

HOPPECKE

Manejo y mantenimiento

de baterías estacionarias de níquel-cadmio con células de la tecnología FNC

Se presupone que el manejo y el mantenimiento de los componentes entregados se encargará únicamente a personal cualificado. Personal cualificado es aquellas personas que por su formación, experiencia y especialización así como por sus conocimientos sobre las normas, disposiciones y reglamentos de prevención de accidentes vigentes así como de las condiciones de servicio han sido autorizadas por el responsable de la instalación (o los componentes) para la seguridad; personas que ejercen sus funciones teniendo en cuenta los peligros y evitándolos. Entre otros se exige el conocimiento también de medidas de primeros auxilios y sobre los dispositivos de socorro locales.



En caso de no observación de las instrucciones de uso o de reparación con piezas no originales así como en caso de intervenciones de propia mano o de la aplicación de aditivos para los electrolitos se anula el derecho a garantía.

1. Indicaciones de seguridad

Las siguientes medidas de precaución hacen referencia a la manipulación de baterías de níquel-cadmio y deben ser tenidas en cuenta en todas las instrucciones de trabajo descritas en este manual.



Observar las instrucciones de montaje e instalación y colocarlas de forma visible en el lugar de uso. Trabajar con las baterías sólo según las instrucciones del personal técnico. Las instrucciones de uso deben ser accesible a todas aquellas personas responsables de la manipulación de los acumuladores.



Llevar siempre gafas y trajes de protección para manipular las baterías. Observar normas de prevención de accidentes.



¡Prohibido fumar! No producir llamas, brasas incandescentes o chispas cerca de la batería ya que existe peligro de explosión e incendio.



Evitar los cortocircuitos, peligro de explosión e incendio.

¡Atención! Las partes de metal de las células de la batería están siempre bajo tensión, por eso no apoyar nunca objetos extraños o herramientas en la batería. Procure la ventilación suficiente de la sala donde se encuentre la batería para garantizar la eliminación de los gases explosivos que se generan durante la carga (véase DIN EN 50272-2).



Disponibilidad de la botella de lavado para los ojos.

Enjuagar y lavar con abundante agua fresca las salpicaduras de solución cáustica en los ojos o la piel. Tras el lavado consultar inmediatamente a un médico. Lavar con agua la ropa manchada de solución cáustica.



El electrolito es muy corrosivo. En funcionamiento normal es imposible entrar en contacto con los electrolitos. Éste sólo puede ser accesible destruyendo la carcasa de la célula.



No inclinar las baterías. Las células pesan mucho. Utilizar únicamente los dispositivos de elevación y transporte permitidos, por ejemplo un cuadro elevador. Los ganchos de elevación, los conectores o los cables de conexión no pueden provocar ningún daño a las células.



Tensión eléctrica peligrosa. Utilizar únicamente herramientas y aparatos de medición adecuados.

Las baterías NiCd pertenecen a la categoría de inflamación E (véase DIN EN 2). En caso de inflamación por electricidad puede ser que los aparatos estén bajo tensión. El agua o la espuma de extinción son muy buenos conductores de corriente, y se podrían producir descargas eléctricas. Por eso los incendios por electricidad deben ser combatidos con polvo de extinción o dióxido de carbono CO₂.

2. Medidas de primeros auxilios

Contacto del electrolito con los ojos.

- Enjuagarlos inmediatamente con mucho agua durante al menos 10 minutos.
- Si se dispone de ello enjuagar los ojos con solución de ácido bórico.
- Internación inmediata en la clínica oftalmológica.

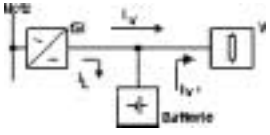
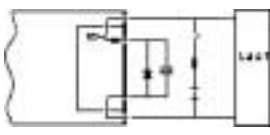
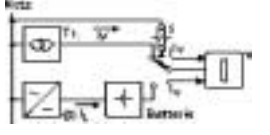
Contacto del electrolito con la piel.

- Retirar inmediatamente la ropa humedecida con electrolito y lavar con mucho agua las partes de la piel afectadas. En caso de molestias consultar a un médico.
- La piel que ha estado en contacto con el electrolito presenta una consistencia jabonosa y debe ser lavada con agua fresca hasta que desaparezca ese estado.

Ingestión de electrolito

- Enjuagar inmediatamente la boca con abundante agua y beber repetidas veces mucho agua.
- No producir vómitos. Llamar inmediatamente al médico de urgencias.

3. Tipos de funcionamiento

Tipo de funcionamiento	Caracterización	Tensión de carga	Curva característica
Disponibilidad para funcionamiento paralelo 	El consumidor, la fuente de corriente continua y la batería están conectadas constantemente en paralelo.	Mantenimiento de la carga 1,40 - 1,45 V/célula Carga de alta intensidad 1,55 - 1,65 V/célula Tras 7,5 h cambio a mantenimiento de la carga	IU
Funcionamiento de reserva 	El consumidor, la fuente de corriente continua y la batería están conectadas en paralelo aunque la fuente de corriente continua sólo cubre la corriente central del consumidor y la batería las punta de corriente.	1,45 - 1,50 V/célula	IU
Funcionamiento de conmutación 	Al cargar la batería se encuentra separada del consumidor.	Mantenimiento de la carga 1,40 - 1,45 V/célula 1,55 - 1,65 V/célula carga de alta intensidad Control de carga necesario y criterio de interrupción seguro necesario hasta 1,9 V/célula	IU

Todos los valores de tensión indicados hacen referencia a 20° Celsius. Las tensiones de carga indicadas dependen de la temperatura y tienen que ser adaptadas mediante un factor de corrección de la temperatura de $-2 \text{ mV K}^{-1} \text{ célula}^{-1}$ hasta $-4 \text{ mV K}^{-1} \text{ célula}^{-1}$, a partir de una temperatura de 30°C.

4. Mantenimiento

El mantenimiento correcto del sistema de baterías y sus componentes es una condición indispensable para la duración larga y satisfactoria de la batería. En cuanto al mantenimiento se diferencian dos áreas parciales: por un lado el preventivo y por otro el mantenimiento correctivo. Si durante el mantenimiento preventivo se detecta un estado deficiente, éste deberá ser corregido mediante el mantenimiento correctivo.

4.1 Mantenimiento preventivo

Para que su batería conserve su mejor estado le recomendamos efectuar los siguientes trabajos de mantenimiento. Además es recomendable llevar a cabo un registro del mantenimiento con indicación de la temperatura de la sala donde está instalada la batería o bien del espacio donde se encuentre almacenada.

Tabla de mantenimiento preventivo:

Actividad	Periodo	Herramientas y material (remitirse a)
Examen visual de la batería	Cada 6 meses	(Véase "Limpieza y estado físico")
Control del estado del electrolito	Cada 6 meses	(Véase "Medición de los estados del electrolito")
Medición de la tensión total de la batería	Cada 6 meses	Herramienta: voltímetro G02 (Véase "Control de las tensiones individuales y total")
Limpieza de la batería	Cada 12 meses	(Véase "Limpieza")
Medición de cada tensión de las células en cada una de éstas	Cada 5 años	Herramienta: voltímetro G02, Termómetro G07 (Véase "Control de las tensiones individuales y total")
Test de capacidad	Cada 5 años	Herramienta: voltímetro G02, cargador y descargador externos G04, termómetro G07 (Véase "Control de la capacidad")

4.1.1 Limpieza y estado físico

La limpieza de la batería es indispensable no sólo por su aspecto externo sino más bien para evitar accidentes y daños materiales así como para evitar el acortamiento de la vida útil y de la disponibilidad de la batería. La limpieza de las células y de los estantes de las baterías es necesaria para mantener el aislamiento requerido de las células entre sí, contra tierra u otras piezas conductoras externas. Además se evita los daños por corrosión o por corrientes de fuga. La limpieza periódica de la batería no sólo es imprescindible para la seguridad y para asegurar su disponibilidad, sino que también es una parte esencial del cumplimiento de las normas de prevención de accidentes.



Posibilidad de tensión de contacto peligrosas.

Observar las indicaciones de peligro de estas instrucciones de uso.

Durante la carga de puesta en servicio y el funcionamiento posterior pueden quedar restos blancos de electrolito sobre la célula por la evaporación de gotitas de electrolito arrastradas con la disolución del agua. Estos restos pueden ser eliminados sin necesidad de utilizar productos de limpieza. Nosotros le recomendamos utilizar únicamente un paño húmedo.

- Las partes de plástico de la batería, en particular los recipientes de las células sólo pueden ser limpiadas con agua con detergente. Si está equipada con tapones que se usan para el transporte se puede limpiar la batería con un limpiador de alta presión. Ajuste la presión de forma que no pueda dañar las partes de plástico.
- Evitar las cargas electrostáticas (¡no utilice paños secos para limpiar!).

Apriete correctamente los tornillos y las tuercas de los bornes de los polos. Las piezas de conexión y los terminales de los cables deben tener una capa fina de vaselina neutra o aceite anticorrosivo que las proteja contra la corrosión.

4.1.2 Medición de los estados del electrolito

Durante la carga, el agua del electrolito se descompone en gas por electrólisis. $2H_2 + O_2$. Esto provoca un descenso del nivel del electrolito. La cantidad de agua descompuesta depende de la tensión de carga, del tiempo de carga diario y de la temperatura. Durante la primera fase del funcionamiento se debería medir y registrar los estados del electrolito cada 3 meses. Los valores empíricos obtenidos de ese modo ofrecen información suficiente después de 12 meses para determinar los nuevos intervalos de control.

Mediante el empleo de los tapones AquaGen® de Koppecke se puede alargar considerablemente los intervalos de mantenimiento. Las células disponen de recipientes de polipropileno a través de cuyas paredes se puede medir los estados del electrolito.

4.1.3 Control de las tensiones individuales y total

Para el control de las tensiones se diferencia tanto entre las tensiones individuales de las células y la tensión total de la batería como entre la tensión de carga y de reposo. A continuación se describe la medición de cada una de las tensiones individuales. La tensión de carga se mide con un aparato de medición de la tensión adecuado.

- Retire las conexiones de la batería.
- Coloque las puntas de medición de un multímetro sobre los contactos de medición de los conectores de rosca de las células.
- Mida y anote la tensión de cada una de las células.
- Marque las células cuya tensión se desvíe en más de ± 20 mV de la media de todas las tensiones de las células.
- Cierre de nuevo la batería.

Cuando está completamente cargada la tensión de reposo debería ser de 1,27 V por cada célula. Estos valores hacen referencia a una temperatura de 20°C, en caso de desviaciones extremas consulte con HOPPECKE. Las temperaturas diferentes a los 20°C influyen sobre esos valores. La tensión de carga debería ser controlada como mucho cada 6 meses. Si se constata un consumo de agua muy fuerte lo primero que se debe controlar es la tensión de carga.

4.1.4 Test de la resistencia del aislamiento

La resistencia del aislamiento de un acumulador no puede ser inferior al valor de 100 Ω por voltio de tensión nominal conforme a la norma DIN VDE 0510 parte 2. La resistencia del aislamiento de una batería nueva es > 1 M Ω . Con el tiempo de funcionamiento el valor de la resistencia del aislamiento desciende debido a los aerosoles que emergen del acumulador y al polvo. Utilice un megóhmetro con 1500 voltios de tensión de control. Se debe medir tanto el polo positivo como el polo negativo de la batería contra las partes de metal del estante de la batería.


- El valor de ajuste real debe ser determinado de forma empírica. En caso de fallo del aislamiento lo primero que se debe hacer es desconectar la batería y luego controlar la instalación eléctrica normal.
- Si para los otros consumidores eléctricos se ha especificado tensiones de control más elevadas se deberá desconectar siempre la batería de la alimentación de la red durante esos controles.

4.1.5 Control de capacidad de las baterías según DIN IEC 623

Cada 3 a 5 años se debe someter a la batería a un control de capacidad. Esto es especialmente importante tras la puesta en servicio de las baterías después de un largo periodo de almacenamiento para poder reconocer a tiempo el final de la vida útil de la batería. Conforme a la norma internacional DIN IEC 623 la carga se efectúa con corriente nominal constante I_5 (capacidad nominal $C_5 / 5$ h) durante un tiempo de 7 a 8 horas. Tras la carga la batería debe permanecer en reposo durante al menos 1 h y como máximo 4 h. y una temperatura ambiente de $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. La descarga se efectúa con corriente nominal I_5 hasta una tensión de 1,0 V/célula de media aritmética. Para obtener una capacidad del 100% el tiempo de descarga mínimo debe ser de 5 h.

La capacidad obtenida en este control se calcula como sigue:

$$\text{Capacidad (\%)} = (\text{tiempo de descarga (h)} / 5 \text{ h}) * 100$$

 Si tras cinco ciclos de carga y descarga no se obtiene la capacidad exigida para ese control se deberá cambiar la batería.

Para efectuar un control de capacidad en la batería proceda como se indica a continuación:

1. Descárguela con corriente nominal I_5 hasta una tensión de 1,0 V/célula de media aritmética.
2. Tiempo de reposo de 8 horas como mínimo. Durante ese tiempo las células deben estar cerradas con los tapones estándar o bien con los tapones AquaGen®.
3. La carga se efectúa con una corriente nominal constante I_5 durante un tiempo de 7,5 horas para lo cual deberá haber retirado previamente los tapones de cierre.
4. Tiempo de reposo de 2 horas. Durante ese tiempo las células deben estar cerradas de nuevo con los tapones estándar o bien con los tapones AquaGen®.
5. Descárguela con corriente nominal I_5 hasta una tensión de 1,0 V/célula de media aritmética. Con esta descarga se lleva a cabo el control de capacidad conforme a la norma DIN IEC 623.

Si en el control de capacidad del punto 5 no se halla una capacidad suficiente repita los puntos 2 a 5 hasta que la capacidad deje de subir. Tras este control de capacidad es necesario llevar a cabo las siguientes medidas para que la batería pueda funcionar correctamente:

- Tiempo de reposo de 8 horas como mínimo. Durante ese tiempo las células deben estar cerradas con los tapones (estándar o AquaGen®).
- La carga se efectúa con una corriente nominal constante I_5 durante un tiempo de 7,5 horas para lo cual deberá haber retirado previamente los tapones de cierre.
- Una vez concluida la carga correcta tape las células de nuevo con los tapones (estándar o AquaGen®).

- Tras un reposo mínimo de dos horas llene el electrolito con agua destilada o desionizada (¡nunca agua ácida!) hasta la marca de máximo.

El control de capacidad forma parte de la carga de reacondicionamiento. Si tras varios reacondicionamientos no se consigue el resultado del control de capacidad esperado la vida útil de la batería ha terminado.

4.1.6 Limpieza

La limpieza de la batería es absolutamente imprescindible para evitar accidentes y daños materiales así como para evitar el acortamiento de la duración y la disponibilidad de la batería. La limpieza de los soportes de las células, las cubas, los estantes y los aislamientos es necesaria para mantener el aislamiento requerido de las células entre sí, contra tierra u otras piezas conductoras externas. Además se evita los daños por corrosión o por corrientes de fuga.

La resistencia del aislamiento de un acumulador no puede ser inferior al valor de 100 Ω por voltio de tensión de las células conforme a la norma DIN VDE 0510 parte 2. Según el lugar de explotación y la duración de ésta es inevitable la formación de una capa de polvo sobre la batería. Las pequeñas cantidades de partículas de electrolito emergentes durante la carga de la batería por encima de la tensión de gaseado forman una capa conductora más o menos débil sobre las células. Por esa capa fluyen entonces las llamadas corrientes de fuga. La consecuencia es la autodescarga elevada y dispar de cada una de las células. Si fluyen corrientes de fuga superiores no se excluye la posibilidad de formación de chispas que pueden hacer explotar el gas de carga (gas detonante) emergente de los tapones de las células. Por lo tanto la limpieza de las baterías no sólo es imprescindible para la seguridad y para asegurar su elevada disponibilidad, sino que también es una parte esencial del cumplimiento de las normas de prevención de accidentes.

Es imprescindible tener en cuenta las siguientes indicaciones sobre la limpieza de las baterías cuando están montadas:

- No retire ni abra los tapones de las células, estos deben mantener las células cerradas.
- Las partes de plástico de la batería, en particular los recipientes de las células sólo pueden ser limpiadas con agua o bien con paños de limpieza humedecidos en agua.
- Una vez concluida la limpieza seque la superficie de la batería con un medio apropiado, por ejemplo aire comprimido o paños de limpieza.
- Aspire el líquido que se haya salido y elimínelo conforme al reglamento de control de basuras y residuos.

4.2 Mantenimiento correctivo

Intervalos de mantenimiento correctivo:

Actividad	Periodo	Herramientas y material (remitirse a)
Rellenar el agua destilada.	Cada 6 a meses	Herramienta: embudo de llenado G06 Herramienta: agua destilada (Véase "Rellenado del electrolito")
Carga de reacondicionamiento	Cada 5 años.	Herramienta: voltímetro G02, cargador y descargador externos G04, termómetro G07 (Véase "Control de la capacidad", reacondicionamiento de la batería")

4.2.1 Rellenado del electrolito con agua destilada

Las baterías de níquel-cadmio contienen potasa cáustica (KOH) fuertemente corrosiva y un aditivo de hidróxido de litio (LiOH) conforme a la norma DIN 43530. Para la realización de cualquier trabajo con la batería es obligatorio utilizar ropa de protección así como guantes y gafas. Si a pesar de ello la solución cáustica entrase en contacto con los ojos o la piel lave la parte afectada inmediatamente con agua corriente. A continuación es indispensable que consulte a un médico.



Cuando los niveles de electrolito de la batería están por debajo de la mitad entre las marcas mínima y máxima deben ser llenado con agua destilada hasta la marca de máximo.

Limpie las posibles salpicaduras de solución cáustica o de agua con un paño húmedo. Gracias a la tecnología de estructura de fibra es posible utilizar masas activas puras. Y ya no es necesario el uso de aditivos como grafito para incrementar la conductividad de los electrodos positivos. Se elimina por lo tanto la carbonización de la potasa cáustica resultante de los electrodos.



No es necesario cambiar el electrolito durante toda la vida útil de la batería.

4.2.2 Reacondicionamiento de la batería

La disminución del estado de carga de una batería sólo puede ser compensada mediante la carga con corriente constante. Se habla entonces de un reacondicionamiento de la batería. Para efectuar dicho reacondicionamiento se debe cargar y descargar la batería según las especificaciones. La batería debe ser desconectada de la alimentación antes de esa carga porque durante el reacondicionamiento de la batería con corriente constante se pueden producir tensiones de las células de hasta 1,9 V. Además durante esa carga se descompone una cantidad de agua mayor a la que se descompone en el funcionamiento normal y por lo tanto se debe asegurar una ventilación suficiente conforme a la norma DIN VDE 0510.

Es recomendable efectuar los siguientes procesos de carga y descarga:

1. Descarga de la batería con I_5 hasta 1,00 voltios por célula en media aritmética.
2. Reposo > 8 horas, si es posible durante la noche.
3. Carga con corriente constante I_5 durante más de 7,5 horas.
4. Reposo de 2 horas
5. Descarga con I_5 hasta 1,0 voltios por célula en media aritmética (control de capacidad).
6. Reposo > 8 horas, si es posible durante la noche.
7. Carga con corriente constante I_5 durante más de 7,5 horas.

Si en el control de capacidad del punto 5 no se halla una capacidad suficiente repita se puede repetir los puntos 2 a 5 hasta que la capacidad deje de subir. Realizar los mismos criterios también en los controles de capacidad.

5. Localización de fallos

5.1 Consumo de agua demasiado alto

El consumo de agua se produce por un lado debido a la evaporación pero también por la descomposición del agua en oxígeno y gas hidrógeno durante el proceso de carga. Lo primero que se debe comprobar es la tensión de carga en el vehículo. Si ésta es correcta proceda como se indica a continuación:

- Mida las tensiones individuales de cada célula durante la carga.
Si las tensiones de cada una de las células se desvían en ± 50 mV de la media desconecte la batería de la red de alimentación y efectúe la siguiente medición después de dos días de reposo.
- Medición de la tensión de reposo tras dos días de reposo.
Si las tensiones de cada una de las células se desvían en más de ± 20 mV se recomienda hacer otro reposo > 5 días. Si la desviación aumenta se debería efectuar en cualquier caso un reacondicionamiento de la batería.
- Resultados del reacondicionamiento.
Si en el control de capacidad las tensiones de descarga son aún uniformes tras 3,5 horas de descarga, pero luego comienzan las desviaciones grandes entonces deberá repetir desde el punto 1 hasta el punto 7 del reacondicionamiento. Si se produce una mejoría repita desde el punto 1 hasta el punto 4 del reacondicionamiento, hasta que la capacidad deje de aumentar. Sin embargo, si con cada ciclo disminuye la capacidad deberá informar a HOPPECKE para aplicar otras medidas.

5.2 Dispersión de las tensiones de las células

Durante los trabajos de mantenimiento preventivo se puede dar una dispersión demasiado amplia de las tensiones de cada célula, tanto en las dos células piloto como en la medición de todas las tensiones de las células. Las causas posibles de una dispersión amplia de la tensión de las células pueden ser:

- Temperaturas diferentes de las células.
- Densidades diferentes de la solución cáustica de las células.
- Niveles diferentes del electrolito.
- Cortocircuito entre placas de las distintas células.
- Estados de carga diferentes.

5.3 Capacidad demasiado baja

Incluso cuando todas las células tienen un nivel suficiente en el electrolito puede ocurrir que la densidad de la solución cáustica sea diferente. La consecuencia es que las células muestran capacidades distintas.

Una capacidad demasiado baja puede tener las siguientes causas:

- Proceso de carga demasiado corto.
- Niveles del electrolito demasiado bajos.
- Polos flojos u oxidados.

5.4 Fallo del aislamiento

En caso de fallo del aislamiento la capacidad puede verse afectada por las corrientes de fuga lo que conlleva a su vez a tensiones irregulares de las células. La limpieza periódica puede prevenir esas corrientes de fuga.

5.5 Batería sin tensión

Si se constata que la batería no garantiza ya el abastecimiento a bordo, es decir, que la tensión de la batería falla por completo, las causas pueden ser las siguientes:

- Ha saltado el fusible.
- Ruptura del cable.
- El borne está suelto.

Si se ha saltado el fusible deberá comprobar si está dañado el aislamiento de uno de los cables que unen la caja de fusibles con el polo positivo o negativo de la batería.

6. Aparatos de medición y control, herramientas

Todas las herramientas necesarias para efectuar los trabajos de mantenimiento y reparación pueden ser solicitados a HOPPECKE. La empresa HOPPECKE ofrece con el número de pedido 7140200020 un maletín de herramientas completo para el mantenimiento de las baterías de níquel-cadmio.



Aparatos de medición y medios auxiliares:

- G01: Densímetro de solución cáustica
- G02: Voltímetro
- G03: Megaóhmetro
- G04: Cargador y descargador externo
- G05: Dispositivo de elevación de células
- G06: Embudo de llenado
- G07: Termómetro



En la imagen de la izquierda se presenta el carro de llenado de agua, tipo HO27-02-1012 para el rellenado con agua destilada de las baterías NiCd de HOPPECKE tipo FNC.

Este carro de llenado de agua funciona con batería y está equipado con un tanque de 25 o de 60 litros a elegir.

Una vez utilizado el carro para el llenado de agua hay que conectarlo a la red de alimentación de corriente. Deje el carro conectado a la red hasta el siguiente uso para que la batería se cargue completamente.

7. Puesta fuera de servicio de las baterías

- Se descarga con corriente nominal I_5 hasta una tensión de 1,0 V/célula.
- Sustituya los tapones de cierre estándar (basculante) o los tapones AquaGen® por los tapones amarillos especiales para el transporte. Esto es muy importante para evitar el contacto del oxígeno del aire con los electrodos.
- Limpiar la batería y todas las células.
- Conservar la batería sobre un palet, en un recinto seco y protegido contra las heladas. Es importante cubrir la batería completa o cada una de las células con una cubierta.

Para la puesta fuera de servicio de la batería hay que cambiar por principio los tapones de cierre estándar (basculantes) de cada célula por los tapones amarillos especiales para el transporte. Los tapones estándar (basculantes) pueden ser conservados para un uso posterior.

En función del tiempo de almacenamiento tras la puesta fuera de servicio de la batería será necesario volver a ponerla en funcionamiento conforme se ha indicado en ese manual.

7.1 Eliminación

El desmontaje y la eliminación de la batería deben ser efectuados únicamente por personal técnico. Se debe cumplir las directivas de la UE 91156 (EEC) y 9386 (EEC). Su representante local de HOPPECKE le preparará gustosamente un presupuesto sobre el desmontaje y la eliminación de la batería por un técnico. El objetivo a largo plazo del concepto de reciclado de HOPPECKE es recoger todas las células NiCd puestas en circulación para su reciclaje controlado. HOPPECKE dispone de una red de puntos de recogida de las baterías NiCd usadas a nivel de Europa. La ventaja de la concepción de reciclado de HOPPECKE es la reutilización de las partes de cadmio de la batería para la producción de baterías NiCd nuevas. Por lo tanto el cadmio reciclado es utilizado de nuevo en un „Closed Loop“.



El modo de proceder, en particular sobre el manejo y el mantenimiento de la batería se describe en las instrucciones „Manejo y mantenimiento de baterías estacionarias de níquel-cadmio con células de la tecnología FNC“. Estas instrucciones acompañan siempre a la batería y es indispensable su observación y cumplimiento.



Las baterías usadas que lleven este símbolo son artículos reutilizables y deben ser entregados para su reciclaje. Las baterías usadas no aptas para el proceso de reciclado deben ser eliminadas como residuos especiales según todas las especificaciones pertinentes. HOPPECKE dispone de un sistema de reciclado „Closed Loop“ para las baterías NiCd. Su representante local de HOPPECKE le preparará gustosamente un presupuesto para la eliminación de la batería.



Cd