<table>
<tr><td>Departamento competente:
SVA</td><td>Departamento responsable:
SVA</td><td>Tipo de documento:
Documentación técnica</td><td colspan="2">Estado de confidencialidad:
público</td><td rowspan="2">HOPPECKE
POWER FROM INNOVATION</td></tr>
<tr><td colspan="2">Creado/modificado (índice actual):
30/09/2024, W. Pickart</td><td rowspan="2">Instrucciones de uso y montaje</td><td colspan="2">Estado del documento:
Autorizado</td></tr>
<tr><td colspan="2">Comprobado (índice actual):
30/09/2024, I. Fuhrmann</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Autorizado (índice actual):
01/10/2024, Dr. D. Mahl</td><td>Nombre del archivo:
Batterien_Rail_Power_Manual_es09.docx</td><td>Revisión:
09</td><td>Idioma:
ES</td><td>Página:
1</td></tr>
</table>

Baterías rail | power AGM

Instrucciones de uso y mantenimiento

Resumen de la versión

Revisión	Fecha	Estado	Nombre	Capítulo	Motivo del cambio
00	18/02/2019	Creado	W. Pickart	-	Nueva versión
	01/04/2019	Revisado	T. Schreckenberg		
	03/04/2019	Autorizado	Dr. K. Gutzeit		
01	05/02/2020	Creado	W. Pickart		Revisión conforme a la lista de comprobación del documento
	12/02/2020	Revisado	T. Schreckenberg		
	18/03/2020	Autorizado	Dr. D. Mahl		
02	09/06/2020	Creado	W. Pickart	7.3	Capítulo 7.3 «Almacenamiento con batería montada» añadido
	06/10/2020	Revisado	F. Mengeringhausen		
	06/10/2020	Autorizado	Dr. D. Mahl		
03	12/03/2021	Creado	W. Pickart	8.1	Capítulo 8.1 «Comprobación de la entrega» añadido
	12/03/2021	Revisado	F. Mengeringhausen		
	12/03/2021	Autorizado	Dr. D. Mahl		
04	09/11/2021	Creado	W. Pickart	Todo	El nombre del producto ha cambiado a "rail | power AGM"
	21/01/2022	Revisado	T. Schreckenberg		
	24/01/2022	Autorizado	Dr. D. Mahl	5.4.3	Características de carga adaptadas
				5.4.3.1	Nota "Temperatura de funcionamiento" añadida
				5.4.3.2	Nota "Temperatura de funcionamiento" añadida
				9.2.3	Capítulo ampliado por la nueva versión del sensor de temperatura
				11	Detalles añadidos
05	11/02/2022	Creado	W. Pickart	5.4.3	Tabla "Tensiones de carga de los bloques/células" añadida
	14/02/2022	Revisado	T. Schreckenberg		
	15/02/2022	Autorizado	Dr. D. Mahl		Diagramas característicos de carga modificados
06	04/03/2022	Creado	W. Pickart	8.2 9.2.1 9.2.2 11.	Par de apriete del conector L ajustado a 15 Nm
	04/03/2022	Revisado	I. Fuhrmann		
	07/03/2022	Autorizado	Dr. D. Mahl		
07	19/08/2022	Creado	W. Pickart	8.2	Capítulo aclarado
	19/08/2022	Revisado	T. Schreckenberg		
	19/08/2022	Autorizado	Dr. D. Mahl		
08	25/10/2023	Creado	W. Pickart	5.4.3	Capítulo "Condiciones ambientales" añadido
	25/10/2023	Revisado	Dr. K. Gutzeit		
	25/10/2023	Autorizado	Dr. D. Mahl	5.4.4	Capítulo completado
				9.1.1	Capítulo revisado
09	30/09/2024	Creado	W. Pickart	9.1.3	"Secado con aire comprimido" eliminado
	30/09/2024	Revisado	Dr. K. Gutzeit		
	01/10/2024	Autorizado	Dr. D. Mahl		Formulaciones adaptadas
				5.4.4.1 5.4.4.2	Tensión de carga cambiada a 60°C con sensor de temperatura defectuoso

Prólogo

Estimado/a cliente/a:

Gracias por haber elegido un producto de nuestra empresa.

Antes de trabajar en el sistema de baterías o en sus componentes, lea atentamente esta documentación. Contiene información importante sobre el desembalaje, el almacenamiento, la instalación, la puesta en marcha, el funcionamiento y el mantenimiento seguros y adecuados de las baterías rail | power AGM.

Nos reservamos el derecho a realizar cambios en el contenido de esta documentación. Nuestros productos se desarrollan de forma constante. Por lo tanto, puede haber diferencias entre las ilustraciones de esta documentación y el producto adquirido. Estas instrucciones de montaje no están sujetas a un servicio de revisión.

Conserve esta documentación de forma que esté siempre disponible para todas las personas que tengan que realizar tareas relacionadas con el sistema de baterías o sus componentes.

HOPPECKE
Business Unit Special Power
Apartado de correos 11 80, D-59914 Brilon
Bontkirchener Str.1, D-59929 Brilon

Teléfono: +49 (0) 29 63 61 1412
Fax: +49 (0) 29 63 61 1452

Página web: www.HOPPECKE.com
Correo electrónico: hbs@hoppecke.com

Servicio de atención al cliente en Alemania:
0800 246 77 32

Servicio de atención al cliente internacional:
+49 (0) 180 5 22 9999

Copyright HOPPECKE Batterie Systeme GmbH

Todos los derechos reservados, incluidas las solicitudes de patentes y modelos de utilidad.

Ninguna parte de esta documentación puede ser reproducida o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabaciones u otros, sin la previa autorización por escrito de HOPPECKE Batterie Systeme GmbH. Las infracciones obligan a una indemnización.

Índice

1.	**ACERCA DE ESTAS INSTRUCCIONES**	**7**
1.1.	**Destinatarios de este documento**	**7**
1.2.	**Medios de representación**	**7**
1.2.1.	Símbolos y palabras clave	7
1.2.2.	Símbolos gráficos/pictogramas en el sistema de baterías	8
1.3.	**Notación de los datos nominales**	**9**
1.4.	**Abreviaturas y explicación de los términos**	**9**
2.	**INSTRUCCIONES DESEGURIDAD**	**10**
2.1.	**Fuentes de peligro**	**10**
2.1.1.	Mezcla de gases explosivos	10
2.1.2.	Tensión eléctrica	11
2.1.3.	Electrolito	11
2.1.4.	Sustancias tóxicas	12
2.1.5.	Incendio	13
2.1.6.	Transporte inadecuado	13
2.1.7.	Instrucciones de desmontaje	14
2.2.	**Equipo de protección personal**	**14**
2.3.	**Marcas en el producto**	**14**
3.	**USO DEL PRODUCTO**	**15**
3.1.	**Uso previsto**	**15**
3.2.	**Uso incorrecto**	**15**
4.	**DIRECTIVAS, LEYES Y NORMAS**	**16**
5.	**FUNCIONAMIENTO Y DISEÑO**	**17**
5.1.	**Batería**	**17**
5.2.	**Bloques/células rail | power AGM**	**17**
5.3.	**Procedimiento de carga de los bloques/las células rail | power AGM**	**18**
5.3.1.	Carga en una etapa con corriente y tensión constantes (IU)	18
5.3.2.	Carga en dos etapas con corriente y tensión constantes (IU0U)	19
5.4.	**Datos técnicos**	**20**
5.4.1.	Resumen de los bloques/las células rail | power AGM	20
5.4.2.	Detalles técnicos	20
5.4.3.	Condiciones ambientales para bloques / células AGM de potencia ferroviaria	21
5.4.4.	Características de la carga de la batería	22
5.4.4.1.	Carga de una etapa con compensación de temperatura (carga IU)	23
5.4.4.2.	Carga de dos etapas con compensación de temperatura (carga IU0U)	25
6.	**INSTRUCCIONES DE TRANSPORTE**	**27**
6.1.	**Transporte de las baterías sin daños**	**27**

6.2. Transporte de baterías dañadas 28

7. INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO 28

7.1. Almacenamiento con carga de mantenimiento permanente 29

7.2. Almacenamiento con recarga periódica 29

7.3. Almacenamiento con batería montada 30

8. MONTAJE/PUESTA EN MARCHA 31

8.1. Comprobación de la entrega 32

8.2. Montaje y conexión 33

9. MANTENIMIENTO 36

9.1. Mantenimiento preventivo 36
9.1.1. Inspección visual de la batería 37
9.1.2. Medición de la tensión de carga 38
9.1.3. Limpieza de la batería 39
9.1.4. Medición de la resistencia del aislamiento 40
9.1.5. Medición de la tensión de reposo en cada bloque de la batería 42

9.2. Mantenimiento correctivo 43
9.2.1. Sustitución de los bloques/las células rail | power AGM 43
9.2.2. Sustitución del conector 46
9.2.3. Sustitución del sensor de temperatura 47
9.2.3.1. Sensor de temperatura como pieza T en el conducto central de desgasificación de un bloque 47
9.2.3.2. Sensor de temperatura como pieza en L en tornillo de poste especial 48

10. FUENTES DE ERROR 50

10.1. Capacidad demasiado baja 50

10.2. Resistencia del aislamiento demasiado baja 50

10.3. No hay tensión en la batería 51

10.4. Mal funcionamiento del sensor de temperatura 51

11. DESMONTAJE / MONTAJE DE LOS BLOQUES/LAS CÉLULAS RAIL | POWER AGM Y ACCESORIOS 52

12. ELIMINACIÓN 57

13. ANEXO 58

13.1. Herramienta adicional 58

13.2. Protocolo de mantenimiento 60
13.2.1. Intervalo de mantenimiento semestral 60
13.2.1.1. Mantenimiento - Inspección visual de todo el sistema de baterías 60
13.2.2. Intervalo de mantenimiento anual 61
13.2.2.1. Mantenimiento - Medición de la tensión de carga 61
13.2.2.2. Mantenimiento – Limpieza 61
13.2.2.3. Mantenimiento - Medición de la resistencia del aislamiento 61
13.2.3. Intervalo de mantenimiento cada 4 años 62

13.2.3.1. Mantenimiento - Medición de la tensión de las células/los bloques rail | power AGM individuales 62

1. Acerca de estas instrucciones

Estas instrucciones de uso y montaje están destinadas a ayudarle a manejar, montar y mantener los bloques/las células rail | power AGM HOPPECKE utilizadas de la mejor manera posible. Esta es la única manera de lograr la máxima vida útil.

Póngase en contacto con su contratista local,

- Si tiene alguna duda sobre esta documentación,
- Si existen normas y reglamentos locales que no están contemplados en esta documentación o que la contradicen.

1.1. Destinatarios de este documento

Todos los trabajos en la batería y en los bloques/las células rail | power AGM deben ser realizados únicamente por personal formado, plenamente cualificado y autorizado (idealmente por electricistas cualificados):

- Personal autorizado por el responsable de seguridad del fabricante del tren
- Personal autorizado por el responsable de seguridad del operador del tren
- Personal autorizado por HOPPECKE
- Personal especializado de HOPPECKE

El personal no cualificado no puede realizar ningún trabajo en los bloques/las células rail | power AGM.

1.2. Medios de representación

1.2.1. Símbolos y palabras clave

En estas instrucciones de uso y mantenimiento se utilizan los siguientes símbolos y palabras de advertencia:

PELIGRO

Indica un peligro inminente con alto riesgo que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

ADVERTENCIA

Indica un posible peligro con riesgo medio que puede provocar la muerte o lesiones graves si no se evita.

ATENCIÓN

Indica un peligro con riesgo bajo que podría provocar lesiones leves o moderadas si no se evita.

Nota

Indica las notas que son importantes para el uso óptimo del producto.

1.2.2. Símbolos gráficos/pictogramas en el sistema de baterías

Los siguientes símbolos gráficos se utilizan en estas instrucciones de uso y mantenimiento y en el producto:

EN ISO 7010 - W012
Advertencia de tensión eléctrica

EN ISO 7010 - W026
Advertencia de peligro por las baterías

EN ISO 7010 - W023
Advertencia sobre las sustancias corrosivas

EN ISO 7010 - W002
Advertencia sobre las sustancias explosivas

EN ISO 7010 - P003
Prohibido hacer fuego, usar fuentes de luz desprotegidas y fumar

EN ISO 7010 - M002
Respetar las instrucciones de uso

EN ISO 7010 - M004
Utilizar protección para los ojos

EN ISO 7010 - M009
Utilizar protección para las manos

EN ISO 7010 - M010
Utilizar ropa de protección

1.3. Notación de los datos nominales

En estas instrucciones de uso y mantenimiento, los datos nominales de las baterías se utilizan de acuerdo con la siguiente notación:

Notación	Significado	Explicación
U_n	Tensión nominal	Valor definido para cada química celular; corresponde a la tensión media durante la descarga
U_E	Tensión de descarga	Tensión a la que la batería se define como descargada. Esto también depende de la corriente de descarga.
U_0	Tensión de los bornes abiertos	Tensión en los polos de la batería en estado de reposo (sin carga ni descarga)
C_n	Capacidad nominal	Carga eléctrica de la batería en Ah cuando se descarga con la corriente nominal hasta la tensión de descarga final a la temperatura nominal
$I_n = I_5$	Corriente nominal	Corriente de carga/descarga fija (sirve como valor de referencia)
C-Rate	C-Rate	Corriente de descarga de la batería en función de su capacidad nominal Ejemplo: La descarga con 0,2 C significa que para una batería de 100 Ah se usa una descarga con 20 A
I_{XX}	Corriente de descarga	Denominada I_{xx} basada en la capacidad nominal Ejemplo: I_5 para una batería de 100 Ah = 100 Ah/5 h =20 A
T_n	Temperatura nominal	Temperatura de referencia para la capacidad

1.4. Abreviaturas y explicación de los términos

La siguiente tabla explica las abreviaturas y los términos utilizados en estas instrucciones de uso y montaje:

Abreviatura/término	Explicación
Carga de mantenimiento	Hace referencia a la carga de un acumulador para compensar su autodescarga con el objetivo de mantener el acumulador en un estado de carga completo.
Carga intensa	Hace referencia a la carga de un acumulador con una tensión creciente y una corriente definida para cargar por completo el acumulador lo más rápidamente posible.
Número CAS	El número CAS (también número de registro CAS, en inglés CAS Registry Number, CAS = Chemical Abstracts Service) es un estándar de designación internacional para las sustancias químicas.
Electrolito	Los bloques/las células rail | power AGM de HOPPECKE son baterías de plomo reguladas por válvula (VRLA). Si se manipulan correctamente, las baterías rail | power AGM son seguras y no es posible el contacto con los electrolitos.

2. Instrucciones deseguridad

Respetar las instrucciones de seguridad al manipular las baterías y sus componentes.

2.1. Fuentes de peligro

2.1.1. Mezcla de gases explosivos

Cada vez que se cargan las baterías, el agua se descompone. En el proceso, se puede formar una mezcla de gas hidrógeno-oxígeno (gas detonante), que se enciende incluso con un bajo aporte energético.

Hay peligro debido a:
- Explosiones
- Incendios
- Ondas expansivas
- Sustancias calientes o fundidas en el aire

Estos peligros pueden ser causados por las siguientes fuentes de ignición:

- Cortocircuitos
- Cargas y descargas electrostáticas
- Fumar
- Llamas abiertas/fuego, brasas y chispas cerca de las baterías
- Chispas eléctricas de interruptores o fusibles
- Superficies calientes con temperaturas superiores a 300 °C

Existe un peligro inminente con alto riesgo que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

Medidas para evitar el peligro:
- Trabajar con herramientas aisladas de la tensión y que no generen chispas.
- Asegurarse de que el compartimento de baterías esté suficientemente ventilado de acuerdo con la norma DIN EN IEC 62485-2 para que se descargue cualquier mezcla de gases explosivos que pueda producirse.
- Evitar la carga electrostática:
  - No frotar las baterías con carcasa de plástico con un paño seco o de material sintético.
  - Limpiar las baterías únicamente con un paño de algodón humedecido con agua. La limpieza con paños de algodón humedecidos con agua no genera una carga eléctrica.
  - Humedecer las baterías (con agua) antes de despegar o arrancar una etiqueta.
  - Usar zapatos y ropa que eviten la acumulación de cargas electrostáticas debido a su especial resistencia superficial. (véase 2.2 Equipo de protección personal en la página 14)
- Utilizar lámparas portátiles con cable de alimentación sin interruptor (clase de protección II) o lámparas portátiles con batería (clase de protección IP54).

2.1.2. Tensión eléctrica

Las partes metálicas de las baterías siempre están bajo tensión. En caso de cortocircuito fluyen altas corrientes.

Hay peligro debido a:
- Tensiones
- Descargas eléctricas

Existe un peligro inminente con alto riesgo que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

Medidas para evitar el peligro:
- Tener mucho cuidado al realizar cualquier trabajo en las baterías.
- No colocar nunca herramientas u otros objetos metálicos sobre una batería.
- Quitarse los relojes y las joyas antes de trabajar con las baterías.
- No tocar las partes al aire de la batería, los conectores, los terminales o los polos.

2.1.3. Electrolito

Los bloques/las células rail | power AGM contienen ácido sulfúrico como electrolito. Las células individuales están formadas por electrodos con estructura de rejilla. Cada electrodo positivo está envuelto en un vellón. El electrolito se fija en este vellón.

- El electrolito puede salirse como consecuencia de un daño en la carcasa de un bloque/una célula.
- La inversión de la polaridad de la batería o de las células individuales puede provocar un sobrecalentamiento y, por lo tanto, la salida del electrolito.
- El electrolito es altamente corrosivo.
- En funcionamiento normal, el contacto con el electrolito es imposible.
- Si la carcasa se destruye, el electrolito ligado liberado es tan corrosivo como el electrolito líquido.
- El electrolito puede causar quemaduras graves en la piel y daños oculares graves.

Existe un posible peligro con riesgo medio que puede provocar la muerte o lesiones graves si no se evita.

Medidas para evitar el peligro:
- Utilizar siempre gafas y guantes de protección cuando se trabaje con baterías.
- Lavar con agua la ropa contaminada con el electrolito.
- Comprobar la polaridad correcta antes de realizar las conexiones.

Tomar las siguientes medidas de primeros auxilios si se ha producido un contacto con los electrolitos:

Electrolito en la piel o en el cabello

- Retirar el electrolito con un pañuelo de algodón o de papel, no frotar.
- Quitar la ropa contaminada, evitando el contacto con las partes del cuerpo no afectadas.
- Aclarar las zonas afectadas bajo el grifo durante un periodo de tiempo más largo.

Ácido en los ojos

- Aclarar los ojos suavemente con un baño ocular durante unos minutos o enjuagar bajo el grifo. Evitar una presión de agua demasiado alta. Si es posible, quitarse las lentes de contacto y continuar con el enjuague.
- Consultar inmediatamente a un oftalmólogo.

Ácido en el cuerpo

- Enjuagar la boca. NO inducir el vómito.
- Consultar inmediatamente a un médico o acudir a un hospital.

2.1.4. Sustancias tóxicas

Los bloques/las células rail | power AGM contienen plomo.

- Símbolo: Pb
- Número CAS: 7439-92-1

Existe un peligro con riesgo bajo que podría provocar lesiones leves o moderadas si no se evita.

Medidas para evitar el peligro:

- Evitar el contacto con sustancias tóxicas.
- Usar equipos de protección personal (véase 2.2 Equipo de protección personal en la página 14).

Nota

REACH

(**R**egistration, **E**valuation, **A**uthorisation and Restriction of **Ch**emicals;
español: Registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas)

De acuerdo con el Reglamento REACH, nos gustaría señalar que los bloques/las células rail | power AGM de HOPPECKE contienen la sustancia SVHC plomo metálico (n.º CAS 7439-92-1) con más del 0,1 % en peso (SVHC = **S**ubstance of **V**ery **H**igh **C**oncern; español: sustancias extremadamente preocupantes).

Su representante de servicio al cliente puede facilitarle una hoja de datos de seguridad de los materiales (SDB o MSDS).

Para más información sobre REACH, entre en https://echa.europa.eu.

2.1.5. Incendio

En caso de incendio, existe peligro debido a:

- Sustancias calientes o fundidas
- Cortocircuitos
- Llamas abiertas/fuego, brasas y chispas
- Superficies calientes con temperaturas superiores a 300 °C

Existe un peligro inminente con alto riesgo que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

Medidas para evitar el peligro:

- Usar equipos de protección personal contra los ácidos (véase 2.2 Equipo de protección personal en la página 14), utilizar también protección respiratoria con suministro de aire respirable autónomo para los sistemas de baterías grandes. En caso de contacto con agua, existe el riesgo de reacción con el electrolito (ácido) y las consiguientes salpicaduras intensas.
- Desconectar la batería eléctricamente.
- Extinguir de incendios incipientes con CO_2.
- En la extinción de incendios eléctricos con agua en instalaciones de baja tensión (hasta 1 kV), mantener una distancia para el rociado de 1 m y una distancia para el chorro pleno de 5 m.
- Extinguir a intervalos cortos. De lo contrario, existe un riesgo de explosión debido a la posible carga estática en la carcasa de la batería.

2.1.6. Transporte inadecuado

Las baterías pueden dañarse si se transportan de forma inadecuada. La caída de las baterías puede causar daños personales.

Si las baterías se transportan de forma inadecuada, existe el riesgo de:

- Cargas suspendidas
- Caída de las baterías o partes de las mismas
- Salida de electrolitos

Existe un peligro inminente con alto riesgo que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

Medidas para evitar el peligro:

- Utilizar calzado de seguridad y gafas de protección.
- No inclinar las baterías.
- Levantar siempre las baterías por los tiradores o los puntos de elevación previstos y no llevarlas nunca por los polos de la batería o las células.
- Utilizar únicamente dispositivos de elevación y transporte homologados, por ejemplo, eslingas de elevación. Los ganchos de elevación no deben dañar las células, los conectores o los cables de conexión.
- Colocar siempre las baterías con cuidado para evitar que se dañen.
- Utilizar dispositivos de transporte adecuados.
- Asegurar cuidadosamente la carga durante el transporte para evitar daños en la carcasa de la batería.

2.1.7. Instrucciones de desmontaje

Si no se han desconectado los cables de conexión antes de sustituir las baterías, existe el riesgo de sufrir una descarga eléctrica.

Existe un peligro inminente con alto riesgo que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

Medidas para evitar el peligro:

- Antes de comenzar a desmontar las baterías que se van a sustituir, desconectar las líneas de alimentación (fusibles).

Debido al contenido de plomo y ácido, las baterías rail | power AGM no pueden desecharse con los residuos ni depositarse en un vertedero al final de su vida útil. (véase 12 Eliminación en la página 57).

2.2. Equipo de protección personal

Cuando se trabaje con las baterías y sus componentes, utilizar siempre:

- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de protección, preferiblemente de algodón para evitar la carga electrostática de la ropa y el cuerpo
- Calzado de seguridad

Esto le permitirá prevenir las lesiones o, al menos, mitigar las consecuencias de las mismas en caso de accidente.

La conductividad de los textiles y el calzado debe tener las siguientes propiedades para evitar la carga electrostática:

- Una resistencia de aislamiento ≥ 10^5 Ω
- Una resistencia superficial < 10^8 Ω

2.3. Marcas en el producto

La placa de características de una batería se coloca en el depósito de las células de la batería (contenedor, bandeja, soporte). En la placa de características encontrará el tipo, la tensión nominal, el número de células de la batería y la capacidad nominal ($C_5 = C_n$) de la batería.

Si se suministran juegos de baterías (células individuales con accesorios), el cliente debe colocar la placa de características de la batería.

3. Uso del producto

3.1. Uso previsto

Los bloques/las células rail | power AGM de la batería se utilizan para almacenar y liberar energía eléctrica en los vehículos ferroviarios.

Utilizar únicamente en vehículos ferroviarios para:
- Amortiguación y alimentación de la red de a bordo de baja tensión
- Suministro de energía en situaciones de emergencia
- Suministro de energía para el mantenimiento y la mejora de los vehículos
- Arranque de los motores de propulsión del vehículo

El uso previsto incluye los siguientes requisitos:
- Utilizar las baterías únicamente si están en perfecto estado
- No se pueden desactivar ni desmontar los dispositivos de seguridad
- Cumplimiento de todas las indicaciones de estas instrucciones de uso y montaje

3.2. Uso incorrecto

PELIGRO

El uso incorrecto de las baterías puede provocar daños personales y materiales.

En caso de uso incorrecto, HOPPECKE Batterie Systeme GmbH no se hace responsable por los daños personales o materiales que resulten directa o indirectamente de la manipulación de las baterías. Los riesgos asociados a un uso incorrecto son responsabilidad exclusiva del operador.

Cualquier uso distinto al descrito en el apartado «Uso previsto» no es adecuado y, por lo tanto, no está permitido.

El uso incorrecto del producto incluye, especialmente:
- Funcionamiento en atmósferas potencialmente explosivas
- Funcionamiento en aplicaciones relevantes para la seguridad, a menos que estas aplicaciones estén explícitamente especificadas o permitidas en la documentación del producto
- Funcionamiento sin fijación permanente/con fijación insuficiente
- Funcionamiento fuera de los datos técnicos
- Funcionamiento o almacenamiento fuera de las condiciones ambientales especificadas
- La conexión eléctrica no se corresponde con la documentación suministrada con la batería.
- Funcionamiento con cambios o modificaciones no autorizadas del producto

4. Directivas, leyes y normas

Tener en cuenta las últimas versiones de los siguientes reglamentos:

- Prescripciones de prevención de accidentes
- DIN EN ISO 20345 («Equipos de protección individual. Calzado de seguridad»)
- La norma DIN VDE 0105 («Operación de instalaciones eléctricas») regula, en particular, los requisitos de calidad y cualificación para los trabajos en instalaciones eléctricas (DIN VDE 0105-100) y en instalaciones eléctricas de ferrocarriles (DIN VDE 0105-103).
- DIN VDE 100/IEC 60364 («Montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión»)
- DIN EN 50110/VDE 0105 («Explotación de instalaciones eléctricas»)
- DIN EN 50155 («Aplicaciones ferroviarias. Equipos electrónicos utilizados sobre material rodante»)
- DIN EN IEC 62485-2 («Requisitos de seguridad para las baterías e instalaciones de baterías. Parte 2: Baterías estacionarias») en particular aplicable para determinar la ventilación necesaria de los compartimentos de baterías (en DIN EN IEC 62485-2).
- DIN EN 50547:2013 Baterías para los sistemas de alimentación eléctrica auxiliar
- DIN EN 60077 («Aplicaciones ferroviarias. Equipos eléctricos para el material rodante»)
- DIN EN 60896-21: Baterías estacionarias de plomo. Parte 21: Baterías reguladas por válvula. Métodos de ensayo.
- DIN VDE 0119-206-4: Estado de los vehículos ferroviarios. Sistemas eléctricos y de tracción; sistema eléctrico de tracción. Parte 206-4: Baterías
- ADR/RID: Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera/Reglamento relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril
- IATA-DGR: Dangerous Goods Regulations - International Air Transport Association. Español: Normativa sobre mercancías peligrosas. Asociación de Transporte Aéreo Internacional
- IMDG Code: International Maritime Code for Dangerous Goods. Español: Código Marítimo Internacional de mercancías peligrosas
- Ordenanza de control de residuos y sustancias residuales (Boletín Oficial Federal de Alemania de 1996)

Asimismo, respetar la normativa territorial, operativa y específica del proyecto.

5. Funcionamiento y diseño

5.1. Batería

Las baterías se interconectan a partir de bloques/células rail | power AGM y se utilizan en vehículos ferroviarios.

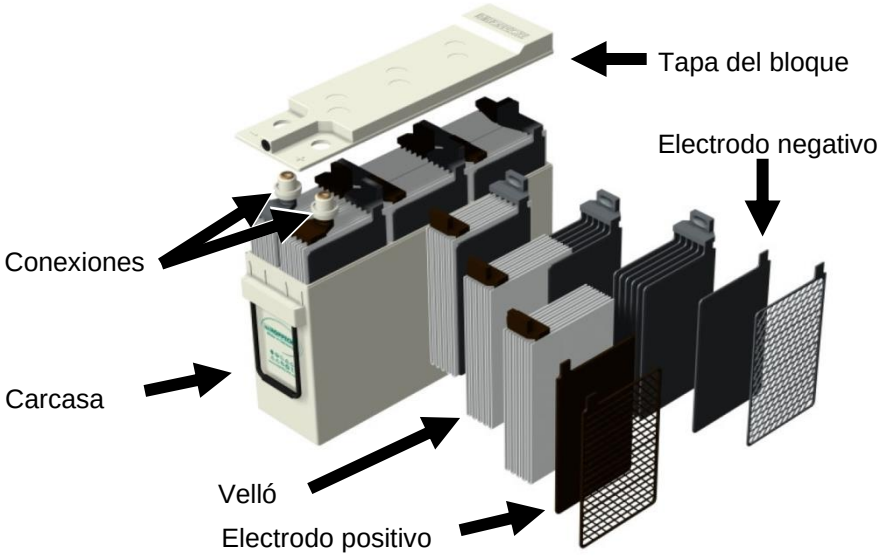
Aquí realizan una o varias de las siguientes funciones:

- Amortiguación y alimentación de la red de a bordo de baja tensión
- Suministro de energía en situaciones de emergencia
- Suministro de energía para el mantenimiento y la mejora de los vehículos
- Arranque de los motores de propulsión del vehículo

5.2. Bloques/células rail | power AGM

Las baterías rail | power AGM de HOPPECKE son baterías de plomo reguladas por válvula (baterías VRLA, en inglés **v**alve-**r**egulated **l**ead-**a**cid battery) y están especialmente diseñadas para su uso en vehículos ferroviarios. Las baterías rail | power AGM están disponibles tanto en células individuales (2 V) como en baterías en bloque (6 V, 12 V).

La siguiente imagen muestra un ejemplo de la estructura de un bloque rail | power AGM de HOPPECKE:



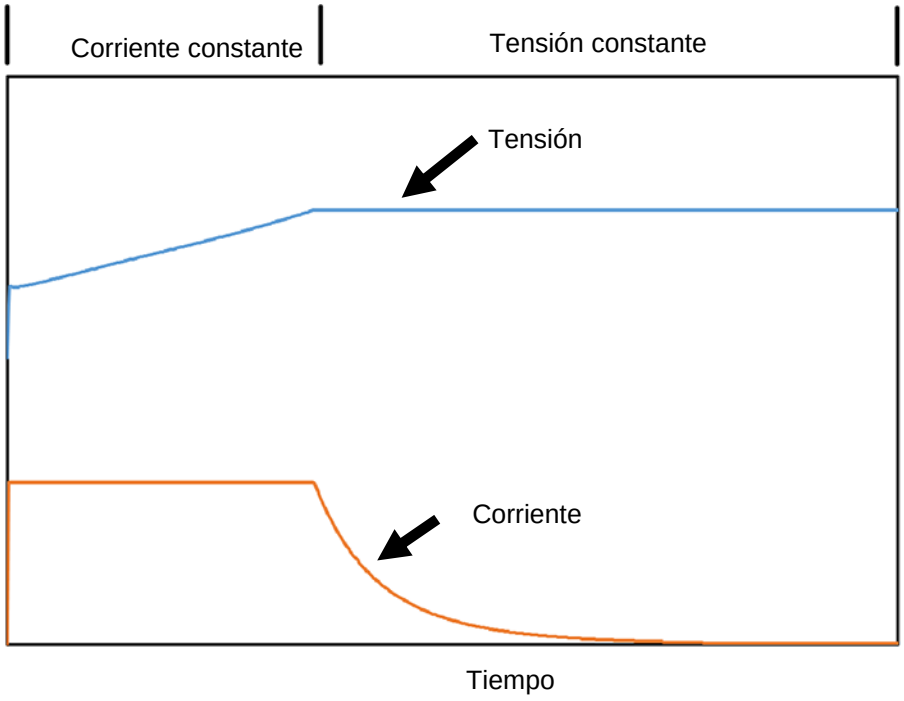
Un bloque está formado por 3 (bloque de 6 V) o 6 (bloque de 12 V) células. Están instaladas en una sola carcasa. Las células individuales están formadas por electrodos con estructura de rejilla. Cada electrodo positivo está envuelto en un vellón. El electrolito se fija en este vellón.

Cada célula tiene válvulas. Estas se abren a una determinada presión y permiten la salida de los gases que puedan producirse en caso de sobrecarga.

5.3. Procedimiento de carga de los bloques/las células rail | power AGM

5.3.1. Carga en una etapa con corriente y tensión constantes (IU)

Este procedimiento de carga limita tanto la corriente (I) como la tensión (U). Al principio de la carga, la corriente de carga está limitada y la tensión de carga aumenta lentamente. Cuando se alcanza una tensión definida, el cargador la mantiene constante. A continuación, la corriente desciende automáticamente a un valor bajo.

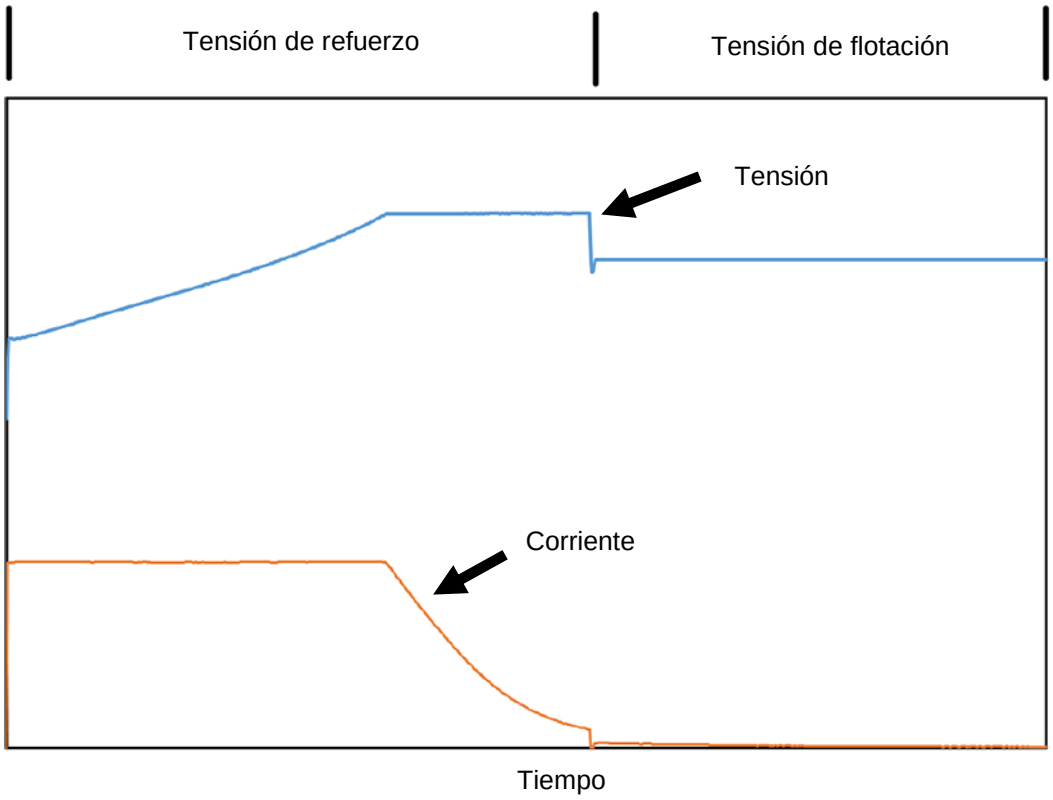


El ajuste de la tensión de carga representa siempre un compromiso entre el tiempo de carga y el desgaste. Como la corriente decae debido al comportamiento natural de la batería cuando se alcanza el límite de tensión, el proceso de carga se ralentiza. Con una mayor tensión, la fase de corriente constante se prolonga y el tiempo de carga se acorta, pero el desgaste también se acelera por la pérdida irreversible de agua (deshidratación).

De acuerdo con el limitado tiempo de carga en la práctica, HOPPECKE recomienda que se asuma en el diseño un estado de carga reducido de aproximadamente el 90 % de la capacidad nominal. En aplicaciones extremas (temperaturas muy altas o muy bajas, uso cíclico) este valor puede ser inferior.

5.3.2. Carga en dos etapas con corriente y tensión constantes (IU0U)

El procedimiento de carga en dos etapas (IU0U) funciona inicialmente según el mismo principio que la carga en una sola etapa. Primero se limita la corriente y luego la tensión se mantiene constante cuando se alcanza un determinado valor. Este primer umbral de tensión se denomina «tensión de refuerzo» (también conocida como tensión de carga fuerte). Una vez alcanzada la tensión de refuerzo, la corriente de carga disminuye. Cuando se alcanza una determinada corriente de carga (normalmente $I_{50} = C_n/50$ h), la tensión se reduce a un valor inferior. Este valor de tensión se denomina «tensión de flotación» (también conocida como tensión de retención de carga).



La ventaja es que la tensión de refuerzo puede seleccionarse más alta que con una carga de una sola etapa. Esto prolonga la fase de corriente constante, lo que da lugar a un mejor estado de carga en un tiempo más corto.

Tras alcanzar el umbral de corriente (I_{50}), que indica que la batería está suficientemente cargada, la tensión pasa a ser la de flotación. Esta es significativamente menor que la tensión de la carga de una sola etapa. Esta mantiene la pérdida irreversible de agua al mínimo mientras se mantiene el estado de carga.

Si se produce una descarga de la batería, la corriente de carga volverá a aumentar. Cuando se alcanza el punto de conmutación (I_{50}), la tensión de carga se ajusta de nuevo al valor de refuerzo para recargar la batería rápidamente. Después de eso, la corriente de carga vuelve a caer y el cargador cambia de nuevo a la tensión de flotación.

Como resultado, este método de carga elimina el compromiso de la carga de una sola etapa.

Incluso con la carga en dos etapas, se debe incluir una reducción para el estado de carga cuando se diseña la batería. El valor suele estar en el mismo rango que el de la carga de una sola etapa.

5.4. Datos técnicos

5.4.1. Resumen de los bloques/las células rail | power AGM

La siguiente tabla muestra un resumen de los bloques/las células rail | power AGM disponibles:

Designación	Tipo	Tensión [V]	Capacidad [Ah]	Longitud [mm]	Anchura [mm]	Altura [mm]	Peso [kg]	Material de la carcasa
rail | power AGM 12 V 58 Ah	VRLA	12	58	267	177	190	23,0	PP
rail | power AGM 12 V 78 Ah	VRLA	12	78	342	177	190	31,0	PP
rail | power AGM 12 V 115 Ah	VRLA	12	115	344	170	275	46,0	PP
rail | power AGM 12 V 100 Ah	VRLA	12	100	541	125	217	38,5	ABS *)
rail | power AGM 12 V 130 Ah	VRLA	12	130	541	125	302	58,4	ABS *)
rail | power AGM 12 V 150 Ah	VRLA	12	150	541	125	302	59,7	ABS *)
rail | power AGM 12 V 170 Ah	VRLA	12	170	541	125	302	61,1	ABS *)
rail | power AGM 6 V 170 Ah	VRLA	6	170	242	170	275	32,0	PP
rail | power AGM 6 V 220 Ah	VRLA	6	220	308	170	275	41,0	PP
rail | power AGM 2 V 220 Ah	VRLA	2	220	183	90	310	14,4	ABS *)
rail | power AGM 2 V 308 Ah	VRLA	2	308	183	129	310	21,7	ABS *)
rail | power AGM 2 V 375 Ah	VRLA	2	375	183	155	310	25,0	ABS *)

*) El bloque/la célula también está disponible en ABS-FR (Flame Retardent), cumple la norma UL94-V0

5.4.2. Detalles técnicos

Construcción/diseño	• Células según la norma EN 60896 - 21/22 • Batería VRLA con electrolito fijado en un vellón de fibra de vidrio (Absorbent Glass Mat AGM) • La batería cumple los requisitos de la norma EN61373 (choque y vibración)
Designación de la batería	rail | power AGM <tensión nominal> V <capacidad nominal> Ah
Temperatura nominal	20°C
Capacidad nominal	C_5 a 20 °C Capacidad extraíble al descargar con I_5 (véase la placa de características) hasta 1,6 V por célula a temperatura nominal
Corriente nominal	$I_5 = C_5/5$ h (véase la placa de características)
Tensión nominal de la célula	2,0 V/célula
Tensión nominal del bloque	6,0 V o 12,0 V
Autodescarga	Aprox. del 2 al 3 % por mes a 20 °C
Electrolito	Ácido sulfúrico diluido ligado al vellón
Válvula	Presión de apertura 120 mBar Desgasificación integrada

5.4.3. Condiciones ambientales para bloques / células AGM de potencia ferroviaria

Condiciones ambientales según EN 50125-1	Descripción
Clase de temperatura T3	• Temperaturas ambiente -25°C ... +45°C • Temperaturas interiores -25°C ... +55°C • Cumplido para la funcionalidad y sólo para el funcionamiento a corto plazo a altas temperaturas por encima de +45°C hasta máx. +60°C • No se cumple para la clase T3 como rango de temperatura de potencia para la batería con las cargas de emergencia (véanse las temperaturas en los respectivos archivos de diseño de la batería).
Clase de altura AX	Más de 1400 m

5.4.4. Características de la carga de la batería

Como todas las reacciones químicas, los procesos de carga/descarga en la célula están sujetos a un efecto de temperatura. En general, las reacciones químicas se producen más rápidamente a medida que la temperatura aumenta y más lentamente a medida que la temperatura disminuye. Por esta razón, se utiliza la compensación de temperatura para la tensión de carga.

Esta compensación se aplica igualmente para el procedimiento de carga de una etapa (IU) y de dos etapas (IU0U).

Nota

Dependiendo del modo especial de funcionamiento de un vehículo y de los requisitos especiales resultantes para la carga, los valores individuales pueden desviarse de los indicados a continuación.

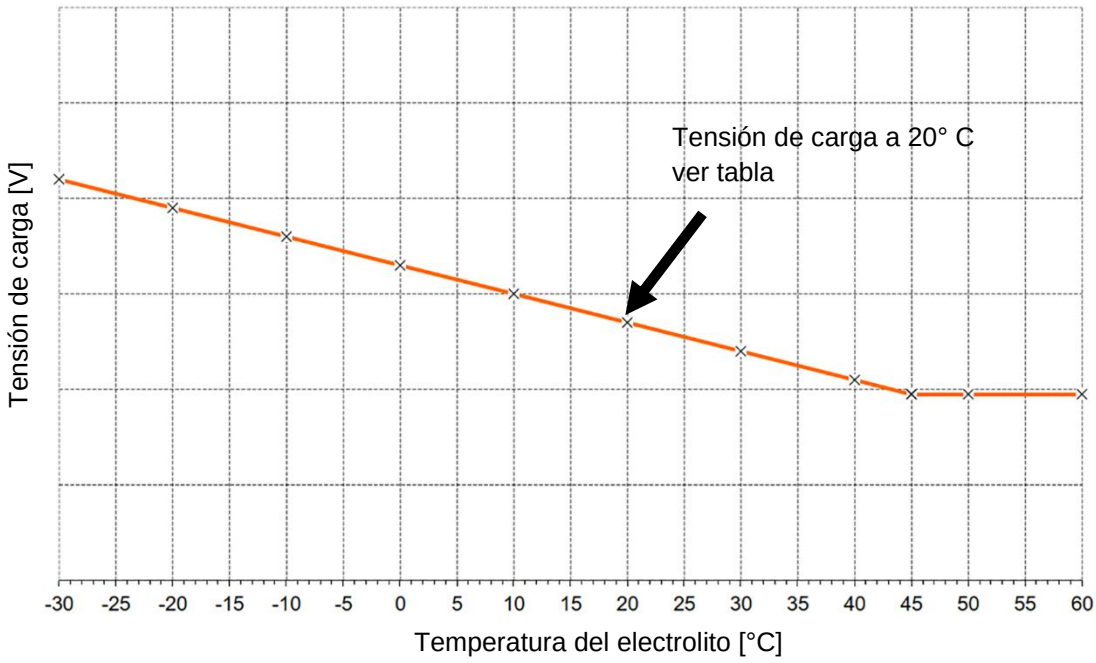
	Tensión de carga a 20 °C en V por célula conectada en serie			
rail | power AGM Bloque / Celda	Carga de una etapa (IU)	Carga de 2 etapas (IU0U), Mantenimiento de la carga	Carga de 2 etapas (IU0U), Carga pesada	Compensación de temperatura en V/grd/célula; a partir de 20 °C
rail | power AGM 12 V 58 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	-0,003
rail | power AGM 12 V 78 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 12 V 115 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 12 V 100 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 12 V 130 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 12 V 150 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 12 V 170 Ah	2,29 *)	2,27	2,40	
rail | power AGM 6 V 170 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 6 V 220 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 2 V 220 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 2 V 308 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 2 V 375 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	

*): Valores orientativos; pueden variar en función del proyecto

5.4.4.1. Carga de una etapa con compensación de temperatura (carga IU)

En el caso de las baterías rail | power AGM, se requiere una curva característica de carga con compensación de temperatura para evitar corrientes excesivas a altas temperaturas ambiente y para cargar completamente las baterías a bajas temperaturas. Basándose en los parámetros de carga con la temperatura de diseño, la tensión de carga aumenta o disminuye en función de la temperatura medida de la batería.

La siguiente figura muestra la tensión de carga por célula en función de la temperatura de la batería controlada por el cargador. Muestra la carga con compensación de temperatura con -3 mV/°C por célula basada en 20 °C para baterías rail | power AGM relacionadas con una carga de tensión constante de una sola etapa con limitación de corriente.



La corriente de carga máxima recomendada es de 1,0 x I_5.

Nota

La curva de carga describe un amplio rango de temperaturas (basado en la norma EN50547) para garantizar un suministro de energía seguro al vehículo por parte del cargador en todo momento. El rango de temperatura especificado es admisible durante unos días, pero no debe entenderse como la temperatura de funcionamiento permanente de la batería. A elevadas temperaturas de la batería, se produce un envejecimiento acelerado que puede acortar considerablemente la vida útil. La vida útil y los intervalos de mantenimiento especificados en este manual sólo se aplican a una temperatura media no superior a 20°C (u otra temperatura media específica del proyecto).

Nota

Si la temperatura de la batería es ≥ 60 °C, el proceso de carga debe interrumpirse para evitar daños en las células. Seleccionar una regulación que no continúe el proceso de carga hasta que la temperatura de la batería haya descendido a ≤ 55 °C.

Nota

Puede suponer que el sensor de temperatura está defectuoso si el cargador de baterías mide temperaturas superiores a +80 °C o inferiores a -50 °C.

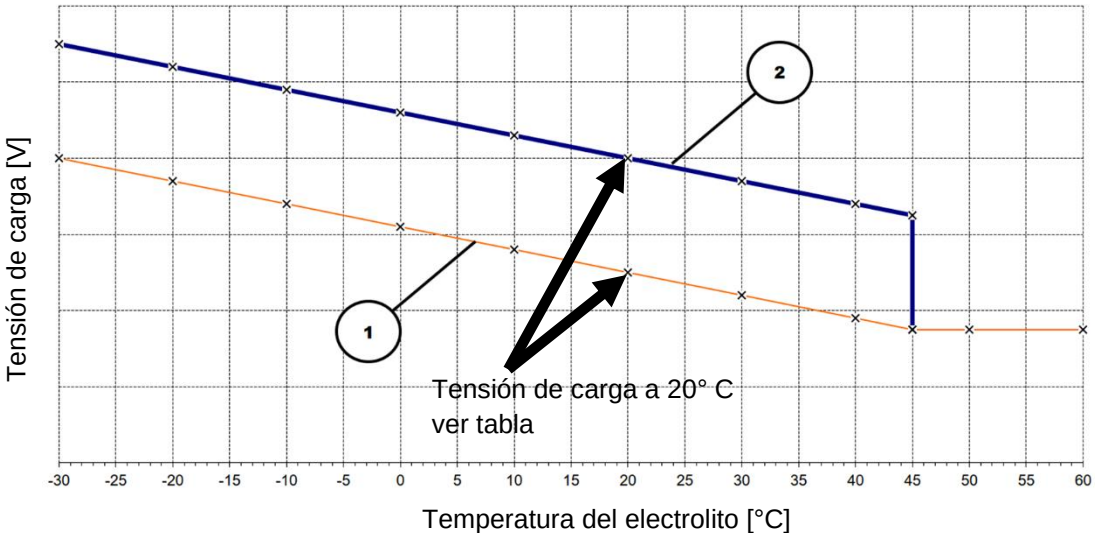
En este caso, ajuste el cargador de baterías para que la tensión de carga se limite al valor de la carga lenta a 60° C.

El cargador de baterías debería generar un mensaje de ASISTENCIA y el sensor de temperatura defectuoso debería ser sustituido en unos días.

5.4.4.2. Carga de dos etapas con compensación de temperatura (carga IU0U)

Se recomienda la carga en dos etapas (corriente constante/tensión constante) para las baterías rail | power AGM. Además, se requiere una curva característica de carga con compensación de temperatura para evitar corrientes excesivas a altas temperaturas ambiente y para cargar completamente las baterías a bajas temperaturas. Basándose en los parámetros de carga con la temperatura de diseño, la tensión de carga aumenta o disminuye en función de la temperatura medida de la batería.

La siguiente figura muestra la tensión de carga por célula en función de la temperatura de la batería controlada por el cargador. Muestra la carga con compensación de temperatura con -3 mV/°C por célula basada en 20 °C para baterías rail | power AGM relacionadas con una carga de tensión constante en dos etapas con limitación de corriente.



1 = carga de mantenimiento 2 = carga intensa

La conmutación del nivel de baja tensión (carga de mantenimiento) al nivel de alta tensión (carga intensa) tiene lugar cuando se supera la corriente de carga I_{50}.

La conmutación del nivel de alta tensión (carga intensa) al nivel de baja tensión (carga de mantenimiento) tiene lugar cuando no se alcanza la misma corriente de carga I_{50}.

Para evitar que la batería se dañe, es necesario cambiar de la carga intensa a la carga de mantenimiento cuando la temperatura de la batería sea ≥ 45 °C. La histéresis debe seleccionarse de forma que la vuelta a la carga intensa solo se produzca a una temperatura ≤ 40 °C.

La corriente de carga máxima recomendada es de 1,0 x I_5.

Nota

La curva de carga describe un amplio rango de temperaturas (basado en la norma EN50547) para garantizar un suministro de energía seguro al vehículo por parte del cargador en todo momento. El rango de temperatura especificado es admisible durante unos días, pero no debe entenderse como la temperatura de funcionamiento permanente de la batería. A elevadas temperaturas de la batería, se produce un envejecimiento acelerado que puede acortar considerablemente la vida útil. La vida útil y los intervalos de mantenimiento especificados en este manual sólo se aplican a una temperatura media no superior a 20°C (u otra temperatura media específica del proyecto).

Nota

Si la temperatura de la batería es ≥ 60 °C, el proceso de carga debe interrumpirse para evitar daños en las células. Seleccionar una regulación que no continúe el proceso de carga hasta que la temperatura de la batería haya descendido a ≤ 55 °C.

Nota

Puede suponer que el sensor de temperatura está defectuoso si el cargador de baterías mide temperaturas superiores a +80 °C o inferiores a -50 °C.

En este caso, ajuste el cargador de baterías para que la tensión de carga se limite al valor de la carga lenta a 60° C.

El cargador de baterías debería generar un mensaje de ASISTENCIA y el sensor de temperatura defectuoso debería ser sustituido en unos días.

6. Instrucciones de transporte

Respete las normas de transporte de las baterías indicadas en los siguientes apartados.

Nota

Respete las instrucciones de seguridad, véase 2 Instrucciones deseguridad en la página 10.

6.1. Transporte de las baterías sin daños

Las baterías llenas no se consideran mercancías peligrosas si se cumplen todos los puntos siguientes:

- No está dañada
- No tiene fugas
- Está asegurada contra la caída y el deslizamiento en un palé
- No hay cortocircuito
- No hay restos peligrosos (por ejemplo, ácido) en el exterior del envase

El emisor, el embalador y el cargador deben proporcionar el siguiente embalaje:

- Para el transporte de la batería debe utilizarse un palé estable.
- La batería debe estar cubierta con un cartón contra cortocircuitos.
- A continuación, la batería debe tensarse con cinta de plástico en horizontal y en vertical.
- Se recomienda colocar una cubierta limpia adicional sobre el envase.
- Cada envase debe llevar la marca: «Atención: baterías cargadas».
- Cada envase debe llevar la marca «Transportar de pie».
- En el documento de transporte se introducirá el siguiente texto:
  - Batería nueva: «Transporte realizado conforme a RN 2801 a, apartado 4a»
  - Batería usada: «Transporte realizado conforme a RN 2801 a, apartado 4b»

6.2. Transporte de baterías dañadas

Las baterías llenas se consideran mercancías peligrosas si se cumple uno de los puntos siguientes:

- Está dañada
- Tiene fugas
- Está contaminada por el ácido

La batería debe embalarse y transportarse en un contenedor de acero inoxidable o de plástico sólido. Para los contenedores < 1 m^3 no es necesaria la homologación de tipo.

El contenedor debe estar etiquetado con la etiqueta de mercancía peligrosa n.º 8 y UN NR 2794.

Para el transporte, el vehículo debe contar con una hoja informativa de siniestros para baterías (HO3) y el conductor debe ser consciente de la mercancía peligrosa.

En el documento adjunto deben introducirse los siguientes datos:

- Peso bruto sin palé
- Baterías, húmedas, llenas de ácido, mercancía peligrosa ADR KL. 8 2801 dígito 81 c UN 2794. Mercancía peligrosa embalada conforme al ADR, identificada y aprobada para el transporte.

7. Instrucciones de almacenamiento

La vida útil de las baterías comienza con la entrega en fábrica de HOPPECKE. Los periodos de almacenamiento se contabilizarán en su totalidad para la vida útil.

Nota

Respete las instrucciones de seguridad, véase 2 Instrucciones deseguridad en la página 10.

Desembalar, instalar y poner en marcha las baterías lo antes posible tras la entrega, véase 8 Montaje/puesta en marcha en la página 31.

Si esto no es posible:

- Guardar las baterías en un lugar limpio, seco y protegido contra las heladas.
- Proteger las baterías contra los daños mecánicos y la suciedad.
- No exponer las baterías a la luz solar directa.
- No apilar las baterías una encima de otra. Respetar la normativa aplicable específica del proyecto.

Cargar las baterías llenas durante el almacenamiento, ya sea de forma permanente con carga de mantenimiento o con una carga periódica, véase:

- 7.1 Almacenamiento con carga de mantenimiento permanente en la página 29
- 7.2 Almacenamiento con recarga periódica en la página 29

Si sigue las instrucciones de carga durante el almacenamiento, la batería estará lista para su uso en cualquier momento.

Nota

Una temperatura de almacenamiento elevada provoca una autodescarga más rápida y un desgaste prematuro de la batería.

La temperatura de almacenamiento debe estar en el rango de 0 °C a +40 °C.

La temperatura óptima de almacenamiento está en el rango de +10 °C a +20 °C.

7.1. Almacenamiento con carga de mantenimiento permanente

Para la carga de mantenimiento se aplica lo siguiente: Carga permanente con limitación de corriente a $I_5 = C_n/5$ h con las siguientes tensiones:

- 2,25 V por célula en células individuales de 2 V
- 6,75 V por bloque para bloques de 6 V
- 13,5 V por bloque para bloques de 12 V

7.2. Almacenamiento con recarga periódica

Para la recarga periódica se aplica lo siguiente: Cargar la batería durante 24 horas a tensión constante con limitación de corriente a $I_5 = Cn/5$ h. Hay que ajustar las siguientes tensiones:

- 2,40 V por célula en células individuales de 2 V
- 7,20 V por bloque para bloques de 6 V
- 14,40 V por bloque para bloques de 12 V

Deben respetarse los siguientes intervalos:

- Cada 6 meses, si la temperatura media de almacenamiento es ≤ + 20 °C
- Cada 3 meses, si la temperatura media de almacenamiento está en el rango de + 20 a + 30 °C
- Cada 6 semanas, si la temperatura media de almacenamiento es > + 30 °C

Registrar los procesos de carga correspondientes en un protocolo.

7.3. Almacenamiento con batería montada

Nota

Lo ideal es almacenar la batería separada del vehículo en un lugar limpio y seco, idealmente protegido contra las heladas.

Si no es posible desconectar la batería del vehículo y este está aparcado, asegurarse de que la batería no está muy descargada.

Desconectar la batería eléctricamente del sistema eléctrico del vehículo para evitar que las cargas permanentes descarguen la batería.

El estacionamiento se considerará como una operación normal en términos de mantenimiento. Realizar los intervalos y trabajos de mantenimiento periódicos, véase 9 Mantenimiento en la página 36.

Nota

Realice una recarga periódica durante el periodo de estacionamiento, véase 7.2 Almacenamiento con recarga periódica en la página 29.

8. Montaje/puesta en marcha

Objetivo: La batería se conecta para su uso en el vehículo.

Nota

Respete las instrucciones de seguridad, véase 2 Instrucciones deseguridad en la página 10.

PELIGRO

Peligro debido a un cortocircuito entre los terminales positivo y negativo de una batería.

Si los terminales positivo y negativo de una batería se cortocircuitan, existe peligro de sobrecalentamiento y explosión.

Existe un peligro inminente con alto riesgo que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

No cortocircuitar nunca los terminales positivo y negativo de una batería.

PELIGRO

Peligro al conectar una batería a la carga.

Invertir la polaridad de las baterías puede provocar un sobrecalentamiento y una fuga de ácido.

Existe un peligro inminente con alto riesgo que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

Antes de realizar las conexiones, comprobar siempre la polaridad correcta.

Asegurarse de que todos los consumidores del vehículo y el cargador están apagados.

Nota

Si los polos de una batería están dañados, esta ya no puede utilizarse.

No dañar los polos de las baterías.

Nota

- Proporcionar superficies de apoyo estables y seguras para los soportes/las bandejas/células de la batería.
- Asegurarse de que todos los consumidores del vehículo y el cargador están apagados.

8.1. Comprobación de la entrega

HOPPECKE Batterie Systeme GmbH embala su envío con el mayor cuidado posible para que llegue sin daños.

- Comprobar los siguientes puntos de la entrega inmediatamente:
- Integridad (comparación con el albarán)
- Daños de transporte
- Documente:
  - Daños en el embalaje exterior
  - Manchas visibles o humedad que indiquen una fuga de electrolitos.

Si la entrega está incompleta o hay daños de transporte:

- Escribir un breve informe de defectos en el albarán antes de firmarlo.
- Solicitar al transportista una inspección y anote el nombre del inspector.
- Elaborar un informe de defectos y enviarlo a HOPPECKE Batterie Systeme GmbH y al transportista en un plazo de 14 días.

Comprobar que la mercancía no tiene defectos:

- Leer las instrucciones del capítulo 2 Instrucciones deseguridad.
- Desembalar las baterías después de la entrega y comprobar si hay defectos realizando una inspección visual y del funcionamiento.
- Documentar los posibles defectos existentes y enviar el documento a Hoppecke Batterie Systeme GmbH en un plazo de 14 días.

Nota

Si notifica al transportista los defectos o el estado incompleto demasiado tarde, puede perder sus derechos.

8.2. Montaje y conexión

Objetivo: La batería está conectada para su uso en el vehículo.

PELIGRO

Peligro debido a un cortocircuito entre los terminales positivo y negativo de una batería.

Si los terminales positivo y negativo de una batería se cortocircuitan, existe peligro de sobrecalentamiento y explosión.

Existe un peligro inminente con alto riesgo que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

No cortocircuitar nunca los terminales positivo y negativo de una batería.

PELIGRO

Peligro al conectar una batería a la carga.

Invertir la polaridad de las baterías puede provocar un sobrecalentamiento y una fuga de solución alcalina.

Existe un peligro inminente con alto riesgo que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

Antes de realizar las conexiones, comprobar siempre la polaridad correcta.

Asegurarse de que todos los consumidores del vehículo y el cargador están desconectados o apagados.

Nota

Si los polos de una batería están dañados, esta ya no puede utilizarse.

No dañar los polos de las baterías.

Nota

- Proporcionar áreas estables y seguras para los portadores/batidores/celdas.
- Asegúrese de que todos los consumidores del vehículo y el cargador están apagados.

Nota

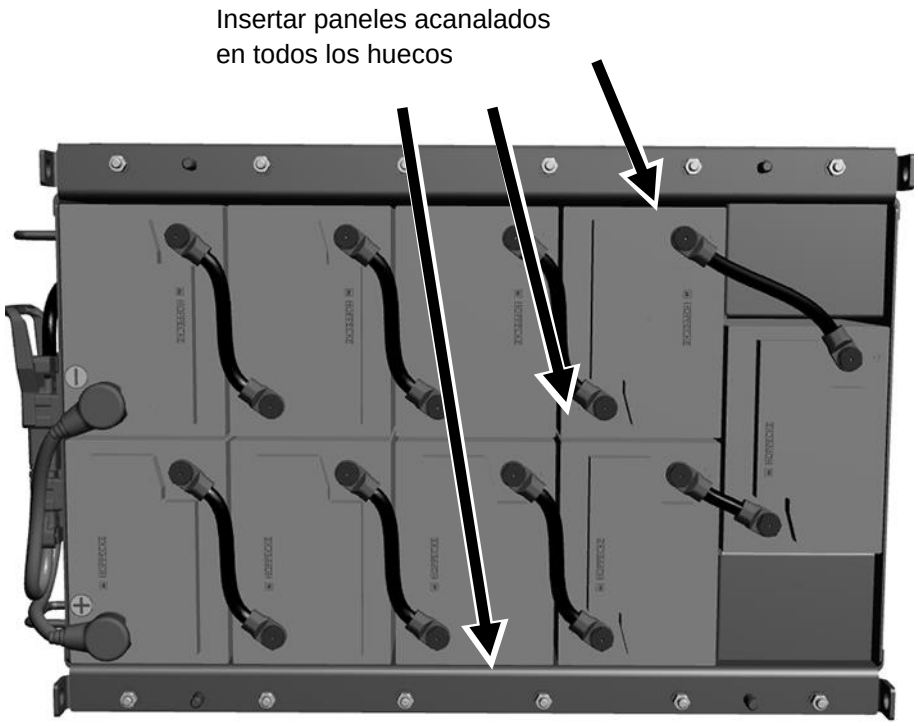
Tener en cuenta el esquema eléctrico específico del proyecto.

En el caso de la entrega de los conocidos juegos de baterías (bloques/las células, conectores, tornillos de los polos):

- Instalar los bloques/las células en el compartimento de la batería del vehículo según el esquema de instalación del cliente.
- Instalar los conectores.
- Conectar los polos extremos.

Nota

La instalación de los bloques/celdas y de los paneles nervados se realiza siempre desde el exterior hacia el interior (y según se especifica en el plano de construcción). Las correcciones de las dimensiones de los huecos y los desniveles en las paredes exteriores se compensan con placas acanaladas en función del hueco. De esta forma se garantiza la instalación de los bloques/celdas en las cubetas de las baterías.



Nota

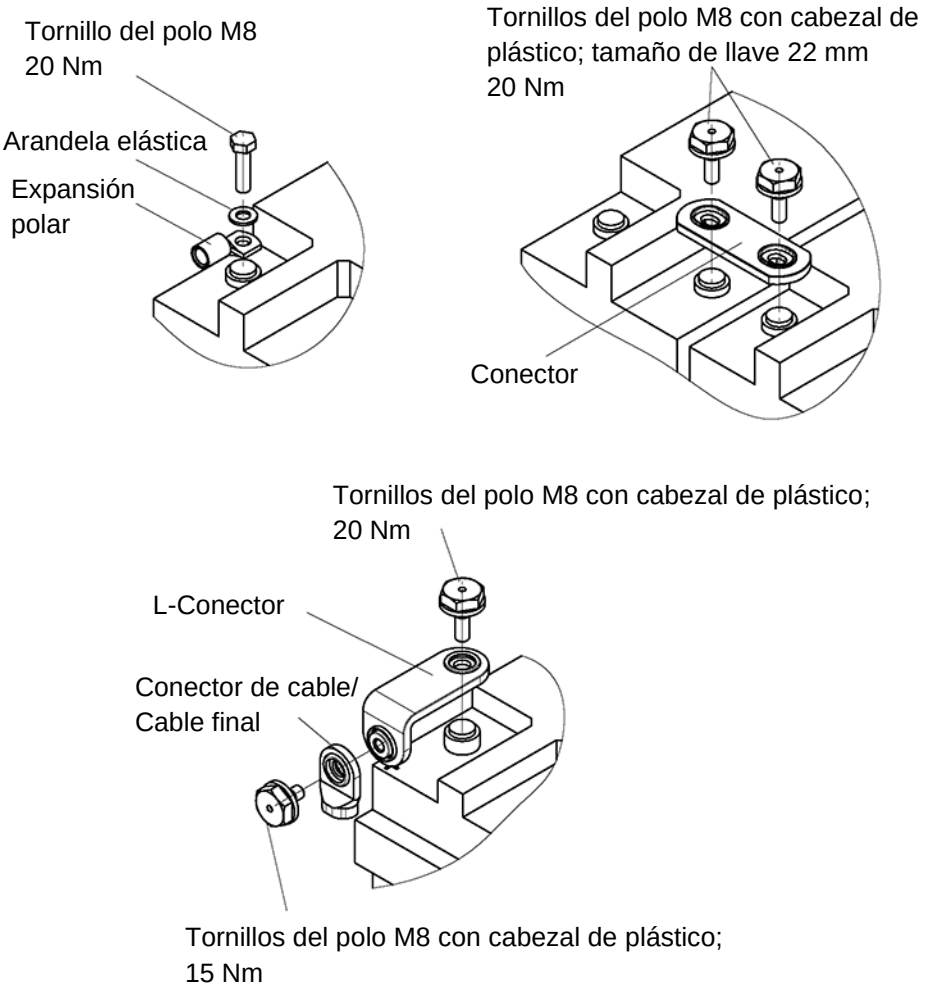
Las celdas/bloques deben montarse sobre una superficie plana (fondo de la cubeta). La tolerancia máxima de planicidad es de 3 mm en relación con la superficie total de la cubeta.

Nota

Cuando se montan celdas en contenedores o soportes, las celdas/bloques no deben ser "introducidos". Deben introducirse sin aplicar una gran fuerza, de lo contrario la costura de soldadura de la caja/tapa se sobrecargará y se producirán fugas.

Nota

Al realizar las uniones atornilladas, respete el par de apriete de 20 o 15 Nm.



1. Conectar el terminal positivo de la batería al terminal positivo de la red de a bordo o del cargador.
2. Conectar el terminal negativo de la batería al terminal negativo de la red de a bordo o del cargador.
3. En caso necesario, conectar las líneas de control (por ejemplo, sensores de temperatura, grifos de media tensión, etc.).
4. Comprobar la conexión de la batería, por ejemplo, comprobando la tensión de carga y las señales de control.

Resultado: La batería está conectada para su uso en el vehículo.

9. Mantenimiento

9.1. Mantenimiento preventivo

Nota

Tener en cuenta las instrucciones del capítulo 2 Instrucciones deseguridad en la página 10.

Dejar que el personal especializado de HOPPECKE o el personal autorizado por HOPPECKE Batterie Systeme GmbH revise las baterías periódicamente y de la forma adecuada.

Para garantizar el estado óptimo de la batería, siga el plan de mantenimiento:

Actividad	Intervalo	Descripción
Inspección visual de la batería	6 meses	9.1.1 Inspección visual de la batería en la página 37
Medición de la tensión de carga	1 año	9.1.2 Medición de la tensión de carga en la página 38
Limpieza de la batería		9.1.3 Limpieza de la batería en la página 39
Medición de la resistencia del aislamiento		9.1.4 Medición de la resistencia del aislamiento en la página 40
Medición de la tensión de reposo en cada bloque/célula de la batería	4 años	9.1.5 Medición de la tensión de reposo en cada bloque de la batería en la página 42
Sustitución de la batería (células, bloques, conectores)	6 años *)	11 Desmontaje en la página 52

*) El intervalo puede variar en función del proyecto y/o de la temperatura ambiente.

Nota

Como prueba en caso de reclamación de garantía, introducir las tareas y los valores medidos en el protocolo de mantenimiento, véase 13.2 Protocolo de mantenimiento en la página 60.

9.1.1. Inspección visual de la batería

Objetivo: Se realiza la inspección visual de la batería.

1. Comprobar la batería con respecto a los siguientes criterios:

Objeto de inspección	Criterio de inspección	Solución
Batería / pilas, tornillos, conectores y terminales de cable	Compruebe si la batería o los elementos están sucios, especialmente en la zona de las conexiones.	Elimine a fondo la suciedad de los elementos de la batería, tornillos, conectores y terminales de los cables con un paño limpio y húmedo.
Aberturas de ventilación	Compruebe que las aberturas de ventilación pasan libremente.	Despeje las aberturas de ventilación.
Batería y contenedor	Compruebe si la batería y el recipiente presentan daños mecánicos.	En caso de daños mecánicos: Póngase en contacto con el jefe de taller o con el servicio técnico de HOPPECKE.
Conectores, tornillos, cables	Los conectores, tornillos y cables no deben estar sueltos.	Apretar los conectores, tornillos y cables.
Sensor de temperatura	Compruebe que el sensor de temperatura, si está presente, esté bien fijado.	Coloque el sensor de temperatura.
Pilas / baterías Tapones de válvula Impurezas	Compruebe si hay contaminación por electrolito. Los tapones deben estar bien apretados (sin manchas de electrolito en los tapones ni en los elementos).	Compruebe que el tapón esté bien ajustado y corríjalo si es necesario.
Sellos	Los precintos del contenedor, si los hay, no deben presentar daños mecánicos.	Sustituya las juntas dañadas.

2. Introducir las tareas en un protocolo de mantenimiento, véase 13.2 Protocolo de mantenimiento en la página 60.

Resultado: Se ha realizado la inspección visual.

9.1.2. Medición de la tensión de carga

Objetivo: La tensión de carga de la batería se mide y se controla.

La medición de las tensiones se utiliza para la detección de errores. El registro de las tensiones medidas ayuda en este caso.

PELIGRO

Al acceder al sistema de baterías, puede producirse un contacto con bordes afilados y/o componentes con tensión debido a su diseño.

Existe un peligro inminente con alto riesgo que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

Medidas para evitar el peligro:

- Tener mucho cuidado al realizar cualquier trabajo en las baterías.
- Usar equipos de protección personal, véase 2.2 Equipo de protección personal en la página 14.

Requisito

El sistema de baterías está conectado al cargador de a bordo del vehículo y se está cargando.

Herramientas necesarias:

- Multímetro digital
- Pinza de corriente
- Termómetro de contacto

1. Medir la tensión de carga del sistema de baterías con un multímetro adecuado.
2. Medir la corriente de carga del sistema de baterías con una pinza de corriente adecuada.
3. Medir la temperatura de la batería con un termómetro de contacto adecuado.
4. Comprobar el valor medido utilizando las características de carga, véase 5.4.4 Características de la carga de la batería en la página 22.

Se aplica:

	Corriente medida (I)	Tensión medida (U)
Batería	< I_{50}	Carga de mantenimiento
	Mayor que I_{50} pero menor que I_5	Carga intensa
	≥ I_5	Fase I; no hay declaración posible. Espere hasta que U sea constante; es decir, hasta que haya una carga de mantenimiento o una carga intensa.

Ejemplo de una célula rail | power AGM:

En el caso de una carga intensa, debe medirse una tensión de la célula de 2,40 V a 20°C.

5. Anotar los valores medidos en el protocolo de mantenimiento, véase 13.2 Protocolo de mantenimiento en la página 60.

Resultado: La tensión de carga de la batería se ha medido y controlado.

9.1.3. Limpieza de la batería

Objetivo: Se limpia la batería.

Una batería limpia es imprescindible para evitar accidentes y daños materiales, así como para evitar la reducción de la vida útil y la disponibilidad.

La limpieza de los bloques/las células rail | power AGM es necesaria para mantener el aislamiento requerido de las células entre sí, de la tierra o de las piezas conductoras extrañas. Además, se evitan los daños debidos a la corrosión y a las corrientes de fuga.

La limpieza de la batería no solo es necesaria para garantizar una alta disponibilidad, sino que también es una parte esencial de las prescripciones de prevención de accidentes.

Nota

Una limpieza inadecuada puede dañar las baterías.

Evitar los daños en la batería de la siguiente forma:

- No utilizar disolventes ni cepillos metálicos para la limpieza.
- Evitar la penetración de agua de limpieza y partículas de suciedad. Los tapones de las células deben estar cerrados.

1. Limpiar la batería con trapos limpios y agua sin ningún tipo de detergente añadido.

2. Dejar que las superficies de la batería se sequen después.

Nota

Eliminar el líquido que haya entrado en el compartimento de la batería. Eliminar la batería de acuerdo con la Ordenanza de control de residuos y sustancias residuales.

3. Introducir las tareas en un protocolo de mantenimiento, véase 13.2 Protocolo de mantenimiento en la página 60.

Resultado: La batería está limpia.

9.1.4. Medición de la resistencia del aislamiento

Objetivo: Se mide la resistencia del aislamiento de la batería.

La resistencia del aislamiento de una batería en un vehículo ferroviario es una medida de su conductividad. Esto se debe a la humedad y la suciedad de la batería entre los terminales y el chasis del vehículo. Lo ideal es que aquí no se produzca ninguna conducción eléctrica si la resistencia del aislamiento de la batería es infinitamente grande.

Al poner en marcha una nueva batería, la resistencia del aislamiento debe ser > 1 MΩ. Esta disminuye con el tiempo de funcionamiento (debido a los aerosoles de las baterías, la condensación, el polvo) y no debe caer por debajo de los siguientes valores, en función de la tensión nominal de la batería:

Tensión nominal de la batería	Norma	Resistencia del aislamiento
Menos de 100 V	DIN VDE 0119-206-4	10 kΩ
Entre 100 y 120 V	DIN EN IEC 62485-2	100 Ω por voltaje nominal
Más de 120 V	DIN EN 62485-3 09/2015	Número de células x 2 V de tensión nominal de la célula x 500 Ω/V

Si los valores caen por debajo de este valor mínimo, cualquier diferencial que pueda estar presente puede responder, resultando en un aumento indeseado de la descarga y una pérdida de rendimiento de la batería.

Nota

Para las baterías rail | power AGM, utilizar un dispositivo de medición del aislamiento con una tensión de prueba de 500 V.

Dispositivo de medición adecuado, por ejemplo, Fluke 1507 (n.º de material HOPPECKE: 4141201237), con los ajustes 500 V/CC.

ATENCIÓN

Peligro de daños en la red de a bordo del vehículo.

Una tensión de prueba de aislamiento de 500 V puede dañar otros componentes conectados a la batería.

Desconectar todos los polos de la batería de la red de a bordo del vehículo cuando se mida la resistencia del aislamiento.

ADVERTENCIA

Hay peligro de descarga eléctrica cuando se realizan mediciones con un dispositivo de medición de aislamiento.

Existe un posible peligro con riesgo medio que puede provocar la muerte o lesiones graves si no se evita.

Tener en cuenta las precauciones de seguridad descritas en la documentación del dispositivo de medición del aislamiento.

Herramientas necesarias:

- Dispositivo de medición del aislamiento (por ejemplo, Fluke 1507)

1. Comprobar el funcionamiento del dispositivo de medición del aislamiento midiendo cualquier parte metálica de la bandeja de la batería/el contenedor de la batería contra cualquier parte metálica del chasis del vehículo. La resistencia medida debe ser de 0 Ω.
2. Medir la resistencia del aislamiento entre el borne positivo de la batería y una parte metálica del chasis del vehículo (compartimento de la batería o punto central de puesta a tierra).
3. Medir la resistencia del aislamiento entre el terminal negativo de la batería y una parte metálica del chasis del vehículo.
4. Comprobar el funcionamiento del dispositivo de medición del aislamiento midiendo cualquier parte metálica de la bandeja de la batería/el contenedor de la batería contra cualquier parte metálica del chasis del vehículo. La resistencia medida debe ser de 0 Ω.
5. Limpiar la batería si las mediciones caen por debajo del valor mínimo (véase 9.1.3 Limpieza de la batería en la página 39).
6. Medir de nuevo las resistencias del aislamiento según los pasos 2 y 3.

Nota

Si la prueba de aislamiento vuelve a fallar, ponerse en contacto con el servicio técnico de HOPPECKE.

7. Introducir las tareas en un protocolo de mantenimiento, véase 13.2 Protocolo de mantenimiento en la página 60.

Resultado: Ya se ha medido la resistencia del aislamiento de la batería.

9.1.5. Medición de la tensión de reposo en cada bloque de la batería

Objetivo: Se miden las tensiones de reposo en cada bloque/célula.

1. Medir la tensión de reposo por bloque/célula con un dispositivo de medición adecuado (por ejemplo, un multímetro) y anotar los valores en el protocolo de mantenimiento, véase 13.2 Protocolo de mantenimiento en la página 60. La tensión para los bloques/células rail | power AGM debe ser mayor que:
   • 12,48 V para los bloques de 12 V
   • 6,24 V para los bloques de 6 V
   • 2,08 V para las células individuales de 2 V

Nota

Antes de medir la tensión de reposo, dejar las células/los bloques en reposo durante al menos 4 horas (sin carga, sin cargas).

Los valores de tensión anteriores son válidos para una temperatura de 20 °C.

2. Calcular el valor medio a partir de los valores medidos.

Nota

En caso de que un bloque/una célula rail | power AGM se desvíe más de

- 120 mV (bloque de 12 V)
- 60 mV (bloque de 6 V)
- 20 mV (célula individual de 2 V)

por debajo del valor medio calculado, se debe cargar toda la batería, véase la siguiente condición de carga:

Cargar la batería 24 horas con limitación de corriente a $I_5 = C_n/5$ h con las siguientes tensiones:

- 14,40 V por bloque para bloques de 12 V
- 7,20 V por bloque para bloques de 6 V
- 2,40 V por célula en células individuales de 2 V

Repetir la medición de las tensiones de reposo 4 horas después del final de la carga.

Si el bloque/la célula vuelve a ser llamativo, hay que cambiar toda la batería o ponerse en contacto con el servicio técnico de HOPPECKE.

3. Introducir las tareas en un protocolo de mantenimiento, véase 13.2 Protocolo de mantenimiento en la página 60.

Resultado: Se han medido las tensiones de reposo en cada bloque/célula.

9.2. Mantenimiento correctivo

Nota

Tener en cuenta las instrucciones del capítulo 2 Instrucciones deseguridad en la página 10.

9.2.1. Sustitución de los bloques/las células rail | power AGM

Objetivo: Se sustituyen los bloques/las células rail | power AGM.

PELIGRO

Al acceder al sistema de baterías, puede producirse un contacto con bordes afilados y/o componentes con tensión debido a su diseño.

Existe un peligro inminente con alto riesgo que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

Medidas para evitar el peligro:

- Tener mucho cuidado al realizar cualquier trabajo en las baterías.
- Usar equipos de protección personal, véase 2.2 Equipo de protección personal en la página 14.

PELIGRO

Las conexiones sueltas en los tornillos de los polos pueden calentarse mucho y provocar una ignición o una explosión.

Utilizar cada tornillo y arandela solo una vez.

- En primer lugar, apretar los tornillos de los polos únicamente a mano.
- Volver a alinear las baterías y los conectores si es necesario.
- A continuación, apretar los tornillos de los polos con el par de apriete definido.

Nota

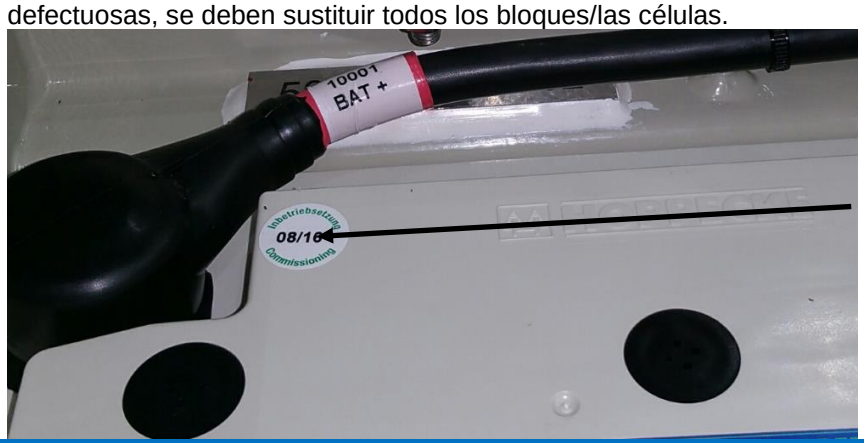
- Desconectar todos los consumidores y cargadores del sistema de baterías antes de iniciar los trabajos de mantenimiento.
- Una batería siempre tiene una tensión en los bornes.
- No conectar a tierra ni cortocircuitar una batería.
- Las baterías/bandejas son muy pesadas. Transportar las bandejas de las baterías con un número suficiente de personas o utilizar equipos de elevación y medios de transporte adecuados.

Nota

Nota

En cada bloque/célula rail | power AGM hay una pegatina que indica la puesta en marcha.

- Los bloques/las células rail | power AGM que tengan hasta 2 años de antigüedad pueden sustituirse por nuevos bloques/células rail | power AGM.
- Si el bloque/la célula rail | power AGM que se va a sustituir tiene más de 2 años, ponerse en contacto con el servicio técnico de HOPPECKE.
- Si los bloques/las células rail | power AGM están defectuosos, se puede sustituir un máximo del 12 % de los bloques/las células de toda la batería. Si hay más bloques/células defectuosas, se deben sustituir todos los bloques/las células.



Herramientas necesarias:

- Llave dinamométrica con tamaños de llave adecuados para tornillos M8

1. Retirar los conectores a los bloques adyacentes.
2. Levantar el bloque/la célula rail | power AGM que se va a sustituir para sacarlo de la bandeja/el contenedor.

Nota

Se recomienda utilizar un dispositivo de elevación por aspiración adecuado para el desmontaje y el montaje de los bloques/las células.

3. Levantar el nuevo bloque/célula rail | power AGM en la bandeja.
4. Establecer las conexiones eléctricas con los bloques/las células adyacentes.

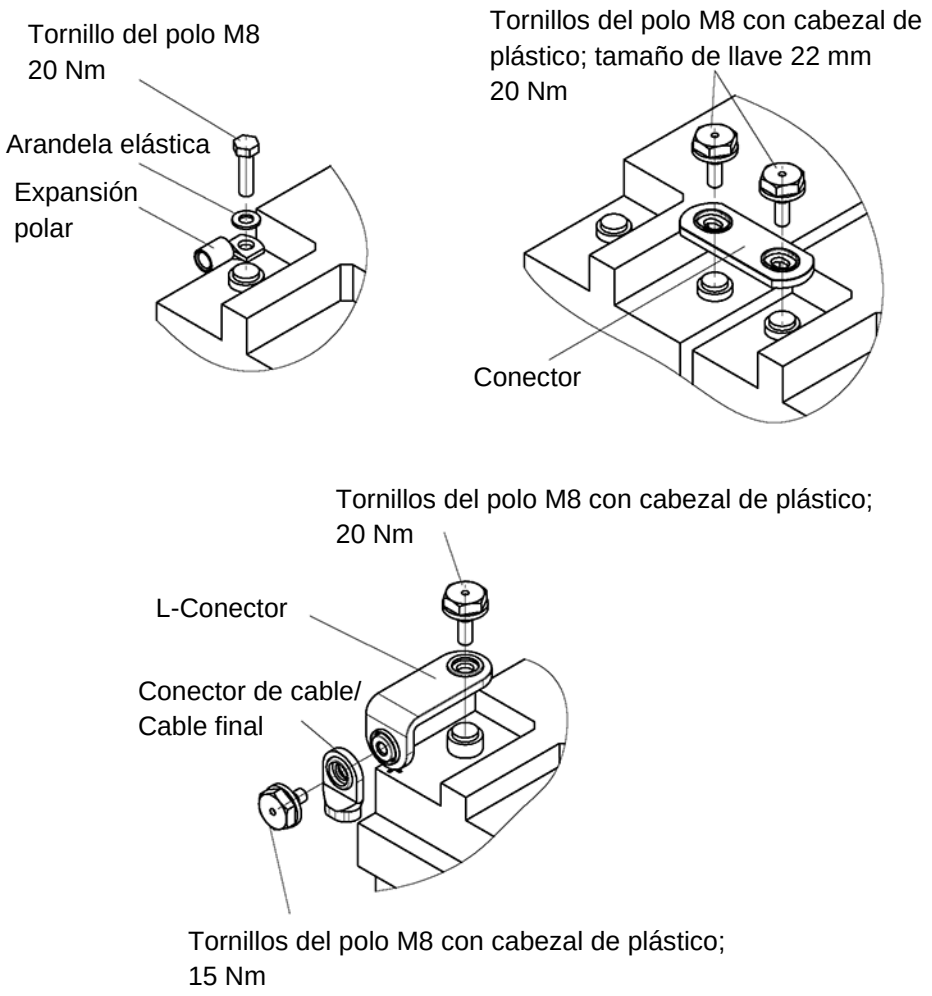
Requisito

Los bloques/las células de sustitución deben estar en estado de carga. Los bloques/las células almacenados deben recargarse según 7 Instrucciones de almacenamiento en la página 28.

Nota

Sustituir los tornillos del polo M8 con cabezal de plástico por otros nuevos, ya que la unión atornillada está asegurada con un adhesivo microencapsulado.

En el caso de las conexiones con tornillos del polo M8 sin cabezal de plástico, los tornillos pueden reutilizarse, pero deben utilizarse nuevas arandelas elásticas.



Resultado: Se han sustituido los bloques/las células rail | power AGM.

9.2.2. Sustitución del conector

Objetivo: Se sustituye un conector defectuoso.

Herramientas necesarias:

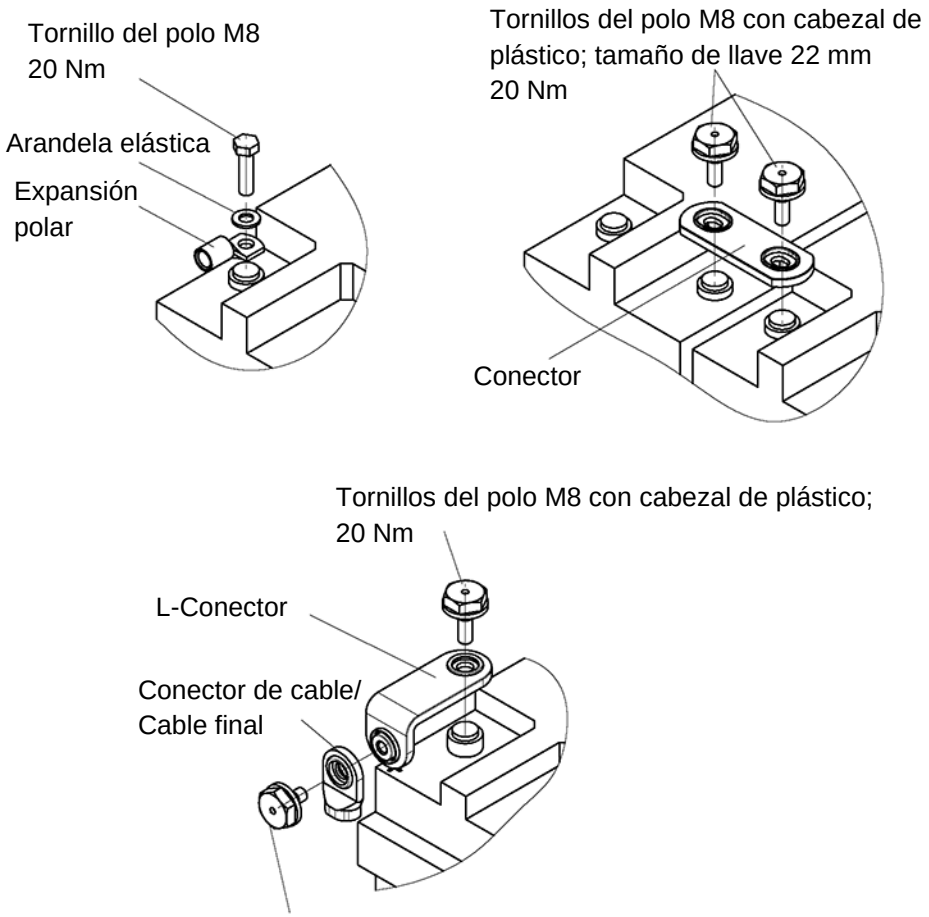
- Llave dinamométrica con tamaños de llave adecuados para tornillos M8

1. Aflojar los tornillos del polo del conector que se va a sustituir.
2. Retirar el conector defectuoso.
3. Instalar el nuevo conector y montar los tornillos del polo.

Nota

Sustituir los tornillos del polo M8 con cabezal de plástico por otros nuevos, ya que la unión atornillada está asegurada con un adhesivo microencapsulado.

En el caso de las conexiones con tornillos del polo M8 sin cabezal de plástico, los tornillos pueden reutilizarse, pero deben utilizarse nuevas arandelas elásticas.



Resultado: Se ha sustituido el conector defectuoso.

9.2.3. Sustitución del sensor de temperatura

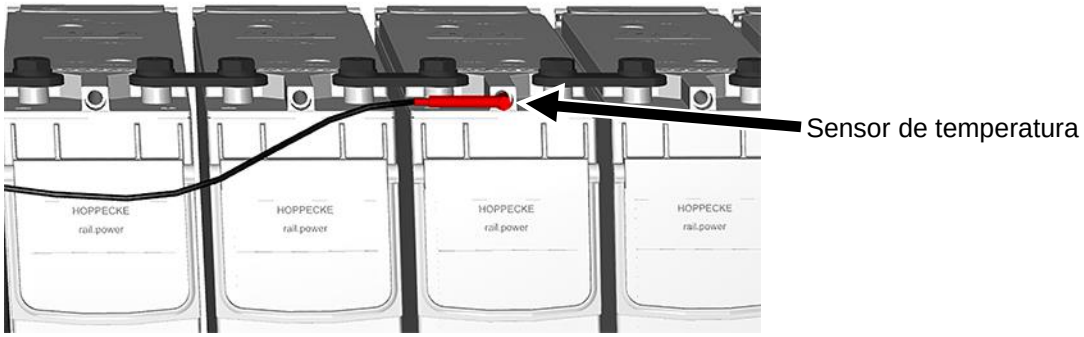
El sensor de temperatura puede diseñarse como una pieza en T o en L. Por lo tanto, hay dos posiciones de montaje posibles:

Versión	
Pieza en T	9.2.3.1 Sensor de temperatura como pieza T en el conducto central de desgasificación de un bloque en la página 47
Pieza en L	9.2.3.2 Sensor de temperatura como pieza en L en tornillo de poste especial en la página 48

9.2.3.1. Sensor de temperatura como pieza T en el conducto central de desgasificación de un bloque

Objetivo: Se sustituye un sensor de temperatura defectuoso.

1. Desconectar el conector Cannon.
2. Retirar el sensor de temperatura defectuoso.



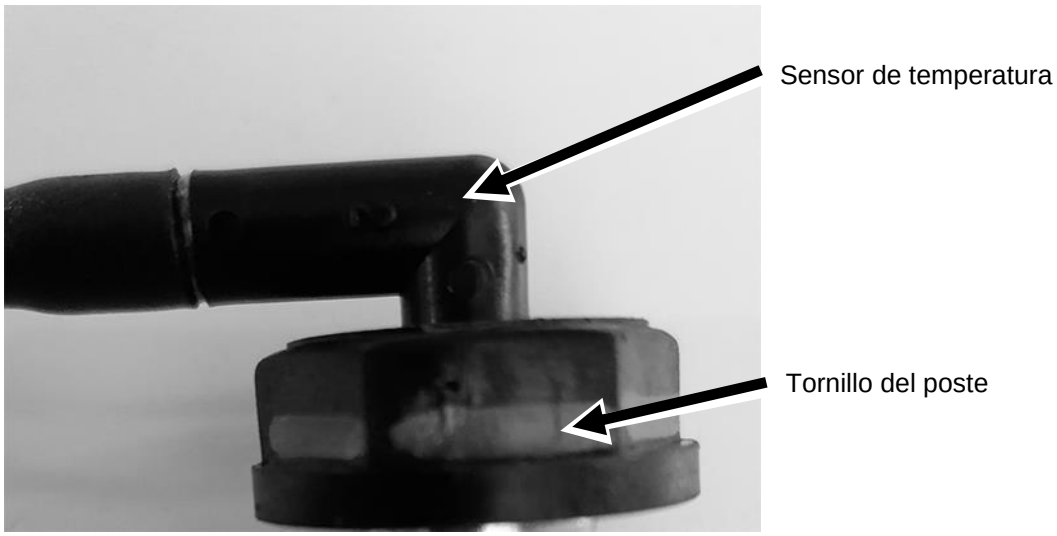
3. Instalar un nuevo sensor de temperatura.
4. Volver a conectar el conector Cannon.
5. Comprobar la tensión de carga, véase 9.1.2 Medición de la tensión de carga en la página 38.

Resultado. Se ha sustituido el sensor de temperatura defectuoso.

9.2.3.2. Sensor de temperatura como pieza en L en tornillo de poste especial

Objetivo: Se sustituye un sensor de temperatura defectuoso.

1. Desconectar el conector Cannon.
2. Retire el sensor de temperatura defectuoso tirando de él para sacarlo del tornillo del poste especial.

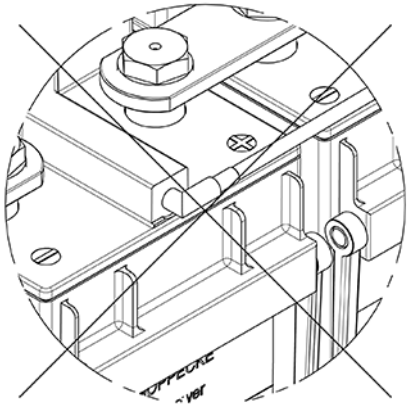


3. Instale el nuevo sensor de temperatura insertándolo en el tornillo de poste especial suministrado.
4. Volver a conectar el conector Cannon.
5. Comprobar la tensión de carga, véase 9.1.2 Medición de la tensión de carga en la página 38.

Resultado. Se ha sustituido el sensor de temperatura defectuoso.

Hinweis

Las sondas de temperatura tipo L no deben montarse en el conducto central de desgasificación de un bloque, ya que esto cerraría la desgasificación central.



10. Fuentes de error

Nota

Respete las instrucciones de seguridad, véase 2 Instrucciones deseguridad en la página 10.

10.1. Capacidad demasiado baja

Si la capacidad de la batería es demasiado baja, proceder de la siguiente manera:

Posible causa	Solución
Polos aflojados u oxidados	Comprobar todas las conexiones, sustituir los conectores si es necesario (las arandelas elásticas deben sustituirse)
El sensor de temperatura está defectuoso, por lo que los parámetros de carga son incorrectos	Comprobar el sensor de temperatura si está presente

10.2. Resistencia del aislamiento demasiado baja

Al poner en marcha una nueva batería, la resistencia del aislamiento debe ser > 1 MΩ. Esta disminuye con el tiempo de funcionamiento (debido a los aerosoles de las baterías, la condensación, el polvo) y no debe caer por debajo de los siguientes valores, en función de la tensión nominal de la batería:

Tensión nominal de la batería	Norma	Resistencia del aislamiento
Menos de 100 V	DIN VDE 0119-206-4	10 kΩ
Entre 100 V y 120 V	DIN EN 50272 Parte 2	100 Ω por voltaje nominal
Más de 120 V; es decir, a partir de 100 células	DIN EN 62485-3 09/2015	Número de células x 1,2 V de tensión nominal x 500 Ω/V

Si los valores caen por debajo de este valor mínimo, cualquier diferencial del vehículo que pueda estar presente puede responder, resultando en un aumento indeseado de la descarga y una pérdida de rendimiento de la batería.

Si la resistencia del aislamiento es demasiado baja, las corrientes de fuga pueden reducir la capacidad disponible. Esto también puede dar lugar a diferentes tensiones entre las células. La limpieza periódica evita estas corrientes de fuga.

Posible causa	Solución
Suciedad	Limpiar
Células/bloques con fugas	Solucionar la causa de la fuga, sustituir la célula/el bloque si es necesario

10.3. No hay tensión en la batería

Si no puede medir la tensión en la batería, proceder de la siguiente manera:

Posible causa	Solución
El conector de la batería no está enchufado	Enchufar el conector de la batería
Conector de la batería defectuoso	Sustituir el conector de la batería
Rotura de cable	Sustituir el cable
Conector de la célula defectuoso	Sustituir el conector de la célula (las arandelas elásticas deben sustituirse)

10.4. Mal funcionamiento del sensor de temperatura

Si el sensor de temperatura no proporciona valores de temperatura plausibles en el rango inferior a -50 °C o superior a 80 °C, proceder de la siguiente manera:

Posible causa	Solución
Sensor de temperatura defectuoso	Sustitución del sensor de temperatura
Enchufe defectuoso	Sustituir el enchufe
Enchufe no conectado	Insertar enchufe
Rotura de cable	Sustituir el cable

11. Desmontaje / montaje de los bloques/las células rail | power AGM y accesorios

Objetivo: El carril | poder bloques AGM / células se sustituyen.

PELIGRO

Al acceder al sistema de baterías, puede producirse un contacto con bordes afilados y/o componentes con tensión debido a su diseño.

Existe un peligro inminente con alto riesgo que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.

Medidas para evitar el peligro:

- Tener mucho cuidado al realizar cualquier trabajo en las baterías.
- Usar equipos de protección personal, véase 2.2 Equipo de protección personal en la página 14.

PELIGRO

Las conexiones sueltas en los tornillos de los polos pueden calentarse mucho y provocar una ignición o una explosión.

Utilizar cada tornillo y arandela solo una vez.

- En primer lugar, apretar los tornillos de los polos únicamente a mano.
- Volver a alinear las baterías y los conectores si es necesario.
- A continuación, apretar los tornillos de los polos con el par de apriete definido.

Nota

Observe las instrucciones de desmontaje, véase 2.1.7 Instrucciones de desmontaje en la página 14.

Nota

- Desconectar todos los consumidores y cargadores del sistema de baterías antes de iniciar los trabajos de mantenimiento.
- Una batería siempre tiene una tensión en los bornes.
- No conectar a tierra ni cortocircuitar una batería.
- Las baterías/bandejas son muy pesadas. Transportar las bandejas de las baterías con un número suficiente de personas o utilizar equipos de elevación y medios de transporte adecuados.

Requisito previo

Ha establecido el acceso al sistema de baterías.

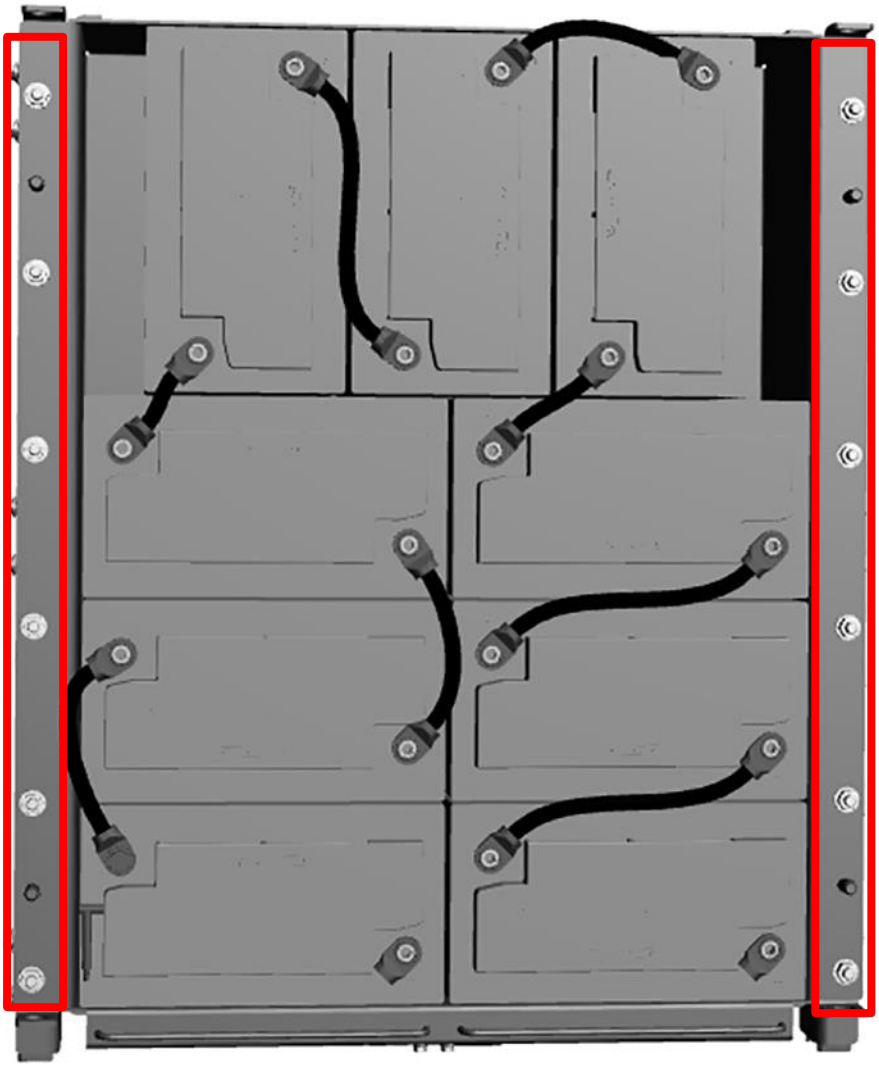
Nota

En la siguiente descripción, se explica el desmontaje/montaje de los bloques/celdas AGM de potencia de carril | utilizando un comedero de baterías especial como ejemplo. En la práctica, deben utilizarse los respectivos planos de construcción válidos y específicos del proyecto.

Herramientas necesarias:

- Llave dinamométrica con tamaños de llave correspondientes

1. Desconecte todos los cargadores y consumidores del vehículo. Si está presente, desconecte la batería del sistema eléctrico del vehículo y del cargador utilizando el interruptor de aislamiento correspondiente.
2. Afloje los tornillos que conectan la cubeta con el contenedor.



3. Levante el comedero del vehículo y colóquelo en una superficie segura.
4. Afloje y retire el conector/cable de la célula.
5. Si está presente, desmonte el sensor de temperatura.
6. Sacar celdas / bloques.
7. Deseche las piezas individuales por separado.
8. Limpiar el comedero o recipiente.

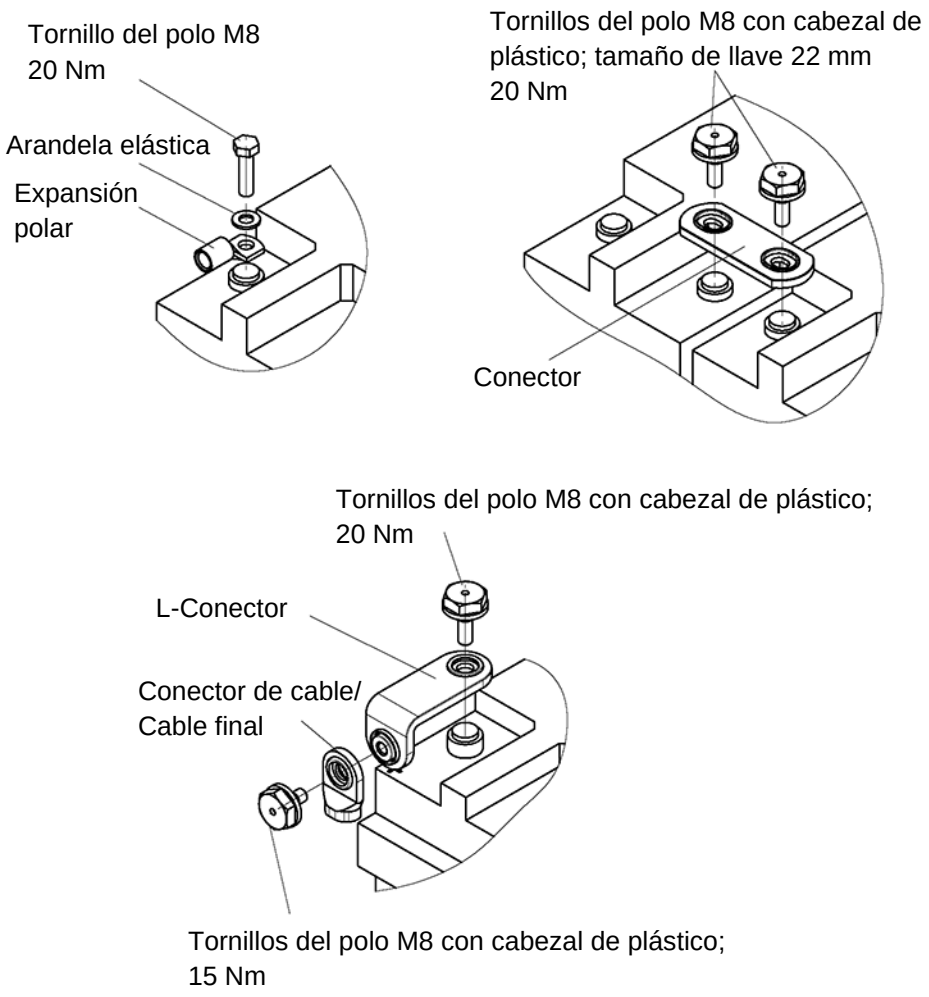
9. Montar los nuevos bloques/celdas en la cubeta/contenedor utilizando el kit de sustitución adecuado.

10. Vuelva a montar el conector/cable de la célula.

Nota

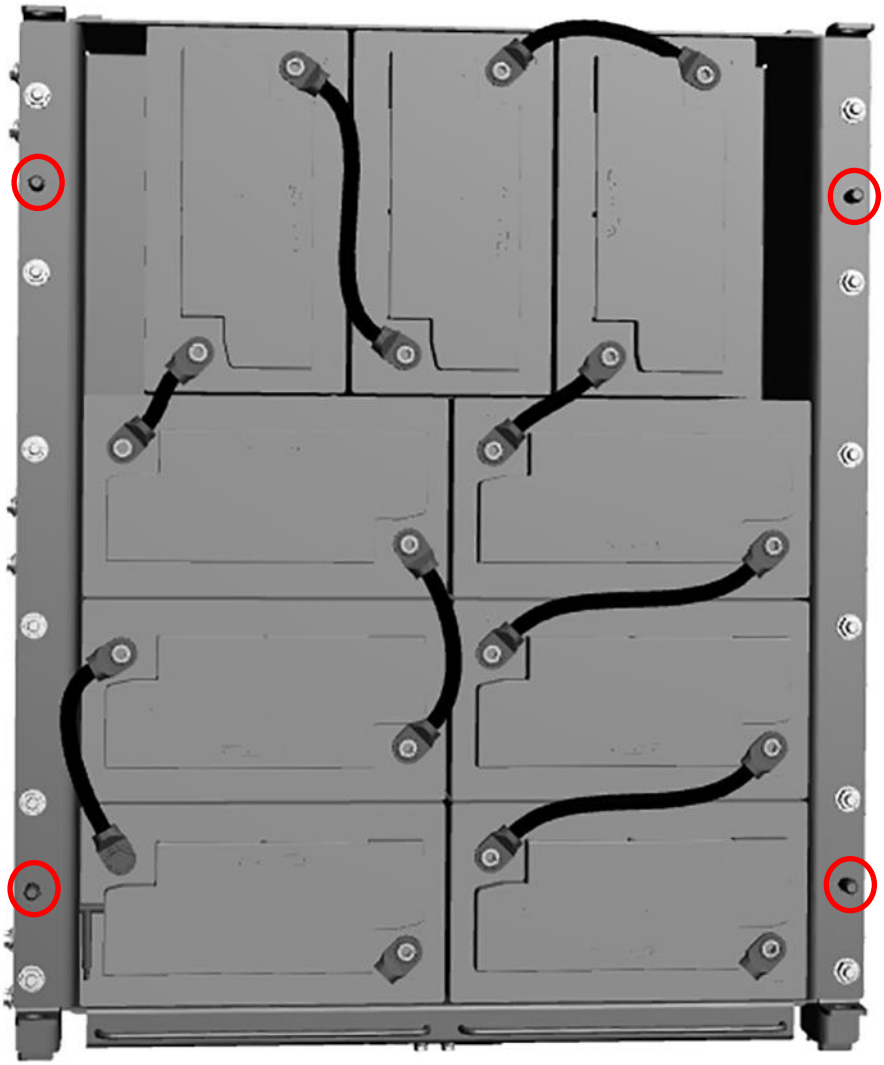
Sustituir los tornillos del polo M8 con cabezal de plástico por otros nuevos, ya que la unión atornillada está asegurada con un adhesivo microencapsulado.

En el caso de las conexiones con tornillos del polo M8 sin cabezal de plástico, los tornillos pueden reutilizarse, pero deben utilizarse nuevas arandelas elásticas.

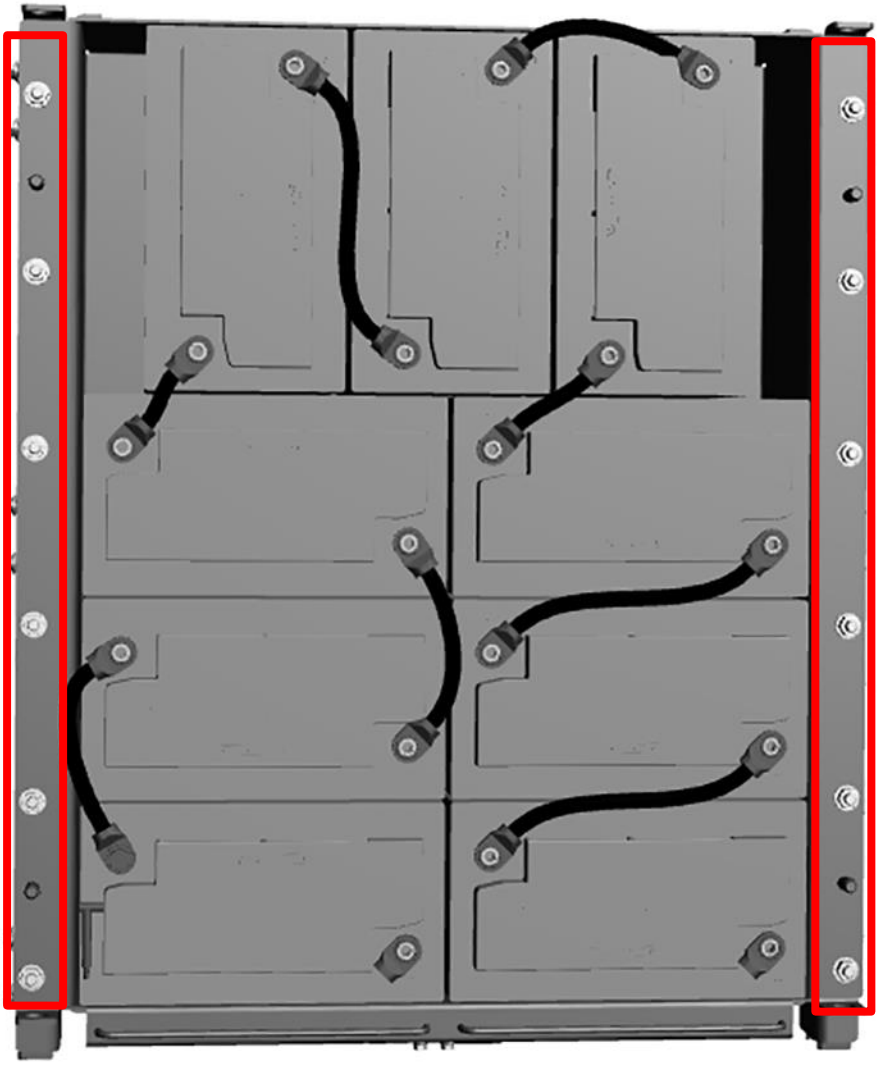


11. Si está presente, vuelva a montar el sensor de temperatura.

12. Vuelva a levantar la cubeta en el vehículo, prestando atención a los pasadores de guía.



13. Vuelva a apretar los tornillos de la canaleta.



14. Compruebe el funcionamiento de la batería según las instrucciones de comprobación que figuran en el documento separado: PVE 10-20-General-00_Battery_Tray_rev<Versionsnummer>.pdf

15. Vuelva a montar el sistema de baterías.

16. Conecta los cargadores y los consumidores de nuevo. Si está presente, vuelva a conectar el disyuntor.

Resultado: Se han sustituido los bloques / celdas AGM de potencia del carril |.

12. Eliminación

Nota

Respete las instrucciones de seguridad, véase 2 Instrucciones deseguridad en la página 10.

Nota

Las baterías usadas con esta marca son recursos económicos reciclables y deben introducirse en el proceso de reciclaje.

Utilizar el sistema de reciclaje de HOPPECKE. Las baterías usadas se recogen y reciclan. Póngase en contacto con el servicio técnico de HOPPECKE para obtener más información.

Nota

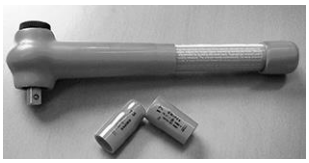
Elimine las baterías de plomo que no se reciclen como residuos peligrosos de acuerdo con todas las normativas.

13. Anexo

13.1. Herramienta adicional

A continuación, se enumeran las herramientas adicionales para el mantenimiento y el servicio técnico:

Herramienta	Descripción
	Medidor de tensión/multímetro (La imagen muestra un ejemplo)
	Dispositivo de medición del aislamiento: Fluke 1507 (N.º de mat. HOPPECKE: 4141201237)
	Pinza de corriente DC (La imagen muestra un ejemplo)
	Cargador/descargador (La imagen muestra un ejemplo)
	Termómetro de contacto (La imagen muestra un ejemplo)

	Fully insulated torque wrench (N.º de mat. HOPPECKE: 4142500121)

13.2. Protocolo de mantenimiento

Nota

Introducir las tareas y los valores medidos en el protocolo de mantenimiento como prueba en caso de reclamación de la garantía.

Número de serie del sistema de baterías: _____

Número del tren: _____

Fecha de la puesta en marcha: _____

13.2.1. Intervalo de mantenimiento semestral

13.2.1.1. Mantenimiento - Inspección visual de todo el sistema de baterías

Intervalo (años)	Inspección visual - Concluido (marcar)	Fecha	Inspector (nombre)
0,5			
1			
1,5			
2			
2,5			
3			
3,5			
4			
4,5			
5			
5,5			

13.2.2. Intervalo de mantenimiento anual

13.2.2.1. Mantenimiento - Medición de la tensión de carga

Intervalo (años)	Tensión [V]	Corriente [A]	Temperatura [°C]	Fecha	Inspector (nombre)
1					
2					
3					
4					
5					

13.2.2.2. Mantenimiento – Limpieza

Intervalo (años)	Limpieza - Concluido (marcar)	Fecha	Inspector (nombre)
1			
2			
3			
4			
5			

13.2.2.3. Mantenimiento - Medición de la resistencia del aislamiento

Intervalo (años)	Resistencia del aislamiento [Ω]	Fecha	Inspector (nombre)
1			
2			
3			
4			
5			

13.2.3. Intervalo de mantenimiento cada 4 años

13.2.3.1. Mantenimiento - Medición de la tensión de las células/los bloques rail | power AGM individuales

N.º de células/bloque	Tensión de reposo [V]
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
*	

*si se instalan más de 20 células/bloques, ampliar la tabla en consecuencia

Fecha: _____ Inspector: _____