

# Instrucciones de Uso

## Baterías de Tracción con Placas Positivas Tubulares

### Baterías PzS y PzB, HydroSave

#### Datos Nominales

1. Capacidad nominal $C_5$	: Véase etiqueta en batería	4. Tensión de descarga final	: 1.7 V x número de células
2. Tensión nominal	: 2.0 V x número de células	5. Densidad nominal del electrolito*	: 1.29 g/ml a 30°C
3. Corriente de descarga	: $C_5/5h$	6. Temperatura asignada	: 30°C
		7. Nivel nominal del electrolito	: hasta paso superior de tapón**

\* se alcanza durante los 10 primeros ciclos

\*\* véase imagen en punto 3.1

#### Instrucciones de Seguridad



Leer las instrucciones atentamente y colocarlas en las proximidades de la batería!

Cualquier labor realizada en las baterías debe ser llevada a cabo exclusivamente por personal cualificado!



Utilice gafas, guantes y ropa de protección cuando manipule baterías. Siga las instrucciones de prevención de accidentes de las normas EN 50272-3 y EN 50110-1.



Prohibido fumar!



No exponga las baterías a llamas, brasas incandescentes o chispas. Esto podría causar una explosión.



Salpicaduras de ácido en los ojos o en la piel deben ser lavados con agua. En caso de accidente consultar al médico inmediatamente!

Las prendas contaminadas con ácido deben ser lavadas con agua.



Peligro de explosión y fuego. Precaución: Las partes metálicas de la batería están siempre bajo tensión. No coloque herramientas u otros objetos de metal sobre la batería. Evitar cortocircuitos.



El electrolito es muy corrosivo.



Las baterías y acumuladores pesan mucho. Asegúrese de su instalación segura! Utilice únicamente equipos de manipulación, por ejemplo, dispositivos de elevación, de conformidad con la norma VDI 3616.



Tensión eléctrica peligrosa!



Las baterías que llevan este símbolo pueden ser recicladas.



Tratar las baterías como residuos especiales. No mezclarlas con otros residuos domésticos o industriales. Reciclar mediante una empresa reconocida de reciclaje de baterías o devolver al fabricante, en función del acuerdo realizado.

En caso de no observación de las instrucciones de operación, reparación con piezas no originales o aplicación de aditivos para los electrolitos se anula el derecho a garantía.

## 1. Puesta en Servicio de Baterías Llenas y Cargadas

La puesta en servicio de baterías vacías se indica en instrucciones separadas. Inspeccionar la batería para garantizar que se encuentra en perfectas condiciones. Conectar los cables del cargador para comprobar que realizan buen contacto, prestando atención a la polaridad. En caso contrario, la batería, el vehículo o el cargador podrían sufrir daños. El par de apriete para los pernos de todos los conectores debe ser  $25 \pm 2$  N·m.

Revisar el nivel del electrolito después de retirar los tapones. Los tapones deben ser retirados únicamente con herramientas adecuadas para evitar daños. En caso de tener instalados tapones de relleno de agua, el uso de la herramienta adecuada evita golpear el elemento flotante y causar daños al mecanismo flotante. Si el nivel se encuentra por debajo de la parte superior del separador, en primer lugar se debe rellenar hasta el nivel superior del separador con agua destilada (DIN 43530, parte 4). A continuación, se carga la batería según se indica en el punto 2.2. Después de la carga, el electrolito debe ser cubierto hasta el nivel nominal con agua destilada.

## 2. Operación

Para la operación de las baterías de tracción se aplica la norma EN 50272-3: "Requisitos de seguridad para las baterías secundarias e instalaciones de baterías. Parte 3: Baterías de tracción", que contiene requisitos para los aspectos de la seguridad asociados a la instalación, uso, inspección, mantenimiento y eliminación de baterías.

### 2.1 Descarga

Comprobar que las aberturas de ventilación del recipiente, compartimento o tapa de la batería no están bloqueadas, y que la batería dispone de ventilación suficiente. No conectar o desconectar el enchufe de la batería durante la descarga o carga. Para lograr la máxima vida útil de la batería, se debe evitar la descarga en operación de más del 80% de la capacidad nominal (descarga profunda). Esto corresponde a una densidad del electrolito de 1,14 g/ml al final de la descarga. Las baterías descargadas deben ser recargadas de forma inmediata y no deben permanecer descargadas. Esto es aplicable también a las baterías parcialmente descargadas.

### 2.2 Carga

Solamente se debe utilizar corriente continua para cargar la batería. Se permiten todos los procedimientos de carga descritos en las normas DIN 41773 y DIN 41774. Conectar solamente la batería asignada a un cargador adecuado para el tamaño de la batería para evitar sobrecarga de los cables y contactos eléctricos y evitar emisiones inaceptables de gases y fugas del electrolito de las células. Durante la fase de formación de gases, no se deben exceder los límites de corriente indicados en la norma EN 50272-3. Si el cargador no ha sido adquirido junto con la batería, lo mejor es que su adecuación sea comprobada por el proveedor del cargador. Durante la carga, debe existir adecuada ventilación de los gases de carga. Las cubiertas extraíbles de la batería deben ser retiradas antes de la carga para que la mezcla explosiva de gases pierda su inflamabilidad gracias a una ventilación adecuada. Los tapones respiraderos deben permanecer sobre las células y mantenerse cerrados. Conectar la batería con el cargador desconectado, respetando la polaridad (positivo con positivo, negativo con negativo). A continuación, conectar el cargador. Durante la carga, la temperatura del electrolito aumenta en aproximadamente  $10^{\circ}\text{C}$ . Por ello, el procedimiento de carga solo debe comenzar si la temperatura del electrolito es inferior a  $45^{\circ}\text{C}$ . La temperatura del electrolito de las baterías debe ser al menos  $+10^{\circ}\text{C}$  antes de comenzar la carga para poder lograr una carga completa. La carga finaliza cuando la densidad del electrolito y la tensión de la batería se han mantenido constantes durante dos

horas.

*Baterías dotadas de sistema de agitación de electrolito:*

Comprobar que el sistema de agitación funciona correctamente antes de comenzar el proceso de recarga. No recargar baterías cuando el sistema esté dañado. Contactar con el proveedor del cargador para más detalles. Nunca retirar el conducto de aire durante la carga.

### 2.3 Carga de Compensación

Las cargas de compensación sirven para asegurar la vida útil y conservar la capacidad de la batería. Son necesarias después de descargas profundas, recargas parciales rápidas repetidas y cargas a una curva característica IU. Las cargas de compensación se realizan después de la carga normal. La corriente de carga no debe ser superior a 5 A/100 Ah de la capacidad nominal (fin de la carga: cuando la tensión de la célula permanece constante durante 2 horas).

**Comprobar la temperatura!**

### 2.4 Temperatura

La temperatura nominal especificada de un electrolito es  $30^{\circ}\text{C}$ . Las temperaturas más altas reducen la vida útil de la batería, las temperaturas más bajas reducen la capacidad disponible. La temperatura límite es  $55^{\circ}\text{C}$  y no se admite como temperatura de servicio.

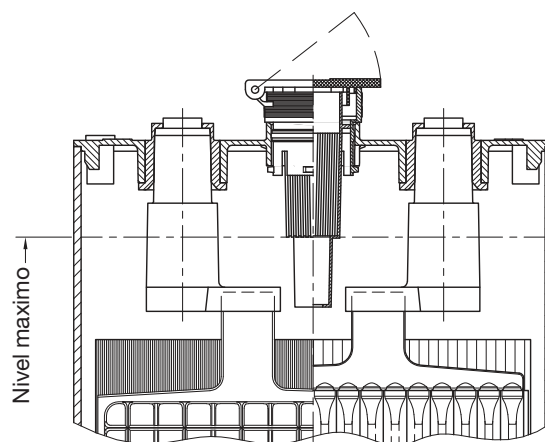
### 2.5 Electrolito

La densidad nominal del electrolito se refiere a una temperatura de  $30^{\circ}\text{C}$  y el nivel nominal del electrolito en la célula en estado completamente cargado. Temperaturas más altas reducen la densidad del electrolito, temperaturas más bajas la aumentan. El factor de corrección correspondiente asciende a  $-0,007$  g/ml por  $^{\circ}\text{C}$ , p. ej., una densidad de electrolito de 1,28 g/ml a  $45^{\circ}\text{C}$  corresponde a una densidad de 1,29 g/ml a  $30^{\circ}\text{C}$ .

## 3. Mantenimiento

### 3.1 Diariamente

Cargar la batería tras cada descarga. Después de finalizar la carga, controlar el nivel del electrolito. En caso necesario, rellenar con agua destilada hasta el nivel especificado.



No llenar la batería con electrolito. El nivel del electrolito no debe quedar por debajo de la cubierta antisalpaduras o del borde superior del separador. Las baterías HydroSave disponen de sensores de nivel de electrolito. El indicador luminoso debe ser comprobado diariamente. Consultar las instrucciones específicas del sensor del nivel de electrolito. Rellenar con agua inmediatamente cuando el indicador luminoso rojo parpadee. Comprobar el nivel de electrolito (inspección visual abriendo el tapón respiradero o por la posición del indicador flotante del tapón aquamatic) y rellenar con agua desmineralizada al final de la carga. El sensor de nivel supervisa una célula piloto seleccionada. Esto significa que se debe prestar atención al resto de las células conforme a las instrucciones adicionales del apartado "3.3 Mantenimiento mensual".

### 3.2 Semanalmente

Control visual para detectar eventuales suciedades o daños mecánicos tras la recarga. Realizar una carga de compensación en el caso de cargas periódicas según la curva característica IU (véase apartado 2.3).

### 3.3 Mensualmente

Al final del proceso de carga, medir y registrar las tensiones de todas las células con el cargador encendido. Tras finalizar la carga, medir y registrar la densidad del electrolito y la temperatura de todas las células. Si se detectan cambios con respecto a las mediciones anteriores o diferencias entre las células, hay que informar al servicio de postventa del fabricante.

### 3.4 Anualmente

Al menos una vez al año y de conformidad con la norma EN 1175-1, un electricista debe medir la resistencia de aislamiento de la carretilla y la batería. Las pruebas de la resistencia de aislamiento de la batería deben ser conformes a la norma EN 1987-1. La resistencia de aislamiento de la batería no debe ser inferior a 50  $\Omega$  por voltio de tensión nominal, según la norma EN 50272-3. En las baterías con 20 V de tensión nominal, el valor mínimo es de 1000  $\Omega$ .

*Baterías equipadas con sistema de agitación de electrolito:*

Durante el mantenimiento anual, comprobar la correcta operación de la bomba de aire.

## 4. Cuidado de la Batería

La batería debe mantenerse limpia y seca, para evitar corrientes de fuga. Se debe limpiar y eliminar conforme a las prescripciones cualquier líquido vertido en la bandeja de la batería. Cualquier daño en el aislamiento de la bandeja debe ser reparado después de la limpieza para garantizar que el valor de aislamiento cumple la norma EN 50272-3 y evitar la corrosión de la bandeja. Si fuera necesario retirar células, es recomendable contactar con el servicio de postventa del fabricante.

## 5. Almacenamiento

Si las baterías son puestas fuera de servicio durante largo periodo de tiempo, deben ser almacenadas con carga plena en un lugar fresco y seco (temperatura de 0°C a 30°C). Para evitar la sulfatación de la batería, existen los siguientes métodos de carga:

1. Una carga de compensación de forma mensual, como se indica en el apartado 2.3
2. Carga flotante a una tensión de carga de 2,27 V x el número de células. El tiempo de almacenamiento se debe tener en cuenta cuando se considera la vida útil de la batería.

## 6. Averías

Si se observan fallos de funcionamiento en la batería o en el cargador, se debe recurrir inmediatamente al servicio de postventa del fabricante. Las mediciones indicadas en el apartado 3.3 simplificarán la localización de fallos y su eliminación. Un contrato de asistencia con el fabricante facilita la detección de errores a tiempo.

## 7. Diagnóstico y Solución de Problemas

### 7.1 Reducción de la Potencia del Vehículo

*Célula dañada:* Tras la carga, las tensiones de las células deben ser superiores a 2,1 V y la densidad del electrolito entre 1,27 y 1,30 g/ml. Si una tensión de célula única es inferior a 2,0 V y la densidad de su electrolito es inferior a 1,20 g/ml, la célula debe ser considerada dañada. En este caso, se deberá contactar con el servicio de postventa del fabricante.

*Cargador dañado:* Si la densidad del electrolito de todas las células después de la carga es inferior a 1,27 g/ml, el cargador puede tener un defecto. Volver a cargar y comprobar su funcionalidad o contactar con el servicio de postventa.

*Desbordamiento frecuente del electrolito:* La densidad del electrolito puede verse reducida por desbordamiento. Consultar los puntos relevantes de las presentes instrucciones para rellenar de forma correcta.

*Conexiones entre células o en los bornes terminales de la batería dañadas o sueltas:* Una interconexión suelta entre células reduce significativamente la tensión de la célula, genera calor y destruye el conector o la célula. Medir las tensiones de las células bajo carga (p. ej., sistema de elevación de la carretilla) y comprobar todas las conexiones.

*Enchufe de la batería dañado:* Los enchufes de la batería pueden sufrir desgaste por abuso mecánico y excesivo calor. Su sustitución inmediata es necesaria.

### 7.2 Valor de Aislamiento bajo Gracias al Revestimiento de Recipientes Para Baterías Defectuosas

Los impactos mecánicos y/o el desbordamiento excesivo del electrolito pueden provocar un bajo valor de aislamiento en la batería. En el caso de que la bandeja de la batería precise reparación o sustitución, contactar con el **servicio de postventa del fabricante**.

### 7.3 Elevada Temperatura (>55°C) tras la Carga

Durante la carga de la batería, la temperatura aumenta en 10°C. Si el aumento es superior:

- al menos una célula tiene una baja tensión y el cargador sobrecarga la batería
- el cargador es defectuoso o tiene un ajuste defectuoso de los cortes de seguridad.

Las sobrecargas frecuentes reducen la vida útil de la batería.

### 7.4 Explosión de la Batería

Al final de la carga, la batería emite hidrógeno. Para evitar riesgos de explosión, la sala de la batería debe estar adecuadamente ventilada, según la norma EN 50272-3. Evitar la presencia de llamas o chispas cerca de la batería. Para lograr una mejor ventilación, la cubierta del compartimento de la batería debe estar abierta durante la carga. En caso de explosión, inspeccionar todas las células de la batería por si existieran daños estructurales y sustituir las células dañadas.

Contactar con el **servicio de postventa del fabricante**.

### 7.5 Fuego en la Batería

Todas las partes activas de una batería están aisladas para el periodo de su vida útil. El contacto eléctrico inadecuado de los cables de los terminales o conectores intercelulares, el desgaste mecánico de los cables de los terminales o las corrientes dinámicas en la parte superior de las células pueden causar intenso calentamiento o incluso fuego. Cortar la alimentación eléctrica inmediatamente. Una vez apagado el fuego, se debe inspeccionar cuidadosamente la batería y las partes dañadas deben ser reemplazadas.

Contactar con el **servicio de postventa del fabricante**.

## 8. Sistema de Llenado de Agua Automático

### 8.1 Beneficios

El uso del sistema de llenado automático garantiza que el nivel del electrolito de la batería se mantiene en su valor nominal. Los gases de carga salen por las aberturas de ventilación de los tapones de llenado.

### 8.2 Operación

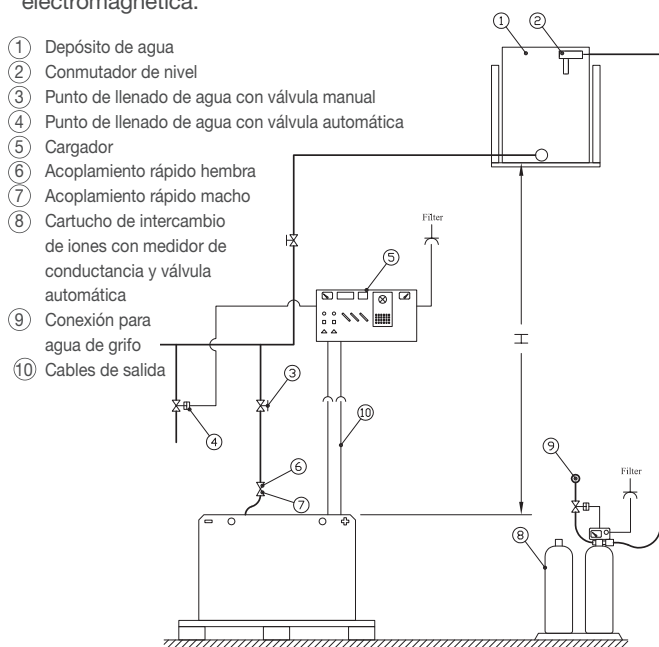
Cada célula está equipada con un tapón de llenado de agua automático que consiste en una válvula y un flotador y que controla el proceso de llenado para mantener el nivel óptimo del electrolito. La válvula permite el flujo de agua en cada célula y el flotador sella la válvula cuando se alcanza el nivel correcto del electrolito. El tapón de llenado muestra un punto blanco cuando el flotador ha sellado la válvula. La densidad del electrolito se puede

medir abriendo la cubierta del tapón e insertando la sonda del hidrómetro a través de la abertura pertinente del tapón. Para lograr una operación exenta de fallos en el sistema de llenado de agua, consultar las siguientes instrucciones.

### 8.3 Conexión Manual o Automática

La batería debe ser rellenada poco después de la carga (1 – 2 horas) para lograr una buena mezcla con el electrolito y el nivel correcto. El llenado se realiza cuando el acoplamiento rápido del depósito de agua se conecta con el acoplamiento rápido de la batería.

- Si se utiliza la conexión manual, la batería solamente se debe conectar al suministro de agua una vez a la semana para evitar el desbordamiento.
- Si el cargador incorpora una función de riego, se conectan los acoplamientos rápidos de la batería y del cargador antes de la carga y el flujo de agua se controla mediante la placa de circuitos impresos del cargador, que opera una válvula electromagnética.



### 8.4 Tiempo de Llenado

El tiempo de llenado depende del uso de la batería y de su temperatura de operación. El llenado tarda de promedio varios minutos y se puede comprobar a través del indicador de nivel blanco del tapón. Después del llenado, se debe cerrar la conexión al suministro de agua.

### 8.5 Presión de Trabajo del Agua

Para que el sistema de llenado automático funcione adecuadamente, la presión del agua debe ser de entre 0,2 y 0,6 bar. Si se utiliza gravedad, la distancia entre el borde superior de la batería y el borde

inferior del depósito debe ser de al menos 2 metros.

### 8.6 Pureza

El agua de llenado debe ser agua destilada según la norma DIN 43530-4. El agua utilizada para rellenar las baterías debe tener una conductancia de no más de 30  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . El depósito y los conductos deben ser limpiados antes de operar el sistema.

### 8.7 Sistema de Conductos de la Batería

El sistema de conductos de las células individuales de la batería debe seguir el circuito eléctrico de la batería. El sistema no debe ser modificado de ninguna manera para evitar problemas graves de seguridad u operación.

### 8.8 Temperatura de Operación

No está permitida la operación del sistema de llenado automático de agua en zonas donde la temperatura ambiental sea constantemente inferior a 0°C.

### 8.9 Control del Flujo (opcional)

Un indicador de flujo, incorporado en el conducto de suministro de agua de la batería, permite el control visual del proceso de llenado. Durante el llenado, el flujo de agua provoca que el disco incorporado en el indicador de flujo gire. Cuando todos los tapones están cerrados, el disco se detiene, indicando así que el proceso de llenado se ha completado.

## 9. Sistema de Agitación del Electrolito

### 9.1 Beneficios

El sistema de agitación del electrolito evita la estratificación del electrolito en las células de la batería y reduce los tiempos de carga, reduce el aumento de temperatura durante la carga, reduce la pérdida de agua y reduce el factor de carga. El sistema de agitación es esencial en aplicaciones de alta exigencia con elevadas temperaturas de operación.

### 9.2 Operación

La circulación del ácido se consigue mediante presión de aire, administrada a cada célula de la batería. Para esta función, una bomba de membrana en el cargador produce un flujo de aire, que pasa a través de conductos flexibles y tapones especiales y es guiado hacia cada célula. El suministro de aire se ajusta en conformidad con el número de células de la batería. El ajuste óptimo del factor de carga es 1,07.

### 9.3 Reparación y Mantenimiento

Si durante la comprobación mensual de la densidad del electrolito, algunas células muestran una densidad del electrolito baja, se debe comprobar la condición general de los conductos de aire de agitación. Algunos cargadores incorporan un indicador de alarma cuando el sistema no funciona correctamente. Algunos cargadores conmutan a la característica normal de carga (factor de carga 1,18 a 1,20), cuando se detectan fugas. Las partes defectuosas deben ser reemplazadas únicamente por partes originales para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de agitación del electrolito.