

Departamento competente: SVA	Departamento responsable: SVA	Tipo de documento: Documentación técnica	Estado de confidencialidad: público		
Creado/modificado (índice actual): 21/08/2024, W. Pickart	Instrucciones de uso		Estado del documento: Autorizado		
Comprobado (índice actual): 21/08/2024, F. Mengerlinghausen					
Autorizado (índice actual): 23/08/2024, Dr. D. Mahl	Nombre del archivo: D00001-300-es06-Water-Refilling.docx		Revisión: 06	Idioma: ES	Página: 1

Instrucciones de uso

Sistema de recarga de agua a baja presión para las células FNC y HNCS rail de HOPPECKE



Resumen de la versión

Revisión	Fecha	Estado	Nombre	Capítulo	Motivo del cambio
00	19/03/2020	Creado	W. Pickart	-	Nueva versión
	-	Revisado	-		
	-	Autorizado	-		
01	19/04/2021	Creado	W. Pickart	6.2.	«Agua destilada» añadida
	22/04/2021	Revisado	I. Fuhrmann		
	26/04/2021	Autorizado	Dr. Mahl		
02	21/05/2021	Creado	W. Pickart	5.5.	Se ha eliminado la visualización incorrecta del carro de recarga de agua
	21/05/2021	Revisado	I. Fuhrmann		
	21/05/2021	Autorizado	Dr. Mahl		
03	23/03/2022	Creado	W. Pickart	5.5, 6.2.2., 7.3.	Se ha cambiado la redacción de batería recargable a batería de plomo.
	23/03/2022	Revisado	I. Fuhrmann		
	23/03/2022	Autorizado	Dr. Mahl		
04				6.2.2..	El paso de acción 6 se ha cambiado por "Sistema de recarga de agua de la batería"
04	04/11/2022	Creado	W. Pickart	5.	Números de material de los componentes añadidos
	04/11/2022	Revisado	I. Fuhrmann		
	04/11/2022	Autorizado	Dr. Mahl		
05				5.5.	Peso y dimensiones del carro de recarga de agua añadidos
05	14/11/2023	Creado	W. Pickart	8.3	Códigos de error actualizados
	14/11/2023	Revisado	D. Baba		
	14/11/2023	Autorizado	Dr. Mahl		
06	21/08/2024	Creado	W. Pickart	5.1	Detalles de las juntas tóricas añadidas
	21/08/2024	Revisado	F. Mengerlinghausen		
	23/08/2024	Autorizado	Dr. Mahl		

Prólogo

Estimado/a cliente/a:

Gracias por haber elegido un producto de nuestra empresa.

Antes de trabajar en el sistema de recarga de agua del sistema de baterías, lea atentamente esta documentación. Contiene información importante sobre el funcionamiento y el mantenimiento seguros y adecuados del sistema de recarga de agua y de las baterías FNC®/HNCS rail correspondientes.

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 uso 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	6
1.1.	Destinatarios de este documento	6
1.2.	Símbolos y palabras clave	6
1.3.	Símbolos gráficos/pictogramas en el sistema de baterías	7
2.	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	8
2.1.	Fuentes de peligro	8
2.1.1.	Mezcla de gases explosivos	8
2.1.2.	Tensión eléctrica	9
2.1.3.	Electrolito	10
2.1.4.	Sustancias tóxicas	11
2.1.5.	Incendio	11
2.1.6.	Transporte inadecuado	12
2.2.	Equipo de protección personal	13
3.	USO DEL PRODUCTO	14
3.1.	Uso previsto	14
3.2.	Uso incorrecto	14
4.	DIRECTIVAS, LEYES Y NORMAS	15
5.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	16
5.1.	Tapón de recarga de agua	17
5.2.	Tubos flexibles de conexión	17
5.3.	Acoplamientos rápidos	18
5.4.	Protección contra incendios	18
5.5.	Carro de recarga de agua	19
6.	USO DEL CARRO DE RECARGA DE AGUA	20
6.1.	Comprobación del nivel de electrolitos	20
6.1.1.	Comprobación del nivel de electrolitos en las células FNC® rail	20
6.1.2.	Comprobación del nivel de electrolitos en las células HNCS rail	22
6.2.	Recarga de agua desionizada/destilada	24
6.2.1.	Requisitos para un llenado correcto	24
6.2.2.	Preparación del proceso de llenado	25
6.2.3.	Proceso de llenado	28
6.2.4.	Después del proceso de llenado	29
7.	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN	30
7.1.	Inspección visual	30
7.2.	Sustitución de un tapón de recarga de agua	30

7.3.	Mantenimiento del carro de recarga de agua	31
8.	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	32
8.1.	Inspección visual	32
8.2.	Comprobación de la presión	32
8.3.	Mensajes de error del carro de recarga de agua	34
8.3.1.	Mensaje de error E1	34
8.3.2.	Mensaje de error E2	34
8.3.3.	Mensaje de error E3	34
8.3.4.	Mensaje de error E4	34

1. Acerca de estas instrucciones

Estas instrucciones de uso están destinadas a ayudarle a mantener las baterías de níquel-cadmio HOPPECKE (células FNC®/HNCS rail) 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,
- 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 el sistema de recarga de agua y en las células FNC®/HNCS rail 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 el sistema de recarga de agua ni en las células FNC®/HNCS rail.

1.2. Símbolos y palabras clave

En estas instrucciones de uso 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.

1.3. Símbolos gráficos/pictogramas en el sistema de baterías

Los siguientes símbolos gráficos se utilizan en estas instrucciones de uso 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

2. Instrucciones de seguridad

Respetar las siguientes 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 explota 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 13](#))
- 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

Las células FNC®/HNCS rail son células de NiCd y contienen hidróxido de potasio (KOH) como electrolito con una adición de hidróxido de litio (LiOH).

Existen los siguientes peligros:

- Al trabajar en células FNC®/HNCS rail abiertas, puede producirse un contacto con el electrolito.
- El electrolito puede salirse como consecuencia de un daño en la carcasa de 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 puede causar quemaduras 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 el electrolito:

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.

Solución alcalina 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.

Solución alcalina 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

Las baterías de níquel-cadmio contienen sustancias tóxicas:

- Las células de la batería contienen más de un 0,1 % de cadmio (Cd)

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 13](#)).

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 las soluciones alcalinas ([véase 2.2 Equipo de protección personal en la página 13](#)), 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 (solución alcalina) y las consiguientes salpicaduras intensas.
- Desconectar la batería eléctricamente.
- Extinguir de incendios incipientes con CO₂.
- 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.

2.2. Equipo de protección personal

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

- Usar gafas de protección
- Usar guantes de protección
- Usar ropa de protección, preferiblemente de algodón para evitar la carga electrostática de la ropa y el cuerpo
- Use calzado de seguridad

En caso de accidente, se pueden evitar las lesiones o, al menos, mitigar sus consecuencias.

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

- Una resistencia de aislamiento $\geq 10^5$ ohmios
- Una resistencia superficial $< 10^8$ ohmios[^]

3. Uso del producto

3.1. Uso previsto

El sistema de recarga de agua de HOPPECKE y el carro de recarga de agua de HOPPECKE sirven para simplificar la recarga de agua desionizada/destilada que es necesaria en determinados intervalos de mantenimiento.

El uso previsto incluye los siguientes requisitos:

- Realice el mantenimiento solo cuando haya un perfecto estado de
 - la batería
 - el sistema de recarga de agua en la batería
 - el carro de recarga de agua
- Cumplimiento de todas las indicaciones de estas instrucciones de uso

3.2. Uso incorrecto



PELIGRO

El uso incorrecto del sistema de recarga de agua y del carro de recarga de agua 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

4. Directivas, leyes y normas

Tener en cuenta las últimas versiones de los siguientes reglamentos:

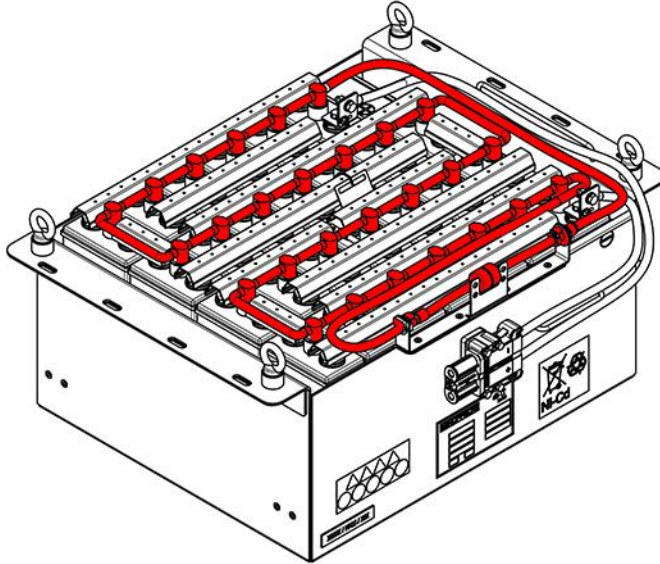
- Prescripciones de prevención de accidentes, en particular el Reglamento 1 del DGUV alemán: Prescripción de prevención de accidentes; principios de prevención
- DIN EN ISO 20345 («Equipos de protección individual. Calzado de seguridad»)
- DIN EN 60993/IEC 60993 («Electrolito para elementos abiertos de níquel-cadmio»)
- DIN 43530-4 («Agua y agua de relleno para acumuladores de plomo y alcalinos»)
- 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. Descripción del sistema

El sistema central de recarga de agua de HOPPECKE Batterie Systeme permite recargar las células con agua de forma rápida y fiable hasta el nivel máximo de llenado.

Ejemplo de un sistema de recarga de agua (coloreado en rojo) montado en una batería en la bandeja:



El sistema central de recarga de agua consta de los siguientes componentes:

- Tapón de recarga de agua
- Tubos flexibles de conexión
- Acoplamientos rápidos
- Protección contra incendios

Para el llenado se necesita un carro de recarga de agua de HOPPECKE (accesorio).

5.1. Tapón de recarga de agua

Hoppecke Mat.No.: 4144000112 - TAPONES DE LLENADO DE AGUA F. CÉLULAS FNC (T)



Los tapones utilizados para recargar el agua desionizada/destilada funcionan sin piezas móviles. El agua se bombea en el sistema de recarga con un caudal constante y fluye hacia las células una tras otra. El aire del interior escapa a través de un tubo ascendente. En cuanto este se sumerge en el electrolito cuando se alcanza el nivel máximo de electrolitos, ya no puede salir más aire y se impide el suministro posterior de agua.

El tapón de recarga de agua está sellado contra la célula con dos juntas tóricas, de modo que el aire solo puede salir a través del tapón, pero no directamente de la célula. Esto es obligatorio para la función.

Las juntas tóricas también están disponibles por separado para su reparación.

Hoppecke Mat.Nr.: 4144000034 - O-RING 18x2 EPDM70

5.2. Tubos flexibles de conexión

Hoppecke Mat.No.: 4144000357 - MANGUERA EPDM ID 8x2,5MM NEGRO

Hoppecke Mat.No.: 4144000356 - MANGUERA EPDM ID 6x2MM NEGRO



Los tubos flexibles de conexión transportan el agua desionizada/destilada a las células conectadas durante el proceso de llenado. Mientras el vehículo está en funcionamiento, el sistema de baterías se carga y el hidrógeno y el oxígeno producidos se conducen a través de los tubos a un sistema central de desgasificación con protección contra incendios (véase más adelante).

5.3. Acoplamientos rápidos

Hoppecke Mat.No.: 4144000313 - TUBO DE MANGUERA EN LÍNEA 3/8 "ID EFC22612



Hoppecke Mat.No.: 4144000337 - TUBO DE MANGUERA EN LÍNEA 3/8 "ID EFCX17612

Hoppecke Mat.No.: 4144000335 - TUBO DE MANGUERA EN LÍNEA 1/4 "ID EFCX17412



Hoppecke Mat.No.: 4144000312 - TUBO DE MANGUERA EN LÍNEA 1/4 "ID EFC22412



Hoppecke Mat.No.: 4144000336 MONTAJE DE LA PLACA DE ACOPLAMIENTO 3/8"ID EFCX16612



Los acoplamientos rápidos se utilizan para conectar el carro de recarga de agua al sistema de baterías.

5.4. Protección contra incendios

Hoppecke Mat.No.: 4144000314 - FILTRO PASANTE D30 -TABA- 244FP



El hidrógeno y el oxígeno producidos durante la carga se conducen a través de los tubos a un sistema central de desgasificación con protección contra incendios y así se liberan al medio ambiente de forma controlada.

5.5. Carro de recarga de agua

Hoppecke Mat.No.: 4147000230 - WASSERNF-WAGEN BEMA60L/230V/NIEDERD.-CPC

Hoppecke Mat.No.: 4147000235 - WASSERNF-WAGEN BEMA60L/115V/NIEDERD.-CPC



El carro de recarga de agua de HOPPECKE, con un depósito de 60 litros, facilita la recarga de las baterías in situ. El carro se puede arrastrar fácilmente por el asa. El carro está equipado con una batería de plomo interna recargable para garantizar la máxima movilidad.



Nota

Por razones técnicas, el llenado correcto solo es posible con los carros de recarga de agua de HOPPECKE.



Nota

El carro de recarga de agua pesa 49 kg cuando no está lleno. Las dimensiones son 800 x 600 x 1200 mm.



ATENCIÓN

Daños en el carro de recarga de agua debido a las heladas.

El carro de recarga de agua debe guardarse y funcionar a temperaturas $> 0^{\circ}\text{C}$ para evitar la congelación del agua del depósito y del interior del carro.



ATENCIÓN

Limitación del rendimiento y daños en el sistema de baterías debido, por ejemplo, al agua del grifo.

La calidad del agua de recarga debe cumplir la norma IEC EN 60 993.

6. Uso del carro de recarga de agua

6.1. Comprobación del nivel de electrolitos

El control del nivel de electrolitos es diferente para:

- Células FNC® rail, véase [6.1.1 Comprobación del nivel de electrolitos en las células FNC® rail en la página 20.](#)
- Células HNCS rail, véase [6.1.2 Comprobación del nivel de electrolitos en las células HNCS rail en la página 22.](#)

6.1.1. Comprobación del nivel de electrolitos en las células FNC® rail

Objetivo: Se ha comprobado el nivel de electrolitos de las células de la batería.

Cuando una batería se sobrecarga, la electrólisis descompone el agua del electrolito en gases (H₂ y O₂). El nivel de electrolitos desciende en consecuencia. La cantidad de agua descompuesta depende de la tensión de carga, el tiempo de carga por día y la temperatura.



ADVERTENCIA

Al comprobar el nivel de electrolitos, puede producirse un contacto con el electrolito.

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

El electrolito puede causar quemaduras graves en la piel y daños oculares graves.

Utilizar gafas y guantes de protección cuando se trabaje con las baterías. (Guantes de cinco dedos de látex o PVC).

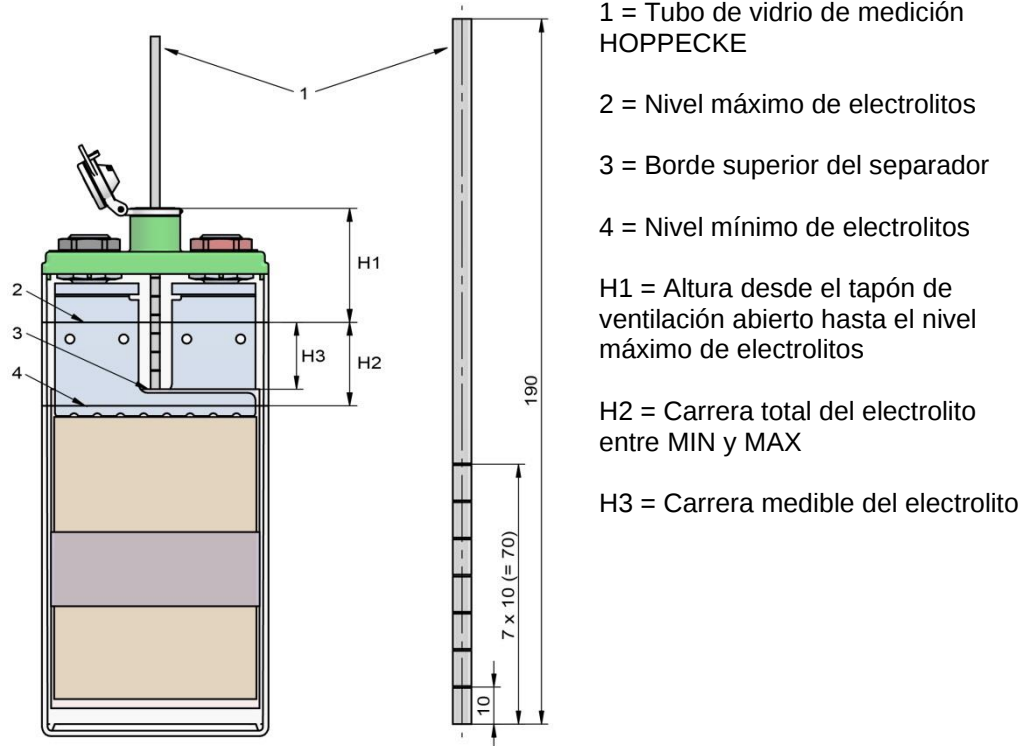
Herramientas necesarias:

- Tubos de vidrio de medición

Las células para uso en vehículos ferroviarios suelen tener recipientes de polipropileno no inflamables (PP-V0), a través de cuyas paredes no se ven los niveles de electrolitos. En los recipientes estándar translúcidos de polipropileno (PP) y polietersulfona (PES), los niveles individuales de electrolitos pueden no ser visibles debido a la situación de montaje. En estos casos, el tubo de vidrio de medición disponible en HOPPECKE (número de material: 4144140010) debe utilizarse como medio auxiliar para comprobar el nivel de electrolitos.

1. Retirar el tapón de recarga de agua del 10 % de las células de la batería. Por ejemplo, 8 células en una batería de 80 células.

2. Mantener libre la abertura superior del tubo de vidrio de medición e introducirlo en la célula correspondiente hasta el tope.
 - Cerrar la abertura superior del tubo de vidrio de medición con el dedo índice.
 - Retirar el tubo de vidrio de medición de la célula hasta que la escala sea visible.



3. Leer el nivel de electrolito en la célula a partir del electrolito que queda en el tubo de vidrio de medición y dejar que el electrolito del tubo de vidrio de medición vuelva a fluir hacia la célula.



Nota

Los anillos cuentan hacia arriba desde el borde inferior del tubo de vidrio de medición.

- Si el nivel de electrolitos es superior a 2 anillos (R2 y R3) o superior a 3 anillos (R4), no es necesario añadir agua desionizada/destilada. Continuar con el paso 4.
- Si el nivel de electrolitos en una de las células FNC® es inferior o igual a 2 anillos (R2 y R3) o inferior o igual a 3 anillos (R4), rellenar con agua desionizada/destilada hasta el nivel máximo. (véase 6.2 Recarga de agua desionizada/destilada en la página 24)
- Si los niveles de electrolitos de las células FNC® difieren en más de 2 anillos, ponerse en contacto con el servicio técnico de HOPPECKE.

Si el nivel de electrolitos de una o varias células es superior a 5 anillos (R2 y 3) o superior a 7 anillos (R4), ponerse en contacto con el servicio técnico de HOPPECKE.

4. Vuelva a colocar el tapón de recarga de agua.
5. Introduzca las actividades en un informe de mantenimiento.

Resultado: Ya se ha comprobado el nivel de electrolitos de las células de la batería.

6.1.2. Comprobación del nivel de electrolitos en las células HNCS rail

Objetivo: Se ha comprobado el nivel de electrolitos de las células de la batería.

Cuando una batería se sobrecarga, la electrólisis descompone el agua del electrolito en gases (H₂ y O₂). El nivel de electrolitos desciende en consecuencia. La cantidad de agua descompuesta depende de la tensión de carga, el tiempo de carga por día y la temperatura.



ADVERTENCIA

Al comprobar el nivel de electrolitos, puede producirse un contacto con el electrolito.

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

El electrolito puede causar quemaduras graves en la piel y daños oculares graves.

Utilizar gafas y guantes de protección cuando se trabaje con las baterías. (Guantes de cinco dedos de látex o PVC).

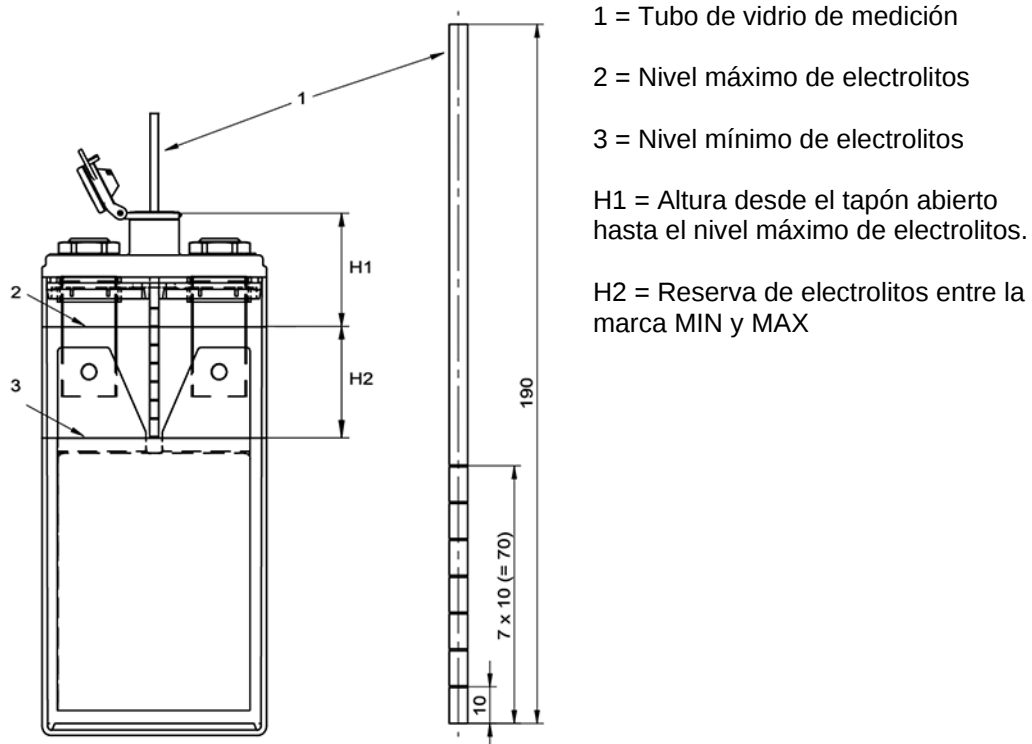
Herramientas necesarias:

- Tubos de vidrio de medición

Las células para uso en vehículos ferroviarios suelen tener recipientes de polipropileno no inflamables (PP-V0), a través de cuyas paredes no se ven los niveles de electrolitos. En los recipientes estándar translúcidos de polipropileno (PP) y polietersulfona (PES), los niveles individuales de electrolitos pueden no ser visibles debido a la situación de montaje. En estos casos, el tubo de vidrio de medición disponible en HOPPECKE (número de material: 4144140010) debe utilizarse como medio auxiliar para comprobar el nivel de electrolitos.

1. Retirar el tapón de recarga de agua del 10 % de las células de la batería. Por ejemplo, 8 células en una batería de 80 células.

2. Mantener libre la abertura superior del tubo de vidrio de medición e introducirlo en la célula correspondiente hasta el tope.
 - Cerrar la abertura superior del tubo de vidrio de medición con el dedo índice.
 - Retirar el tubo de vidrio de medición de la célula hasta que la escala sea visible.



3. Leer el nivel de electrolito en la célula a partir del electrolito que queda en el tubo de vidrio de medición y dejar que el electrolito del tubo de vidrio de medición vuelva a fluir hacia la célula.



Nota

Los anillos cuentan hacia arriba desde el borde inferior del tubo de vidrio de medición.

- Si el nivel de electrolitos es superior a 4 anillos, no añadir agua desionizada/destilada. Continuar con el paso 4.
- Si el nivel de electrolitos en una de las células HNCS es inferior o igual a 4 anillos, rellenar con agua desionizada/destilada hasta el nivel máximo. (véase [6.2 Recarga de agua desionizada/destilada en la página 24](#))
- Si los niveles de electrolitos de las células HNCS difieren en más de 2 anillos, ponerse en contacto con el servicio técnico de HOPPECKE.

Si el nivel de electrolitos de una o varias células supera los 7 anillos, ponerse en contacto con el servicio técnico de HOPPECKE.

4. Vuelva a colocar el tapón de recarga de agua.
5. Introduzca las actividades en un informe de mantenimiento.

Resultado: Ya se ha comprobado el nivel de electrolitos de las células de la batería.

6.2. Recarga de agua desionizada/destilada



ATENCIÓN

Limitación del rendimiento y daños en el sistema de baterías debido, por ejemplo, al agua del grifo.

La calidad del agua de recarga debe cumplir la norma IEC EN 60 993.

Si, según el capítulo 6.1, es necesario rellenar con agua desionizada/destilada, siga las instrucciones de los siguientes capítulos 6.2.1 a 6.2.4

6.2.1. Requisitos para un llenado correcto

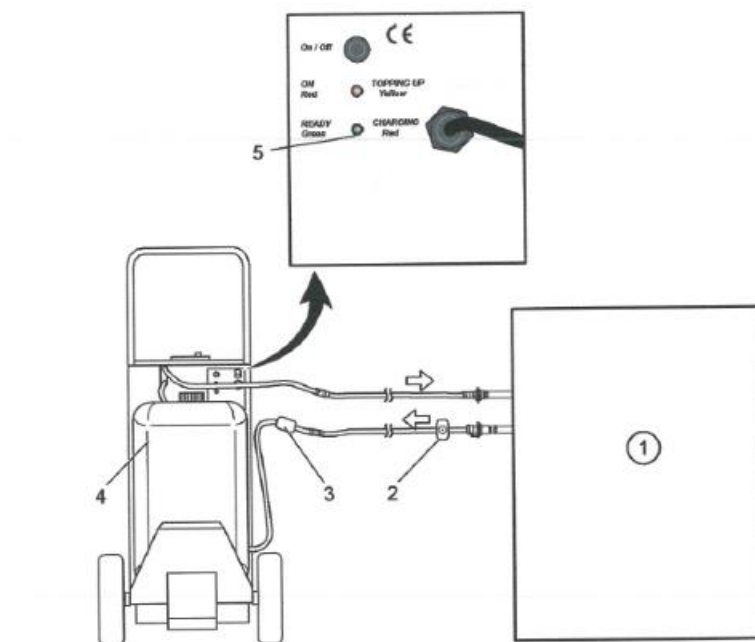
- Compruebe cuidadosamente que los racores de las mangueras no estén sucios o dañados. Si, a pesar de todo, se observa suciedad, limpiar los componentes correspondientes con agua limpia.
- No doblar la manguera del carro de recarga.
- Llenar siempre el depósito del carro de recarga con una cantidad suficiente de agua desionizada/destilada (la calidad del agua debe ser conforme a la norma IEC EN 60 993).
- Los tapones de recarga de agua de la batería no pueden estar dañados. Cualquier tapón dañado debe sustituirse por uno nuevo. Los tapones dañados provocan el sobrellenado de las células y la fuga de agua y electrolito.
- Asegúrese de que el carro de recarga de agua recibe la tensión de red correcta cuando se carga.
- Almacenar y utilizar el carro de recarga de agua solo a temperaturas $>0^{\circ}\text{C}$.
- Evite la estrangulación de las mangueras, ya que de lo contrario se reducirá el caudal. No doblar las mangueras. Si se requieren ángulos de 90° , utilizar los conectores angulares adecuados. No utilizar diferentes diámetros de manguera en una misma batería.
- Asegúrese de que todas las mangueras estén bien fijadas en las boquillas de los tapones y que estos estén bien montados en la célula. Las fugas debidas a un montaje defectuoso perjudican el funcionamiento del sistema y provocan un sobrellenado de las células y una fuga de electrolito.

6.2.2. Preparación del proceso de llenado

1. Realice una inspección visual del carro de recarga de agua y del sistema de recarga de agua.
2. Asegúrese de que la batería interna de plomo del carro de recarga de agua está cargada (el LED 5 se ilumina en verde).
3. El depósito de reserva debe estar suficientemente lleno de agua de recarga según la norma IEC EN 60 993.
4. El depósito de aguas residuales debe estar vacío.
5. Desconecte la protección contra incendios en la batería.



6. Conecte las dos mangueras del carro de recarga de agua al sistema de recarga de agua de la batería utilizando los acoplamientos rápidos.



1: Batería

2: Válvula de ventilación

3: Filtro

4: Depósito de agua

5: Indicador luminoso

**ATENCIÓN**

La batería puede tener una diferencia de altura respecto al carro de recarga de agua, limitada por la longitud de la manguera. No se permite ninguna diferencia de altura hacia abajo entre el carro de recarga de agua y la batería. El incumplimiento de esta especificación dará lugar a una modificación no permitida de las condiciones de presión en el sistema de recarga. Esto da lugar a un llenado incorrecto (por ejemplo, sobrellenado de las células).

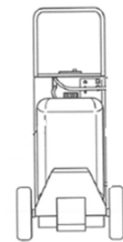
Esto puede provocar una fuga de electrolitos y una mayor contaminación del sistema de baterías durante su funcionamiento.

Además, el sobrellenado cambia la densidad del electrolito y el rendimiento de la batería puede verse afectado negativamente.

Si las células se llenan por encima del nivel máximo, ponerse en contacto con el servicio técnico de HOPPECKE.

Carro de recarga de agua

batería

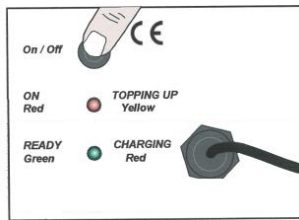


Suelo



6.2.3. Proceso de llenado

1. Conecte el carro de recarga de agua. La versión del software se muestra durante 10 s.



2. Inicie el proceso de llenado pulsando el botón de inicio. El indicador luminoso se ilumina en amarillo.



3. El proceso de llenado se ejecuta automáticamente. Una vez que se han llenado todas las células, el carro de recarga aspira el agua residual de los tubos. El proceso de llenado tarda unos minutos, dependiendo del número de células y del nivel de llenado de las mismas.



ATENCIÓN

Evitar el sobrellenado.

Realice la acción de recarga solo una vez por intervalo de mantenimiento.

La activación repetida de la actividad de recarga en el mismo intervalo de mantenimiento puede sobrellenar el sistema de baterías. Esto puede provocar una fuga de electrolitos y una mayor contaminación del sistema de baterías durante su funcionamiento.

Además, el sobrellenado cambia la densidad del electrolito y el rendimiento de la batería puede verse afectado negativamente.

Si las células se llenan por encima del nivel máximo, ponerse en contacto con el servicio técnico de HOPPECKE.



ATENCIÓN

Si se detecta una irregularidad durante el proceso de llenado (por ejemplo, una fuga de agua por una conexión de mangueras o un tapón), detenga el proceso de recarga de agua manualmente pulsando el botón de inicio/parada. A continuación, compruebe manualmente los niveles de electrolitos de todas las células y llénelas manualmente hasta la marca de máximo.

6.2.4. Después del proceso de llenado

Una vez que el carro de recarga de agua haya dejado de bombear, la batería está completamente llena. La pantalla muestra la cantidad de agua recarga en litros.

1. Desconecte las mangueras del carro de recarga de agua en los acoplamientos rápidos correspondientes.
2. Vuelva a montar la protección contra incendios utilizando los acoplamientos rápidos.
3. Vacíe el agua extraída del depósito residual pequeño.
4. Desconecte el carro de recarga de agua y conéctelo a la fuente de alimentación de 230 V/110 V para cargar la batería interna.



Nota

El agua extraída puede contener residuos de lixiviación. Observe la normativa local/pertinente para su eliminación.

7. Mantenimiento y reparación

El sistema de recarga de agua apenas necesita mantenimiento y no requiere un servicio intensivo. Por lo tanto, el sistema solo se somete a una inspección visual. Si es necesario, se pueden sustituir los tapones, las mangueras o el material de fijación defectuosos.

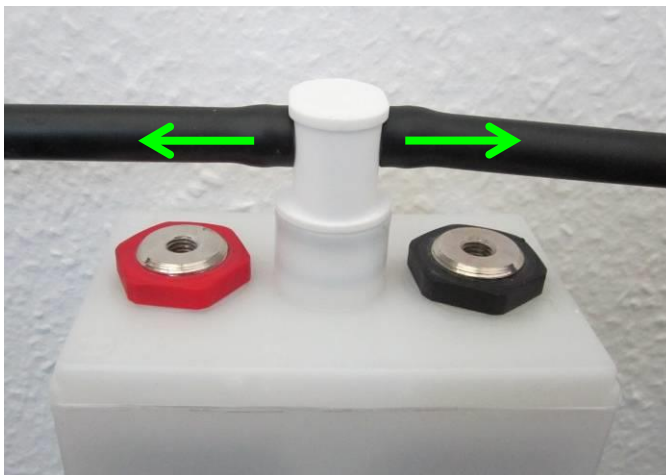
7.1. Inspección visual

El sistema de recarga de agua debe estar correctamente montado:

- No hay mangueras o tapones sueltos o con fugas
- No hay mangueras dobladas

7.2. Sustitución de un tapón de recarga de agua

1. Saque las mangueras de las boquillas.

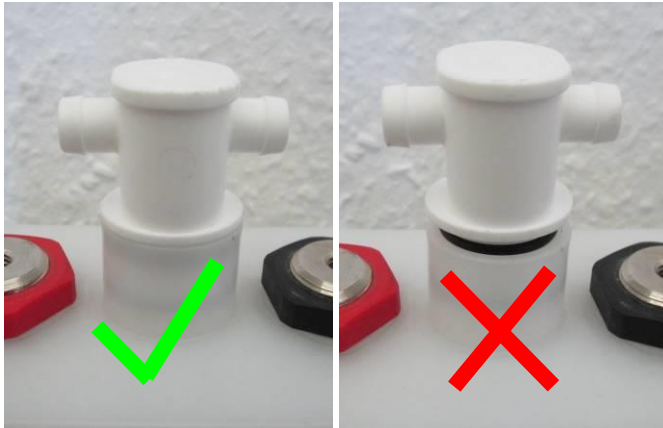


2. Saque el tapón hacia arriba directamente de la célula. No debe inclinarse en el proceso.

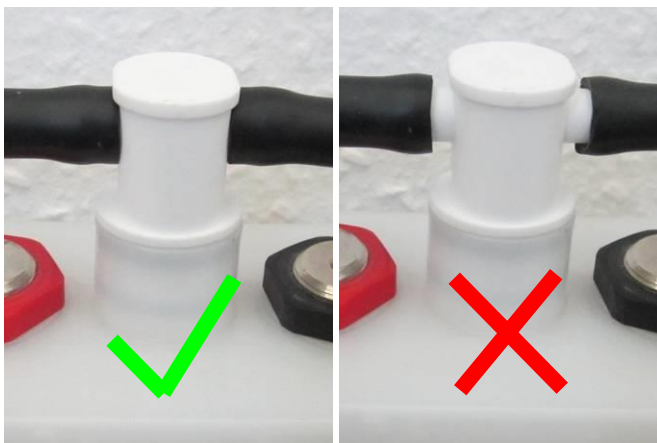


3. Inserte el nuevo tapón de recarga de agua: El tapón de recarga de agua debe introducirse directamente en la célula. Debe poder introducirse aplicando una ligera presión con la palma de la mano. En ningún caso se debe golpear el tapón con herramientas (martillo o similar).

4. Asegúrese de que el tapón de recarga de agua está completamente fijado en la célula.



5. Se empujan las mangueras, asegurándose de que están completamente fijadas en las boquillas.



7.3. Mantenimiento del carro de recarga de agua

El carro de recarga de agua casi no necesita mantenimiento. Para mantener el funcionamiento, es necesario cargar regularmente la batería interna de plomo. Cargue esta batería interna de plomo mientras el carro de recarga de agua no está en funcionamiento, tan a menudo como sea posible después de cada uso. También se recomienda una carga de 24 horas de la batería interna de plomo al menos cada 3 meses.

8. Solución de problemas



Nota

Realice todos los trabajos en el sistema de baterías en estado desinstalado; es decir, separado mecánicamente del vehículo.

8.1. Inspección visual

El sistema de recarga de agua debe estar correctamente montado:

- No hay mangueras o tapones sueltos, con fugas o dañados
- No hay mangueras dobladas

8.2. Comprobación de la presión



ADVERTENCIA

Puede producirse un contacto con los electrolitos. El hidróxido de potasio puede causar quemaduras graves en la piel y daños oculares graves.

Utilice gafas y guantes de protección cuando trabaje con las baterías (guantes de cinco dedos de látex o PVC).

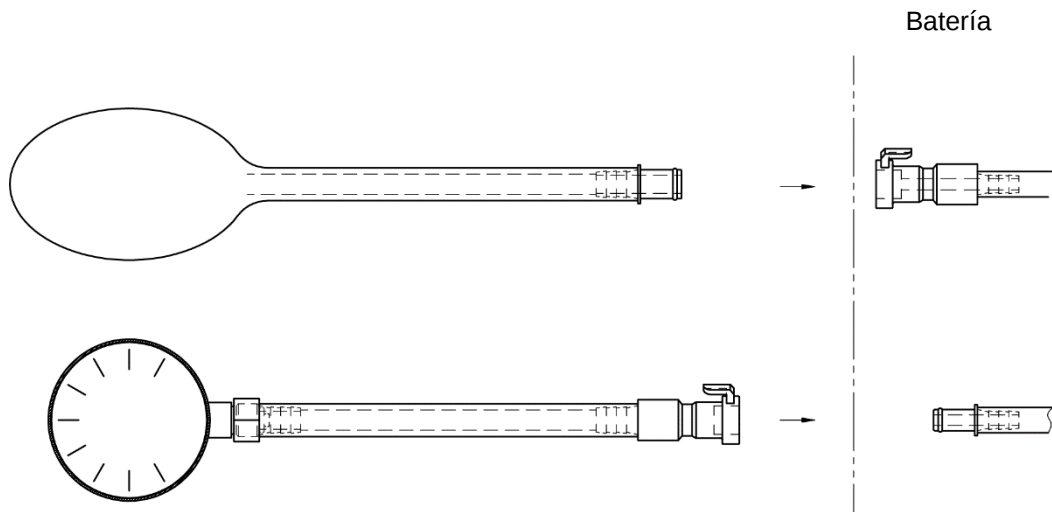
Herramientas y medios auxiliares necesarios:

- Juego de comprobación de presión compuesto por bomba de fuelle y manómetro (n.º mat. HOPPECKE: 4151900000)
- Spray de detección de fugas

1. Desconecte los conectores rápidos con la protección contra incendios de la batería.



- Conecte el manómetro a un lado del sistema de recarga de agua de la batería que se va a comprobar, y la bomba de fuelle al otro lado, véase la siguiente figura.



- Presione la bomba de fuelle unas cuantas veces hasta que el manómetro indique una presión de 0,2 bar. La presión debe permanecer estable durante al menos 30 segundos y no debe bajar más de 0,02 bar durante este tiempo. Si se cumple esta condición, el sistema de baterías se ha comprobado con éxito.



Nota

Si no puede crear presión o la presión no es estable durante más de 30 segundos, realice una búsqueda de fugas (por ejemplo, con un spray de detección de fugas). Sustituya los componentes con fugas (por ejemplo, mangueras y tapones).

- Desconecte el manómetro y la bomba de fuelle del sistema de baterías.



ADVERTENCIA

Puede producirse un contacto con los electrolitos. El hidróxido de potasio puede causar quemaduras graves en la piel y daños oculares graves.

Utilice gafas y guantes de protección cuando trabaje con las baterías (guantes de cinco dedos de látex o PVC).

- Vuelva a montar los conectores rápidos con la protección contra incendios en el sistema de baterías.

8.3. Mensajes de error del carro de recarga de agua

8.3.1. Mensaje de error E1

Flow - no water flow (flujo - sin flujo de agua)

Medidas correctoras:

- Compruebe si el depósito de agua está vacío. En caso necesario, rellene con agua desionizada/destilada.
- Si el sensor de caudal está dañado, póngase en contacto con el servicio técnico de Hoppecke.

8.3.2. Mensaje de error E2

Pressure - pressure too high (Presión - presión demasiado alta)

Medidas correctoras:

- Compruebe si las mangueras están dobladas u obstruidas y corríjalas si es necesario.
- Compruebe si los acoplamientos de conexión de la batería están obstruidos o dañados. Limpie o sustituya los acoplamientos si es necesario.
- En este caso, debe interrumpirse el proceso de llenado en curso. El nivel de electrolito del sistema de baterías debe comprobarse manualmente y, en caso necesario, rellenarse manualmente hasta el nivel máximo. Pulsando el botón de inicio, el carro puede volver a utilizarse para el siguiente proceso de llenado en otro sistema de baterías.

8.3.3. Mensaje de error E3

Prism – prism sensor failure (también demasiado poco tiempo para llenar el prisma)

(Prisma - fallo del sensor del prisma (también demasiado poco tiempo para llenar el prisma))

Medidas correctoras:

- Si el prisma está dañado, póngase en contacto con el servicio técnico de Hoppecke.

8.3.4. Mensaje de error E4

Stop – usage of Stop button during water filling

(Parada - utilice el botón de parada durante el llenado de agua)

Medidas correctoras:

- En este caso, debe interrumpirse el proceso de llenado en curso. El nivel de electrolito del sistema de baterías debe comprobarse manualmente y, en caso necesario, rellenarse manualmente hasta el nivel máximo. Pulsando el botón de inicio, el carro puede volver a utilizarse para el siguiente proceso de llenado en otro sistema de baterías.