga en c.c. cubierto por esta norma. Esta norma no cubre el protocolo de control interno de la estación de carga de VE en c.c. ni el del vehículo, tales como el protocolo de control de potencia para el inversor c.a/c.c. de la estación de carga de VE en c.c. y el control de la gestión de batería en el vehículo.



DCCCF Del inglés *DC Charging Control Function*
VCCF Del inglés *Vehicle Charging Control Function*

Figura 1 – comunicación digital entre una estación de carga de VE en c.c. y un vehículo eléctrico para el control de la carga c.c.**8. Información intercambiada para el control de carga en c.c.**

Este capítulo describe la información que debe intercambiarse entre una estación de carga de VE en c.c. y un vehículo durante el proceso de carga de acuerdo a la Norma IEC 61851-23. La información en la tabla 1 es común a todos los sistemas descritos en los anexos A, B y C. Cada información listada en la tabla 1 se define como un parámetro en cada anexo. Cada sistema puede necesitar parámetros adicionales, y estos parámetros se definen en cada anexo.

Tabla 1 – Información intercambiada para el control de carga en c.c.

| Nº | Información | Descripción | Requisito correspondiente en la Norma IEC 61851-23:- (a menos que se especifique según la Norma IEC 61851-1) |
|-----|--|--|---|
| a-1 | Demanda de corriente para el sistema de carga de corriente controlada (CCC) | Intercambio del valor de la corriente demandada por el VE | 6.4.3.101 Alimentación en c.c. |
| a-2 | Demanda de tensión para el sistema de carga de tensión controlada (CVC, Controlled voltaje charging) | Intercambio del valor de la tensión demandada por el VE | |
| a-3 | Tensión asignada máxima de la estación de carga de VE en c.c. | Intercambio del valor de tensión asignada máxima de la estación de carga de VE en c.c. | - 6.4.3.101 Alimentación en c.c. para VE - 6.4.3.105 Evaluación de la compatibilidad - 6.4.3.107 Protección contra la sobretensión en la batería |
| a-4 | Corriente asignada máxima de la estación de carga de VE en c.c. | Intercambio del valor de corriente asignada máxima de la estación de carga de VE en c.c. | - 6.4.3.101 Alimentación en c.c. para VE - 6.4.3.105 Evaluación de la compatibilidad |

| Nº | Información | Descripción | Requisito correspondiente en la Norma IEC 61851-23:- (a menos que se especifique según la Norma IEC 61851-1) |
|-----|-----------------------------------|---|--|
| b-1 | Protocolo de comunicación | Intercambio de la versión software de un sistema de carga | 6.4.3.105 Evaluación de la compatibilidad |
| b-2 | Límite de tensión máxima del VE | Intercambio del valor límite de tensión máxima del vehículo | |
| b-3 | Límite de corriente mínima de VE, | En estudio | |

| | | | |
|-----|--|---|--|
| | únicamente para el sistema de carga de tensión | | |
| C | Resultado del ensayo de aislamiento | Intercambio del resultado del ensayo de aislamiento antes de la carga. - Si el ensayo de aislamiento falla, se envía una señal de que no está permitida la carga. | 6.4.3.106 Ensaya de aislamiento antes de la carga |
| d | Ensaya de cortocircuito antes de la carga | Intercambio de información sobre el ensaya de cortocircuito antes de la carga | 6.4.3.110 Ensaya de cortocircuito antes de la carga |
| e | Carga parada por el usuario | Intercambio de información sobre el comando de parar la carga por parte del usuario de la estación de carga de VE en c.c. | 6.4.3.111 Parada iniciada por el usuario |
| f | Corriente para la carga disponible en tiempo real del SAVE, sistema de alimentación del VE, (opcional) | Intercambio de la corriente para la carga disponible en tiempo real del SAVE para gestión de la demanda. Requerido para sistemas que proporcionan esa función. | 6.4.4.2 (de la Norma IEC 61851-1) Detección/ajuste de la corriente disponible para la carga en tiempo real del SAVE |
| g | Pérdida de la comunicación digital | Detección de la pérdida de la comunicación digital. - Se considera una pérdida de la comunicación digital si un receptor no consigue la información que se espera recibir dentro del periodo de tiempo límite. | 9.4 Capacidad de corte |
| h-1 | Corriente cero confirmada | Notificación de corriente cero confirmada - La estación información al VE de que se ha alcanzado el estado de corriente baja (para permitir el desbloqueo del conector) | 102.5 Estado y proceso de control de la carga |
| h-2 | Detección de soldadura | Intercambio de información sobre todo el proceso de detección de soldadura | |

Anexo A (Normativo)**Comunicación digital para el control del sistema A de carga de VE en c.c.****A.1 Generalidades**

Este anexo muestra la especificación de la comunicación digital para el control de la estación de carga de VE en c.c. de sistema A (en este anexo referida como “estación de sistema A” o “estación”) según se especifica en el anexo AA de la Norma IEC 61851-23:-. Se define información más detallada sobre el sistema A en la Norma JIS/TSD0007.

A.2 Acciones de la comunicación digital durante el proceso de control de carga

Se muestran en la tabla A.1 las acciones y parámetros de la comunicación de acuerdo con el proceso de control de carga según se definen en la tabla 103 de la Norma IEC 61851-23:-.

Tabla A.1 – Acciones y parámetros de la comunicación durante el proceso de control de carga en c.c. entre la estación de sistema A y el vehículo

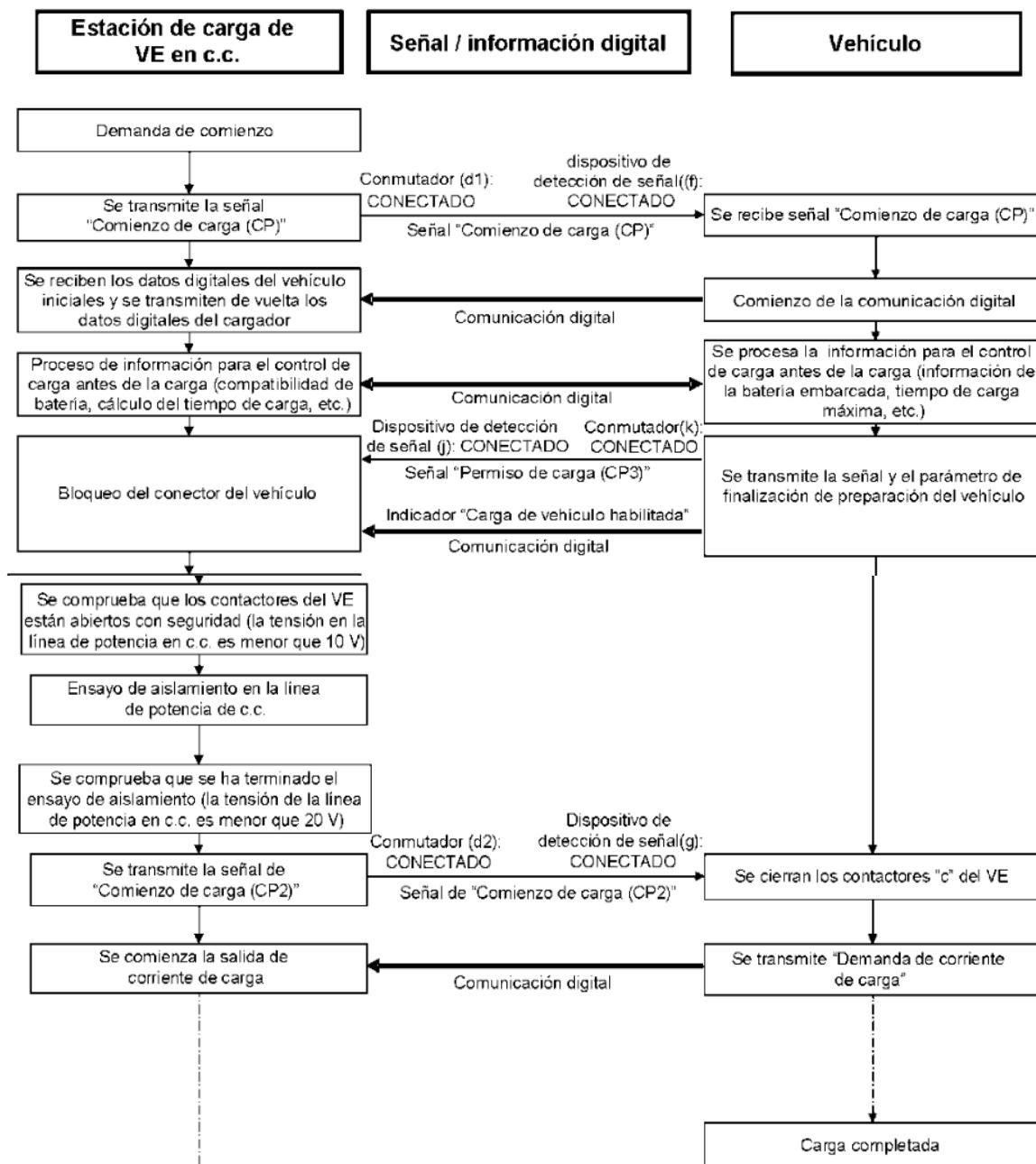
| Etapa del control de carga | Estado | Acción de alto nivel en el nivel de sistema ^a | Acción de comunicación digital | Parámetro | |
|----------------------------|-----------------|---|--|--|--|
| | | | | Desde la estación de carg de VE en c.c. | Desde el vehículo |
| Inicialización | DC-A | Vehículo desconectado | Ninguna | N/A | N/A |
| | DC-B1 | Conejor enchufado | Ninguna | N/A | N/A |
| | DC-B1 | Reactivación de DCCCF y VCCF | Ninguna | Ninguno | (por defecto CAN) |
| | | Inicialización de los datos de la comunicación | Preparación para la comunicación digital | (por defecto CAN) | (por defecto CAN) |
| | DC-B1→DC-B2 | Comunicación establecida, parámetros intercambiados y compatibilidad comprobada | Intercambio de parámetros para el control de carga | <ul style="list-style-type: none"> – Número de protocolo de control – Capacidad asignada de la batería – Tensión de batería máxima – Tiempo de carga máximo – Tensión de batería objetivo – Carga de vehículo habilitada | <ul style="list-style-type: none"> – Número de protocolo de control – Capacidad asignada de la batería – Tensión de batería máxima – Tiempo de carga máximo – Tensión de batería objetivo – Carga de vehículo habilitada |
| | DC-B2→DC-B3 | Conejor bloqueado | Notificación del estado bloqueado del conector | Bloqueo de conector de vehículo | Ninguno |
| Preparación para la carga | DC-B3 | Ensayo de aislamiento para la línea de potencia en c.c. | Ninguna | Mal funcionamiento del sistema de carga | Ninguno |
| | DC-B3 | Pre-carga (dependiendo de la arquitectura del sistema) | N/A | N/A | N/A |
| | DC-C o DC-D | Contactores del lado de vehículo cerrados | Notificación del estado cerrado del contactor principal del vehículo | Ninguno | Ninguno |
| | DC-C o DC-D | Carga mediante demanda de corriente (para CCC) | Notificación del valor demandado de corriente (o tensión) de carga | <ul style="list-style-type: none"> – Estado de la estación – Tensión de salida – Corriente de salida – Tiempo de carga restante – Mal funcionamiento de la estación – Mal funcionamiento del sistema de carga | <ul style="list-style-type: none"> – Demanda de corriente de carga – Falta en el sistema de carga – Posición de la palanca de cambios del vehículo |
| | DC-C o DC-D | Carga mediante demanda de tensión (para CVC) | N/A | N/A | N/A |
| Transferencia de energía | DC-C,(D)→DC-B'1 | Supresión de la corriente | Demandas de interrupción de transferencia de energía | <ul style="list-style-type: none"> – Estado de la estación – Control de parada de la carga – Tensión de salida – Corriente de salida | Carga de vehículo habilitada |

| Etapa del control de carga | Estado | Acción de alto nivel en el nivel de sistema ^a | Acción de comunicación digital | Parámetro | |
|----------------------------|----------------|--|--|--|-------------------|
| | | | | Desde la estación de carga de VE en c.c. | Desde el vehículo |
| Parada | DC-B'1 | Corriente cero confirmada | Notificación de interrupción de transferencia de energía | – Estado de la estación – Mal funcionamiento del sistema de carga | |
| | DC-B'1→ DC-B'2 | Detección de soldadura (por parte del vehículo) | | Ninguno | Ninguno |
| | DC-B'2 | Contactores del lado del vehículo abiertos | Ninguna | Ninguno | Ninguno |
| | DC-B'2 | Verificación de la tensión de la línea de potencia en c.c. | Notificación de la tensión presente | Tensión de salida | Ninguno |
| | DC-B'3 | Conector desbloqueado | Notificación del estado de desbloqueo del conector | Bloqueo del conector del vehículo | Ninguno |
| | DC-B'4 | Fin de la carga en el nivel de comunicación | Termina la comunicación digital | Ninguno | Ninguno |
| | DC-A | Conector desconectado | | N/A | -N/A |

^a El orden de las acciones no se refiere al procedimiento del proceso de control de la carga.

A.3 Comunicación digital del control de carga en c.c.

Los parámetros de la comunicación digital del control de carga en c.c. deben intercambiarse de acuerdo con el diagrama de secuencia que se muestra en la figura A.1.



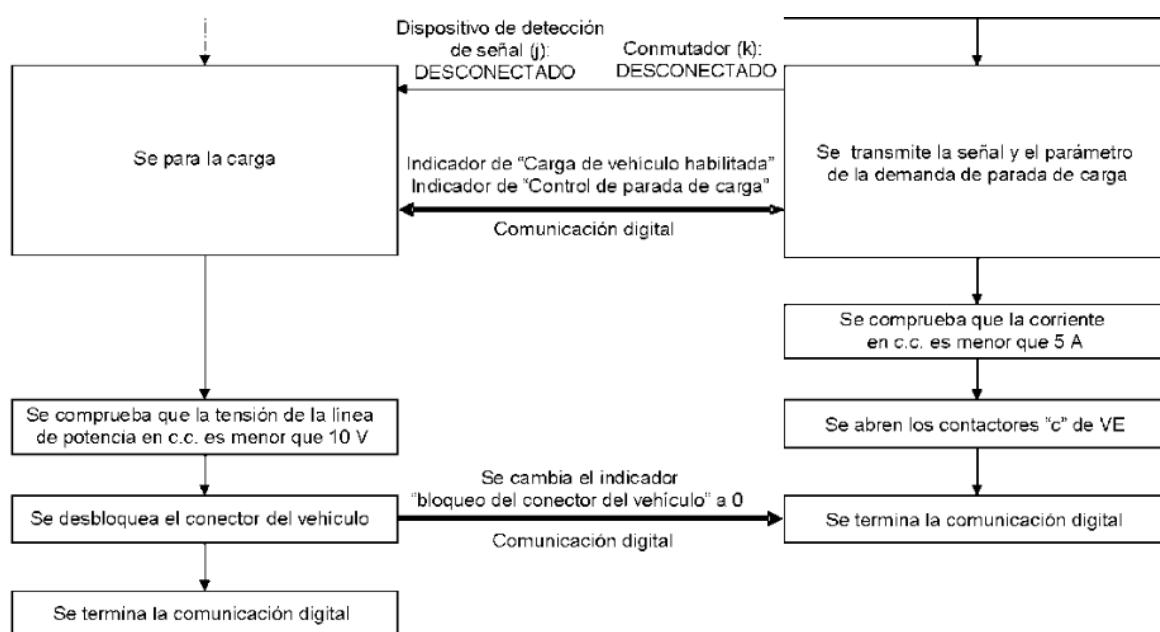


Figura A.1 – Diagrama de secuencia de la comunicación del control de carga en c.c. para sistema A

A.4 Definicion de los parámetros

Se muestra en la tabla A.2 la definición de los parámetros durante el proceso de control de carga en c.c.

Tabla A.2 – Parámetros intercambiados durante el proceso de control de carga en c.c. entre la estación de sistema A y el vehículo

| Elemento en tabla 1 | Parámetro | Contenido | ID CAN ID.byte (bit) | Origen | Destino | Tasa de refresco de datos | Unidad | Indicador de estado | Resolución (rango) |
|---------------------|---|---|----------------------|--------|-----------------------|---------------------------|--------|---------------------|-------------------------|
| b-2 | Tensión de batería máxima | Valor de la tensión máxima en los bornes de la conexión de entrada del vehículo, a la que la estación para la carga para proteger la batería del vehículo | H'100.4, H'100.5 | VE | Estación de sistema A | 100 ms | V | — | 1 V/bit |
| | Capacidad asignada de la batería | Capacidad asignada de la batería | H'101.5, H'101.6 | VE | Estación de sistema A | 100 ms | kWh | — | 0,11 kWh/bit |
| | Constante de indicación de la tasa de carga | Valor fijo de la indicación de tasa de carga, que es la tasa de carga máxima (100%) de la batería del vehículo | H'100.6 | VE | Estación de sistema A | 100 ms | % | — | 1 % bit, 100 % (fijo) |
| | Tiempo de carga máximo (ajustado en intervalos de 10 s) | Tiempo de carga máximo permitido por el VE, ajustado en intervalos de 10 s. | H'101.1 | VE | Estación de sistema A | 100 ms | s | — | 10 s/bit (0 a 2540 s) |
| | Tiempo de carga máximo (ajustado en minutos) | Tiempo de carga máximo permitido por el VE, ajustado en minutos. | H'101.2 | VE | Estación de sistema A | | min | — | 1 min/bit (0 a 255 min) |
| | Tiempo de carga estimado | Tiempo restante estimado antes del final de la carga, calculado por el VE | H'101.3 | VE | Estación de sistema A | 100 ms | min | — | 1 min/bit (0 a 254 min) |
| b-1 | Número de protocolo de control | Versión de software del protocolo de control al que corresponde el VE | H'102.0 | VE | Estación de sistema A | 100 ms | | — | 1/bit (0 a 255) |

| Elemento en tabla 1 | Parámetro | Contenido | ID CAN ID.byte (bit) | Origen | Destino | Tasa de refresco de datos | Unidad | Indicador de estado | Resolución (rango) |
|---------------------|--|--|----------------------|--------|-----------------------|---------------------------|--------|--|-----------------------|
| | Tensión de batería objetivo | Tensión de carga objetivo en los bornes de la conexión de entrada del vehículo | H'102.1, H'102.2 | VE | Estación de sistema A | 100 ms | V | — | 1 V/bit (0 a 600 V) |
| a-1 | Demanda de corriente de carga | Valor de corriente demandado por el VE durante la carga | H'102.3 | VE | Estación de sistema A | 100 ms | A | — | 1 A/bit (0 a 255 A) |
| | Tasa de carga | Tasa de carga de la batería del vehículo | H'102.6 | VE | Estación de sistema A | 100 ms | % | — | 1 %/bit (0 % a 100 %) |
| g | Carga de vehículo habilitada | Indicador de estado indicando el estado de permiso de carga del VE | H'102.5 (0) | VE | Estación de sistema A | — | — | 0: deshabilitado, 1: habilitado | — |
| | Posición de la palanca de cambios del vehículo | Indicador de estado que indica la posición de la palanca de cambios | H'102.5 (1) | VE | Estación de sistema A | — | — | 0: posición "puerto muerto", 1: otra posición | — |
| | Falta en el sistema de carga | Indicador de estado que indica un mal funcionamiento causado por el VE o por la estación, y detectado por el VE | H'102.5 (2) | VE | Estación de sistema A | — | — | 0: normal 1: falta | — |
| | Estado del vehículo | Indicador de estado que indica el estado del contactor del VE | H'102.5 (3) | VE | Estación de sistema A | — | — | 0: contactor de VE cerrado o durante la detección de soldadura, 1: contactor de VE abierto o detección de soldadura terminada | — |
| | Demanda de parada normal antes de la carga | Indicador de estado que indica la demanda del VE para parar el control de carga | H'102.5 (4) | VE | Estación de sistema A | — | — | 0: sin demanda, 1: demanda de parar | — |
| | Sobretensión de batería | Indicador de estado que indica si la tensión de batería del vehículo supera o no el límite máximo especificado por el VE | H'102.4 (0) | VE | Estación de sistema A | — | — | 0: normal 1: falta | — |

| Elemento en tabla 1 | Parámetro | Contenido | ID CAN ID.byte (bit) | Origen | Destino | Tasa de refresco de datos | Unidad | Indicador de estado | Resolución (rango) |
|---------------------|---|--|----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|--------|---|---------------------|
| | Subtensión de batería | Indicador de estado que indica si la tensión de batería del vehículo es menor o no que el límite inferior especificado por el vehículo eléctrico | H'102.4 (1) | VE | Estación de sistema A | — | — | 0: normal 1: falta | — |
| | Error de desvío de la corriente de batería | Indicador de estado que indica si la corriente de salida se desvía o no de la corriente demandada por el VE | H'102.4 (2) | VE | Estación de sistema A | — | — | 0: normal 1: falta | — |
| | Temperatura de batería alta | Indicador de estado que indica si la temperatura de la batería del vehículo supera o no el límite máximo | H'102.4 (3) | VE | Estación de sistema A | — | — | 0: normal 1: falta | — |
| | Error de desviación de la tensión de batería | Indicador de estado que indica si la tensión de la batería del vehículo se desvía o no de la tensión de salida medida por la estación | H'102.4 (4) | VE | Estación de sistema A | — | — | 0: normal 1: falta | — |
| h-2 | Identificador de soporte de detección de soldadura del contactor del VE | Identificador que indica si la estación maneja o no la detección de soldadura del contactor del VE | H'108.0 | Estación de sistema A | VE | 100 ms | | 0: no soporta detección de soldadura del vehículo, 1 o más: soporte de detección de soldadura del vehículo | — |
| a-3 | Tensión de salida disponible | Valor de la tensión de salida máxima en los bornes del conector del vehículo | H'108.1, H'108.2 | Estación de sistema A | VE | 100 ms | V | — | 1 V/bit (0 a 600 V) |
| a-4 | Corriente de salida disponible | Valor de la corriente de salida máxima de la estación | H'108.3 | Estación de sistema A | VE | 100 ms | A | — | 1 A/bit (0 a 255 A) |
| b-2 | Tensión umbral | Tensión umbral para parar el proceso de carga para proteger la batería del vehículo | H'108.4, H'108.5 | Estación de sistema A | VE | 100 ms | V | — | 1 V/bit (0 a 600 V) |

| Elemento en tabla 1 | Parámetro | Contenido | ID CAN ID.byte (bit) | Origen | Destino | Tasa de refresco de datos | Unidad | Indicador de estado | Resolución (rango) |
|---------------------|---|---|----------------------|-----------------------|---------|---------------------------|--------|--------------------------------|-------------------------|
| b-1 | Número de protocolo de control | Número de la versión de software del protocolo de control o las secuencias de carga que maneja la estación | H'109.0 | Estación de sistema A | VE | 100 ms | | | 1 /bit (0 a 255) |
| | Tensión de salida | Valor de la tensión de alimentación del circuito de salida en la estación | H'109.1, H'109.2 | Estación de sistema A | VE | 100 ms | V | — | 1 V/bit (0 a 600 V) |
| | Corriente de salida | Valor de la corriente de alimentación del circuito de salida en la estación | H'109.3 | Estación de sistema A | VE | 100 ms | A | — | 1 A/bit (0 a 255 A) |
| | Tiempo de carga restante (contado por intervalos de 10 s) | Tiempo restante antes del final de la carga (contado en intervalos de 10 s) | H'109.6 | Estación de sistema A | VE | 100 ms | s | | 0 s/bit (0 a 2540 s) |
| | Tiempo de carga restante (contado por minutos) | Tiempo restante antes del final de la carga (contado en minutos) | H'109.7 | Estación de sistema A | VE | 100 ms | min | | 1 min/bit (0 a 255 min) |
| c-h-1 | Estado de la estación | Indicador de estado que indica la transferencia de energía desde la estación | H'109.5 (0) | Estación de sistema A | VE | 100 ms | — | 0: en espera, 1: cargando | |
| | Mal funcionamiento de la estación | Indicador de estado que indica si existe o no un mal funcionamiento causado por la estación | H'109.5 (1) | Estación de sistema A | VE | 100 ms | — | 0: normal, 1: falta | |
| | Bloqueo del conector del vehículo | Indicador de estado que indica el estado del bloqueo electromagnético del conector del vehículo | H'109.5 (2) | Estación de sistema A | VE | 100 ms | — | 0: desbloqueado, 1: bloqueado | |
| | Incompatibilidad de batería | Indicador de estado que indica la compatibilidad de la batería del vehículo con la tensión de salida de la estación | H'109.5 (3) | Estación de sistema A | VE | 100 ms | — | 0: compatible, 1: incompatible | |

| Elemento en tabla 1 | Parámetro | Contenido | ID CAN ID.byte (bit) | Origen | Destino | Tasa de refresco de datos | Unidad | Indicador de estado | Resolución (rango) |
|---------------------|---|---|----------------------|-----------------------|---------|---------------------------|--------|--|--------------------|
| d | Mal funcionamiento del sistema de carga | Indicador de estado que indica si existe un problema o no con el VE, tal como una conexión incorrecta | H'109.5 (4) | Estación de sistema A | VE | 100 ms | — | 0: normal, 1: mal funcionamiento | |
| e | Control de parada del cargador | Indicador de estado que indica si la estación procede o no con el proceso de parada | H'109.5 (5) | Estación de sistema A | VE | 100 ms | — | 0: funcionando, 1: parada o parar la carga | |

A.5 Capa física/enlace de datos

A.5.1 Especificaciones

se muestran en la tabla A.3 las especificaciones de la capa física/enlace de datos.

Tabla A.3 – Especificaciones de la capa física/enlace de datos para sistema A

| | | |
|-------------------------|---------------------------------|--|
| Sistema de comunicación | Protocolo de comunicación | ISO 11898-1 e ISO 11898-2 No se utiliza la extensión de bit (bit 12-29) |
| | Velocidad de transmisión (kbps) | 500 |
| | Ciclo | 100 ms ± 10% |

A.5.2 Circuito de comunicación

El circuito de comunicación CAN se establece para intercambiar parámetros, es decir, tensión, corriente, indicadores de estado e indicadores de falta, que son necesarios para el control de la carga.

- Resistencia de terminación

Se asume comunicación 1:1. El vehículo y la estación de carga de VE en c.c. deben equiparse con resistencia de terminación.

- Filtro de ruido

El vehículo y la estación de carga de VE en c.c. deben equiparse con filtros de ruido para reducir el ruido conducido del modo común y del modo diferencial.

- Línea de par trenzado

Se deben utilizar líneas de par trenzado como línea de comunicación que conecte la estación de carga de VE en c.c. con el vehículo de manera que se reduzca el ruido de modo diferencial.

- Transceptor CAN

Se debe equipar un transceptor CAN para enviar y recibir datos de comunicación CAN.

El circuito de bus CAN debe establecerse independientemente para la carga en c.c., tal como se muestra en la figura A.2.

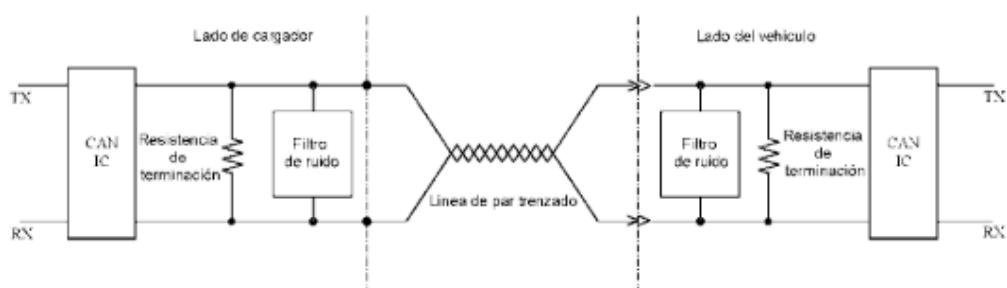


Figura A.2 – Diagrama de circuito de bus CAN

A.5.3 Transmisión

Se deben transmitir tramas de datos en orden ascendente de número ID especificado en la tabla A.1. Las tramas de datos deben transmitirse continuamente a intervalos de 100 ms ($\pm 10\%$) a lo largo del proceso de carga.

A.5.4 Recepción

Cuando el vehículo o la estación de carga de VE en c.c. reciben las tramas de datos desde la otra parte, las tramas recibidas no deberían responderse. Es más, las tramas de error recibidas deben destruirse.

A.5.5 Comunicación CAN

La figura A.3 muestra las especificaciones básicas relativas a la comunicación CAN dedicada entre el vehículo y la estación de carga de VE en c.c.

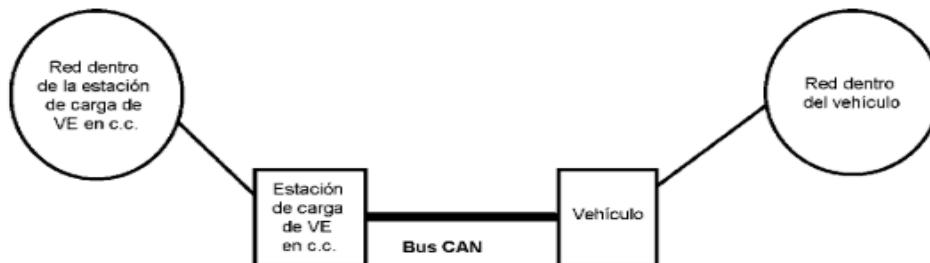


Figura A.3 – Comunicación CAN dedicada entre el vehículo y la estación de carga de VE en c.c.

Anexo B (Normativo)

Comunicación digital para el control del sistema B de carga de VE en c.c.

Nota: Este anexo no es de aplicación en Europa

B.1 Generalidades

Este anexo muestra la especificación de la comunicación digital de control de carga en c.c. para la estación de carga de VE en c.c. del sistema B (en este anexo referida como “estación de sistema B” o “cargador”) según se especifica en el anexo BB de la Norma IEC 61851-23:-.

B.2 Comunicación digital para el control de carga en c.c.

se deben intercambiar los parámetros para la comunicación digital del control de carga en c.c. de acuerdo con el diagrama de secuencia que se muestra en la figura B.1.

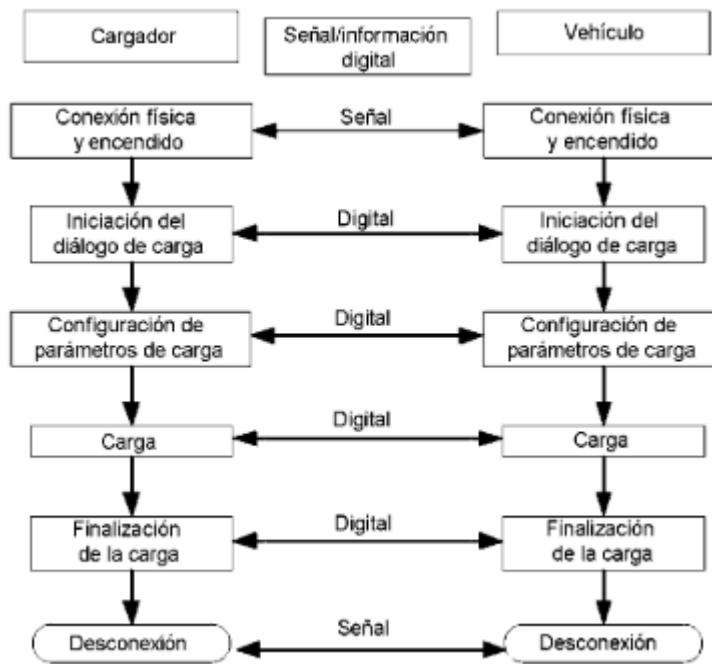


Figura B.1 – Diagrama de secuencia de la comunicación del control de carga en c.c. para sistema B

B.3 Acciones de comunicación digital durante el proceso de control de carga

Se muestran en la tabla B.1 las acciones y parámetros de comunicación durante el proceso de control de carga en c.c.

Tabla B.1 – Acciones y parámetros de comunicación durante el proceso de control de carga en c.c. entre una estación de sistema B y el vehículo

| Estado de control de carga (proceso) | Acción de comunicación digital | Información | Origen | Destino | Ciclo del parámetro |
|--|--|--|----------|----------|---------------------|
| Iniciación del diálogo | Se confirman los parámetros necesarios de la batería y el cargador | Parámetro de reconocimiento del cargador | Cargador | Vehículo | 250 ms |
| | | Parámetro de reconocimiento del vehículo | Vehículo | Cargador | 250 ms |
| Configuración de los parámetros de carga | Intercambio de los parámetros de control de la carga | Parámetros de carga de la batería | Vehículo | Cargador | 500 ms |
| | | Sincronización de la hora del cargador | Cargador | Vehículo | 500 ms |
| | | Parámetro de salida máx/min del cargador | Cargador | Vehículo | 250 ms |
| | | Carga del vehículo preparada | Vehículo | Cargador | 250 ms |
| | | Salida del cargador preparada | Cargador | Vehículo | 250 ms |
| Etapa de carga | Se envian el estado de la carga entre ellos, de acuerdo a los requisitos del nivel de carga de la batería enviados por el vehículo; el cargador ajusta el proceso de carga | Requisito de carga de batería | Vehículo | Cargador | 50 ms |
| | | Estado de carga del cargador | Cargador | Vehículo | 50 ms |
| | | Estado 1 de carga de batería | Vehículo | Cargador | 250 ms |
| | | Estado 2 de carga de batería | Vehículo | Cargador | 250 ms |
| | | Tensión de celda de la batería | Vehículo | Cargador | 1 s |
| | | Temperatura de la batería | Vehículo | Cargador | 1 s |
| | | Comando de parada del vehículo | Vehículo | Cargador | 10 ms |
| Etapa de finalización de la carga | Interrupción de la transferencia de energía | Comando de parada del cargador | Cargador | Vehículo | 10 ms |
| | | Datos estadísticos del vehículo | Vehículo | Cargador | 250 ms |
| Error de comunicación | Se reinicia el programa de comunicación o se para el proceso de carga | Datos estadísticos del cargador | Cargador | Vehículo | 250 ms |
| | | Error de recepción del vehículo | Vehículo | Cargador | 250 ms |
| | | Error de recepción del cargador | Cargador | Vehículo | 250 ms |

B.4 Definición de parámetros

Se muestra en las tablas B.2, B.3, B.4, B.5 y B.6 la definición de los parámetros durante el proceso de control de carga en c.c.

Tabla B.2 – Parámetros en la etapa de inicialización del diálogo de la carga para el sistema B

| Información | Parámetro | M ^a /O ^b | Unidad | Resolución | Indicador de estado | Elemento en la tabla 1 |
|--|--|--------------------------------|--------|------------|---|------------------------|
| Parámetro de reconocimiento del cargador | Resultado de reconocimiento | M | — | — | 0x00: no reconocido 0xAA: reconocido | — |
| | Número de cargador | M | — | — | — | — |
| | Código de localización de la estación de carga/cargador | O | — | — | — | — |
| Parámetro de reconocimiento del vehículo | Versión de protocolo de comunicación del vehículo | M | — | — | — | b-1 |
| | Código de tipo de batería | M | — | — | — | — |
| | Capacidad asignada del sistema de batería | M | Ah | 0,1 Ah/bit | — | — |
| | Tensión asignada del sistema de batería | M | V | 0,1 V/bit | — | — |
| | Código del fabricante de batería, ASCII | O | — | — | — | — |
| | Número del paquete de baterías | O | — | — | — | — |
| | Fecha de producto del paquete de baterías | O | — | — | — | — |
| | Tiempos de carga del paquete de baterías | O | — | 1/bit | — | — |
| | Marca de los derechos de propiedad del paquete de baterías | O | — | — | 0: arrendado 1: privado | — |
| | Número de identificación del vehículo (VIN, <i>Vehicle Identification Number</i>) | O | — | — | — | — |

^a M = obligatorio.
^b O = opcional.

NOTA La versión del protocolo de comunicación incluye 3 bytes. La versión actual es la V1.0, que se expresa Byte 3, Byte 2 = 0001H, Byte 1 = 00H.

Tabla B.3 – Parámetros en la etapa de configuración de parámetros de carga para sistema B

| Información | Parámetro | M ^a /O ^b | Unidad | Resolución | Indicador de estado | Elemento en la tabla 1 |
|---|---|--------------------------------|--------|-------------|---------------------------------------|------------------------|
| Parámetros de carga de batería | Tensión de carga admisible máxima de la celda de batería | M | V | 0,01 V/bit | — | — |
| | Corriente de carga admisible máxima | M | A | 0,1 A/bit | — | — |
| | Energía de carga admisible máxima | M | kWh | 0,1 kWh/bit | — | — |
| | Tensión de carga admisible máxima del sistema de baterías | M | V | 0,1 V/bit | — | b-2 |
| | Temperatura admisible máxima | M | °C | 1 °C/bit | — | — |
| | Estado de carga (SOC, <i>State of charge</i>) inicial | M | % | 0,1% /bit | — | — |
| | Tensión total del sistema de baterías | M | V | 0,1 V/bit | — | — |
| Sincronización horaria del cargador | Año/mes/fecha/hora/minuto/segundo | O | — | — | — | — |
| Parámetros de salida máx./mín. del cargador | Tensión de salida máxima | M | V | 0,1 V/bit | — | a-3 |
| | Tensión de salida mínima | M | V | 0,1 V/bit | — | — |
| | Corriente de salida máxima | M | A | 0,1 A/bit | — | a-4 |
| Carga del vehículo preparada | Si el vehículo está preparado para cargarse | M | — | — | 0x00: no preparado 0xAA: preparado | — |
| Salida del cargador preparada | Si el cargador está preparado para cargar | M | — | — | 0x00: no preparado 0xAA: preparado | — |

^a M = obligatorio.

^b O = opcional.

Tabla B.4 – Parámetros para la etapa de carga para el sistema B

| Información | Parámetro | M ^a /O ^b | Unidad | Resolución | Indicador de estado | Elemento en la tabla 1 |
|---------------------------------|--|--------------------------------|--------|------------|------------------------------------|------------------------|
| Requisito de carga del cargador | Requisito de tensión | M | V | 0,1 V/bit | — | a-2 |
| | Requisito de corriente | M | A | 0,1 A/bit | — | a-1 |
| | Modo de carga | M | — | — | — | — |
| Estado de carga de batería | Tensión de salida | M | V | 0,1 V/bit | — | — |
| | Corriente de salida | M | A | 0,1 A/bit | — | h-1 |
| | Tiempo de carga acumulado | M | min | 1 min/bit | — | — |
| Estado 1 de carga de batería | Tensión de carga medida | M | V | 0,1 V/bit | — | — |
| | Corriente de carga medida | M | A | 0,1 A/bit | — | — |
| | Tensión de celda máxima y número de paquete de baterías correspondiente ^c | M | V | 0,01 V/bit | — | — |
| | Estado de carga (SOC) | M | % | 1 %/bit | — | — |
| | Tiempo restante estimado | M | min | 1 min/bit | — | — |
| Estado 2 de carga de batería | Número de celda de la tensión de celda máxima | M | — | — | — | — |
| | Temperatura de batería máxima | M | °C | 1 °C/bit | — | — |
| | Número de punto de medida de temperatura máxima | M | | — | — | — |
| | Temperatura de batería mínima | M | °C | 1 °C/bit | — | — |
| | Número de punto de medida de temperatura mínima | M | — | — | — | — |
| | Tensión de celda excesivamente alta | M | — | — | 0: normal 1: excesivamente alta | — |
| | Tensión de celda excesivamente baja | M | — | — | 0: normal 1: excesivamente baja | — |
| | Sobreintensidad de carga de batería | M | — | — | 0: normal 1: sobreintensidad | — |
| | Temperatura de batería excesivamente alta | M | — | — | 0: normal 1: excesivamente alta | — |
| | Estado del aislamiento de la batería | M | — | — | 0: normal 1: anormal | — |
| | Estado de la conexión del conector de salida de la batería | M | — | — | 0: normal 1: anormal | — |
| | Permiso de carga | M | — | — | 0: prohibido 1: permiso | c, d |

CONC

| Información | Parámetro | M ^a /O ^b | Unidad | Resolución | Indicador de estado | Elemento en la tabla 1 |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------|------------|---------------------|------------------------|
| Tensión de celda de batería | Tensión de cada celda de batería | O | V | 0,01 V/bit | — | — |
| Temperatura de batería | Temperatura de cada punto de medida | O | °C | 1 °C/bit | — | — |
| Comando de parada del vehículo | Causa por la que para el vehículo | M | — | — | — | — |
| | Causa de fallo de paro del vehículo | M | — | — | — | h-2 |
| | Causa del error de paro del vehículo | M | — | — | — | — |
| Comando de parada del cargador | Causa por la que para el cargador | M | — | — | — | e |
| | Causa de fallo de paro del cargador | M | — | — | — | — |
| | Causa del error de paro del cargador | M | — | — | — | — |

^a M = obligatorio.
^b O = opcional.

^c Tensión de celda máxima y número de paquete de baterías correspondiente incluye 2 bytes.
 1-12 bit: la tensión de celda máxima en el sistema de baterías, 0,01 V/bit;
 13-16 bit: el número de paquete de baterías en el que ha ocurrido la tensión de celda máxima, 1/bit.

Tabla B.5 – Parámetros en etapa de finalización de carga para el sistema B

| Información | Parámetro | M ^a /O ^b | Unidad | Resolución | Indicador de estado | Elemento en la tabla 1 |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------|-------------|---------------------|------------------------|
| Datos estadísticos del vehículo | El SOC final | M | % | 1%/bit | — | — |
| | Tensión de celda mínima | M | V | 0,01 V/bit | — | — |
| | Tensión de celda máxima | M | V | 0,01 V/bit | — | — |
| | Temperatura de batería mínima | M | °C | 1 °C/bit | — | — |
| | Temperatura de batería máxima | M | °C | 1 °C/bit | — | — |
| Datos estadísticos del cargador | Tiempo de carga acumulado | M | min | 1 min/bit | — | — |
| | Energía de salida acumulada | M | kWh | 0,1 kWh/bit | — | — |

^a M = obligatorio.
^b O = opcional.

Tabla B.6 – Parámetros de error para el sistema B

| Información | Parámetro | M ^a /O ^b | Unidad | Resolución | Indicador de estado | Elemento en la tabla 1 |
|---------------------------------|---|--------------------------------|--------|------------|---------------------|------------------------|
| Error de recepción del vehículo | Tiempo vencido de recepción de la información desde el cargador | M | — | — | — | g |
| Error de recepción del cargador | Tiempo vencido de recepción de la información desde el vehículo | M | — | — | — | g |

^a M = obligatorio.
^b O = opcional.

B.5 Capa física/enlace de datos

Se muestran en la tabla B.7 las especificaciones de la capa física/enlace de datos.

La capa física/enlace de datos hace referencia a la Norma SAE J1939-11 y SAE J1939-21- La capa de aplicación hace referencia a la Norma GB/T 27930.

Tabla B.7 – Especificaciones para la capa física/enlace de datos para el sistema B

| | | |
|-------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Sistema de comunicación | Protocolo de comunicación | CAN 2,0 B, ISO 11898-1 |
| | Velocidad de transmisión (kbps) | 250 |
| | Ciclo | 10/50/250/500/1 000 ms ± 10% |

Anexo C (Normativo)

Comunicación digital para el control del sistema C de carga en c.c. (Sistema combinado)

C.1 Generalidades

La comunicación digital para la estación de carga de VE en c.c. del sistema C según se especifica en el anexo CC de la Norma IEC 61851-23:- se define en las normas siguientes: DIN 70121, ISO/IEC 15118-1, ISO/IEC 15118-2:- e ISO/IEC 15118-3:-.

Pueden utilizarse también como información las siguientes especificaciones SAE: SAE J2836/2TM, SAE J2847/2, SAE J2931/1 y SAE J2931/4.

Los sistemas que implementan estas especificaciones incorporan las siguientes características:

- Concepto de seguridad que incluye el cifrado, la firma, la gestión de claves, etc.;
- Comunicaciones basadas en onda portadora (PLC) robustas;
- Asignación y asociación de direcciones automática;
- Comunicaciones basadas en IPv6;
- Mensajes XML comprimidos;
- Enfoque cliente – servidor;
- Concepto de seguridad que incluye comprobación del cable, detección de soldadura, etc.;
- Concepto de extensión para servicios de valor añadido.

C.2 Parámetros de intercambio requeridos

Se muestran en la tabla C.1 los parámetros a intercambiar para el control de la carga en c.c., correspondientes a la tabla 1. Se pueden encontrar parámetros adicionales en la Especificación DIN SPEC 70121 y en la Norma ISO/IEC 15118-2:-.

**Tabla C.1 – Parámetros de intercambio requeridos para el control de carga en c.c.
para el sistema C**

| Elemento en la tabla 1 | Información | Nombre del parámetro (ISO/IEC 15118-2:-) |
|------------------------|---|--|
| a-1 | Demandas de corriente para el sistema de carga de corriente controlada (CCC) | CurrentDemandReq/EVTTargetCurrent |
| a-2 | Demandas de tensión para el sistema de carga de tensión controlada (CVC) | CurrentDemandReq/EVTTargetVoltage |
| a-3 | Tensión asignada máxima de la estación de carga de VE en c.c. | CurrentDemandRes/EVSEMaximumVoltageLimit |
| a-4 | Corriente asignada máxima de la estación de carga de VE en c.c. | CurrentDemandRes/EVSEMaximumCurrentLimit |
| b-1 | Protocolo de comunicación | supportedAppProtocol{Req,Res} |
| b-2 | Límite de tensión máxima del VE | CurrentDemandReq/EVMaximumVoltageLimit |
| b-3 | Límite de corriente mínima de VE, únicamente para el sistema de carga de tensión controlada (CVC) | ChargeParameterDiscoveryRes / DC_EVSEChargeParameter / EVSEMinimumCurrentLimit |
| c | Resultado del ensayo de aislamiento | {PowerDeliveryRes, CableCheckRes, PreChargeRes, CurrentDemandRes, WeldingDetectionRes} / DC_EVSEStatus / EVSEIsolationStatus |
| d | Ensayo de cortocircuito antes de la carga | CableCheck{Req,Res} |
| e | Carga parada por el usuario | {ChargeParameterDiscoveryRes, PowerDeliveryRes, CableCheckRes, PreChargeRes, CurrentDemandRes, WeldingDetectionRes} / DC_EVSEStatus / EVSEStatusCode / EVSE_Shutdown {ChargeParameterDiscoveryRes, PowerDeliveryRes, CableCheckRes, PreChargeRes, CurrentDemandRes, WeldingDetectionRes} / DC_EVSEStatus / EVSENNotification / StopCharging |
| f | Corriente de carga disponible en tiempo real del SAVE (opcional) | CurrentDemandRes/EVSEMaximumCurrentLimit |
| g | Pérdida de la comunicación digital | Temporizadores de mensaje Estado del piloto de control |
| h-1 | Corriente cero confirmada | PowerDeliveryRes/ResponseCode CurrentDemandRes/EVSEPresentCurrent |
| h-2 | Detección de soldadura | WeldingDetection{Req,Res} |

CONSUL

Bibliografía

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

JI/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.*

SAE J2931/4, *Broadband PLC Communication for Plug-in Electric Vehicles.*

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA