

trak[®] air

Sistemas de energía motriz con circulación electrolítica



¡Si desea minimizar sus costes operativos, reduciendo el consumo de energía y aumentando la disponibilidad de su conjunto de baterías, entonces el sistema **trak[®] air de HOPPECKE** es la mejor solución!

Típicos campos de aplicación del sistema trak[®] air de HOPPECKE:



Operación de carga ligera



Operación normal



Operación de carga exigente



Prolongación de los turnos de trabajo



Motive Power Systems

Reserve Power Systems

Special Power Systems

Service



HOPPECKE

POWER FROM INNOVATION

Introducción

El sistema trak® air procura, fundamentalmente, la mezcla homogénea del electrolito dentro del elemento mediante aire inyectado. Este sistema es adecuado, básicamente, para poder utilizar baterías durante más de un turno de trabajo, aunque para conseguirlo hace falta someter a la batería a cargas intermedias, con el fin de reponer parte de la energía de la batería.

Para poder comprender la problemática, es necesario saber lo que ocurre dentro de la batería durante el proceso de carga y descarga.

En estado de plena carga observamos tres componentes dentro de la batería :

- La placa positiva se compone de dióxido de plomo (PbO_2).
- la placa negativa de plomo puro (Pb).
- y el electrolito es ácido sulfúrico diluido en agua (H_2SO_4).

Cuando se descarga la batería, el ácido sulfúrico reacciona con las placas positivas y negativas, la materia activa de ambas, después de una descarga, se ha transformado en sulfato de plomo ($PbSO_4$) y el electrolito se ha convertido prácticamente en agua (H_2O).

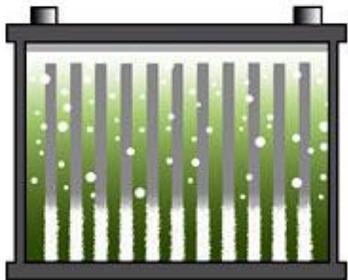
La inversión de este proceso se produce cuando se carga la batería. Cuando cargamos la batería, hacemos que el sulfato de plomo se convierta otra vez en plomo puro (placa negativa) y dióxido de plomo (placa positiva). El electrolito se va convirtiendo en ácido sulfúrico (H_2SO_4). Al ser el peso específico del SO_4 , mayor que el del agua, el electrolito se va estratificando, de tal manera que la densidad, y por tanto la concentración no son homogéneos en todo el volumen. Nos encontramos que en la parte baja del elemento la concentración de ácido es importante, mientras que en la parte alta del elemento, prácticamente agua. Llegados a este punto, nos encontramos con una batería recargada, pero, con una concentración (densidad) del electrolito no homogénea en todo su volumen.

Para evitar este problema, tenemos que **“sobrecargar”** la batería para que el “burbujeo” que provoca la “sobrecarga” mezcle de forma homogénea todo el electrolito. Por esta razón, para recargar una batería debemos de reponer el 120 % de su capacidad nominal y no el 100 %. (De ahí viene la expresión factor de carga 1,2 = 120 % ó p.e. 1,04 = 104 % para el sistema trak® air).

Introducción



Distribución
homogénea del
electrolito



Estratificación del
electrolito

Con esta sobrecarga no logramos que la batería adquiera más capacidad (ya está al 100 % de su capacidad). La energía adicional que se introduce produce el fenómeno llamado **“electrólisis”**, durante la cual el agua del electrolito (H_2SO_4), se descompone en hidrógeno y oxígeno, produciéndose el **“gaseo”** de la batería. Es en esta fase cuando la batería desprende hidrógeno, que en determinadas concentraciones puede ser peligroso, con riesgos de producir explosiones.

Esta fase de gaseo, produce un **“burbujeo”**, que a su vez provoca la circulación del electrolito dentro del elemento, con lo que se consigue que se mezcle el ácido puro de la parte baja del elemento, con la concentración más baja de ácido (prácticamente agua) de la parte superior. La alta concentración del ácido en la base del elemento es muy agresiva y ataca las placas, especialmente las negativas, produciendo corrosión en la estructura y enquistamiento de plomo en forma de sulfatos no recuperables.

Introducción

Si no respetamos los ciclos completos de carga, se produce *el efecto de estratificación*, con el consecuente perjuicio para la batería, que se traduce siempre, en una merma de la efectividad y ciclos de vida de la batería. Las cargas intermedias ó “*cargas de biberonaje*”, no son más que cargas incompletas y, por tanto, muy perjudiciales para la batería.

Problemas por la estratificación del electrolito:

- La concentración excesiva del ácido induce a la sulfatación en la mitad inferior de las placas.
- Limita la activación de la placa, promueve la corrosión y reduce el buen funcionamiento.
- La distribución no uniforme de la descarga de la placa, provoca desprendimientos de materia activa.
- Se producen diferencias potenciales eléctricos dentro de las placas, con aumento de la autodescarga del elemento de tracción.

Ahora bien, si ya durante la carga inyectamos aire en el interior de los elementos que forman la batería mediante varillas de plástico, conseguimos que, el ácido que van desprendiendo las placas, se mezcle homogéneamente con el resto del electrolito, de tal manera que la concentración de ácido sea la misma en todo el volumen y en todo momento durante todo el proceso de carga. De esta manera no debemos esperar a finalizar la carga para que, mediante la fase de gaseo ó “sobrecarga”, homogeneizar el electrolito.

Además obtenemos otra ventaja. Como ya hemos hecho el mezclado con aire, ***no nos hace falta apenas la fase de recarga*** (del 20 % necesario anteriormente, pasamos ahora al 4 %) y por consiguiente ***reducimos la emisión de gases peligrosos (hidrógeno), a la vez que reducimos el consumo de agua de la batería*** (no se descompone el agua mediante el fenómeno de la electrólisis, necesario anteriormente para la mezcla y homogeneización del ácido), ***reduciendo el consumo de energía eléctrica del cargador por la utilización de cargadores de Alta Eficiencia Energética de hasta un 30 %***

Introducción

Otro factor de ahorro es el de la batería de recambio que necesitamos si trabajamos con sistema de doble turno. Con el ejemplo, entenderemos mejor esta ventaja:

Imaginemos que solamente disponemos de una batería, es decir alojamiento y mantenimiento para una batería. El cambio de batería es ahora, innecesario. Evaluamos el ahorro producido en tiempo y dinero por el hecho de no tener que cambiar la batería, 15 minutos/día x 300 veces/año x 12 €/hora significan alrededor de 900 € de ahorro anuales.

Por otro lado, como la batería reduce la emisión de gases, se puede cargar en el mismo lugar de empleo.

Pero atención, el doble turno sólo se puede conseguir haciendo cargas intermedias necesarias para alargar el servicio de la batería. Estas cargas intermedias se deben hacer según el cálculo siguiente:

Supongamos que tenemos una batería de 600 Ah, de capacidad nominal, de los cuales solamente podemos utilizar un 80 %, es decir, 480 Ah. Imaginemos que durante la jornada de mañana, en 5 horas, descargamos la batería un 60 %, es decir, consumimos 360 Ah.

Para recuperar antes la energía consumida utilizamos un cargador de intensidad constante y, por tanto, para una batería de 600 Ah, el cargador recomendado sería de 120 Amperios (20 % de la capacidad). Imaginemos que durante la pausa del mediodía (comida) disponemos de dos horas para recargar la batería, lo que significa que podremos recuperar 240 Ah, por lo que la batería estará otra vez a un 80 % (240 Ah + 240 Ah que le quedaban = 480 Ah ó 80 % de la capacidad nominal , 600 Ah de su capacidad). Para calcular exactamente las cargas intermedias, tendríamos que conocer el ciclo y la intensidad de la jornada de trabajo.

Después de haber trabajado durante 16 horas, es necesario recargar totalmente la batería y además, es conveniente que, una vez finalizada esta carga completa, dispongamos de una o dos horas para que la batería pueda reposar. Este requerimiento para alargar la vida de la batería, no debe ser ningún problema, ya que con un cargador de curva lula trak® air de Hoppecke, se puede recargar la batería en 5 horas , con lo cual aún disponemos de las dos horas necesarias de reposo para la batería, antes de empezar un nuevo ciclo de trabajo.

Ventajas del sistema

Mínimos costes operativos, reduciendo el consumo de energía y aumentando la disponibilidad de batería



▪ Beneficios para el cliente

- Disminución del tiempo de carga de hasta 3 horas
- Reducción del consumo energético de hasta un 30%
- Reducción del consumo de agua de hasta un 70%
- Menores costes de mantenimiento
- Mayor expectativa de vida por reducir el nivel de temperatura de la batería en aprox. 10°C

▪ Campos de Aplicación

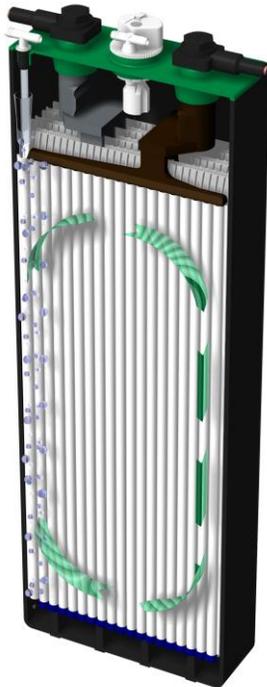
- Operaciones de carga ligeras
- Operaciones normales
- Operaciones de carga exigentes y duras
- Multiturnos con cargas de equalización

▪ Curva de carga

- IU1a de acuerdo a la norma DIN 41773
- Eficiencia energética >94%
- Power factor $\cos \phi \approx 0,97$

Ventajas del sistema

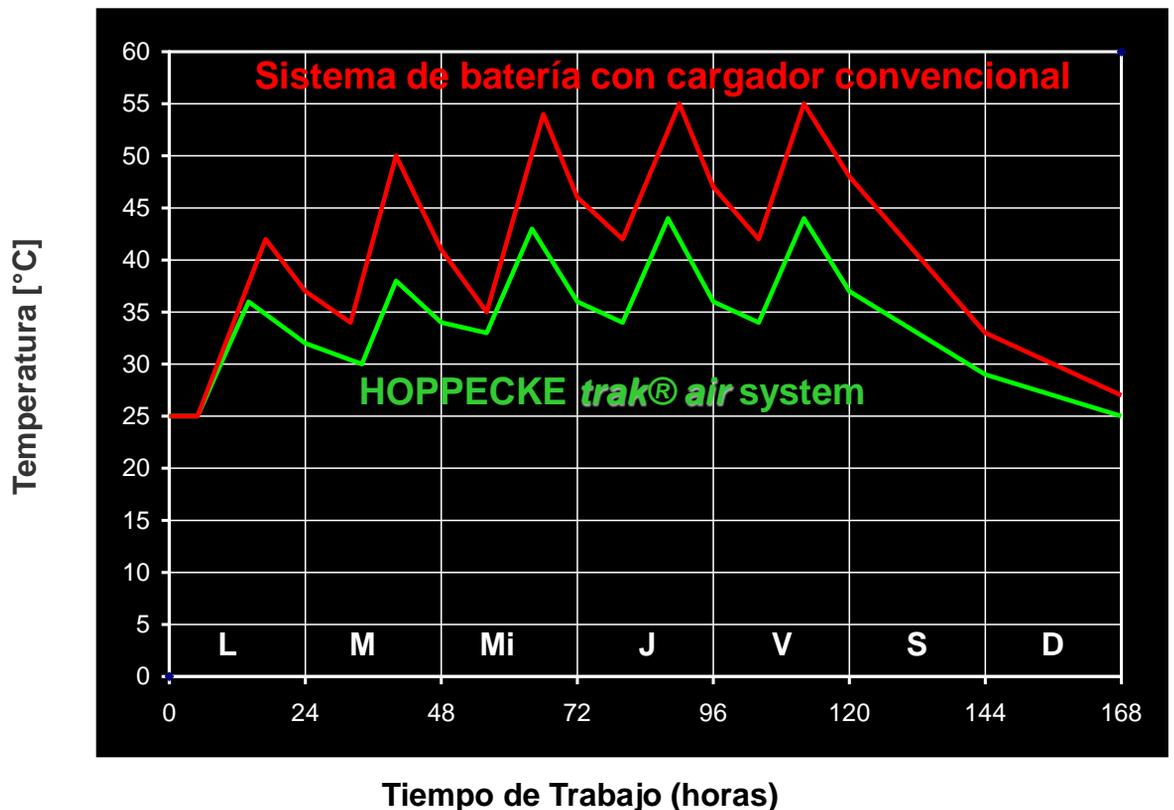
Principio del sistema de batería HOPPECKE *trak® air* :



El aire se introduce por el sistema de tubos en el elemento durante la etapa de carga principal, controlada por un cargador HOPPECKE *trak® air*

Las burbujas de aire introducido hacen recircular el ácido por todo el elemento, previniendo que el ácido se estratifique en el fondo.

Detección automática y control del sistema de circulación de aire por el cargador HOPPECKE *trak® air* y la adaptación del tipo de curva característica.



Ventajas del sistema

- Reducción del consumo de hasta un 30%
- Menos emisión de CO₂

Input kWh:

Sistema
Batería
Standar

HOPPECKE
trak® air
trak® eco

Ahorro
14.119 kg
CO₂



DNV

certificado

63.300 kWh

45.360 kWh

Batería (48V/600Ah y 1500 ciclos)

Ahorro energía HOPPECKE

17.940 kWh

Pérdidas por transporte y
red eléctrica

4,7%

Producir kg CO₂/kWh
carbón Central térmica

0,75 kg
CO₂/kWh

Reducción CO₂

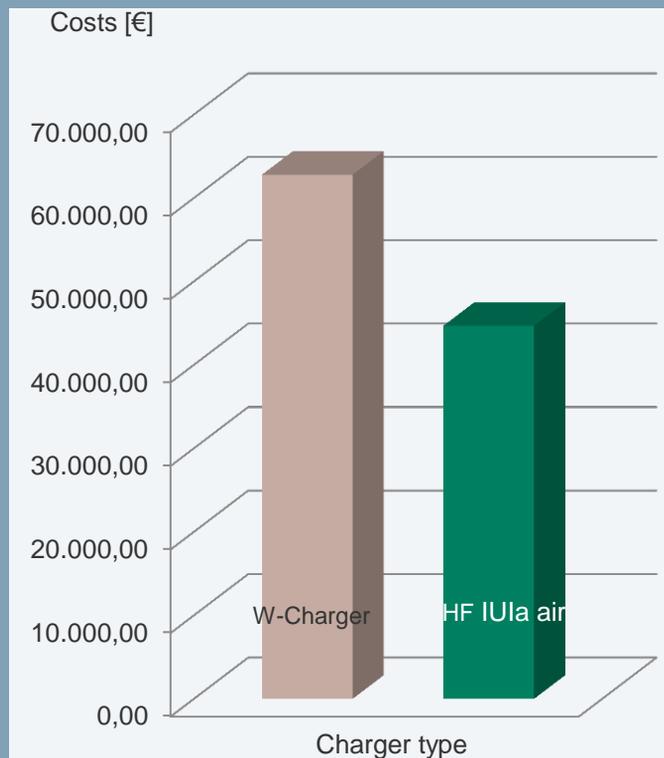
14.119 kg

Cálculo para la corriente, potencia y costes de energía

Selection:

Battery nominal voltage: V
 Battery capacity: Ah
 Charging time: h
 Shifts per day: Shifts
 Days per year: Workdays
 Mains voltage: VAC
 Energy price: € / kWh

Costes de energía / 10 años [€]



	W-Charger	HF IU1a air
Mains current [A]	31,54	10,10
Mains power [kVA]	21,85	7,00
Reactive power [kvar]	13,68	1,96
Energy needs / year [kWh]	52.329,46	37.234,21
Energy costs / year [€]	6.279,54	4.468,10
Energy costs / 10 years [€]	62.795,35	44.681,05

Parametros fijos: Profundidad de descarga = 80%



Motive Power Systems



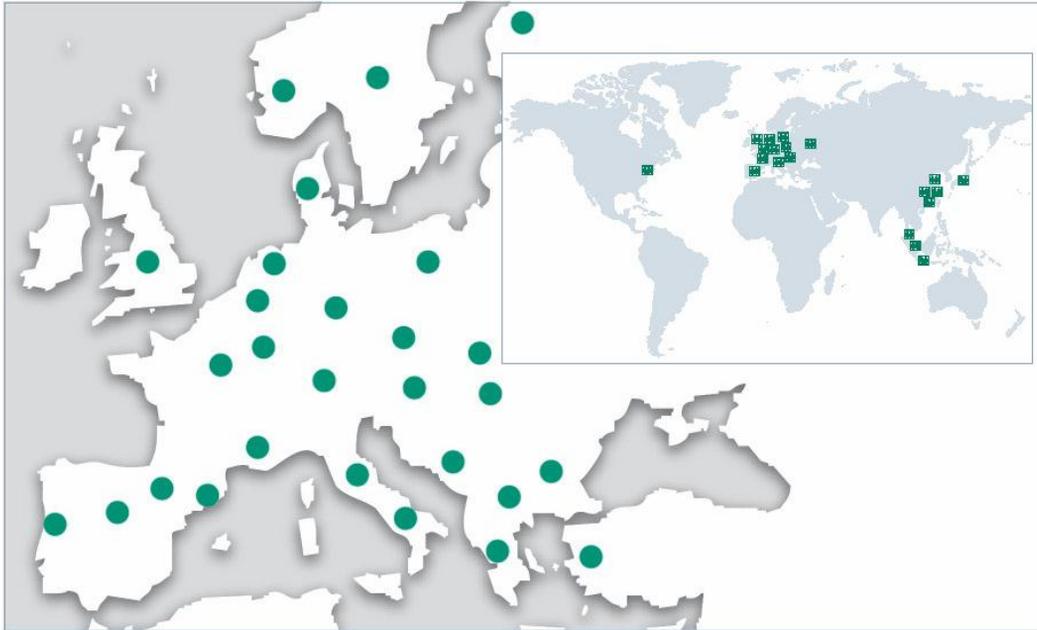
Reserve Power Systems



Special Power Systems



Service



HOPPECKE Tochtergesellschaften und Werke - Europäisches Vertriebs- und Servicenetzwerk

Industriebatterien - Komplettte Energiesysteme - Full Service

- Wartungsarme und wartungsfreie Batterien
- Innovative Ladegeräte neuester Technologie
- Batterie-Zubehör
- Batterie-Management-Systeme und -Software
- Batterie-Wechselsysteme
- Batterie-/Ladegeräte-Service
- Batterie-Recycling
- Anwendungstechnik und Engineering
- Batterieraumdesign
- Technische Schulungen und Seminare
- Leasing
- Energie-Verkauf

Ihr Partner für nachhaltige Energielösungen!

Weitere Informationen finden Sie unter www.hoppecke.com

HOPPECKE BATERÍAS, S.A.U

C/ Granada, 41 P.I. Nord-Est, Nave 5
 08740 Sant Andreu de la Barca (Barcelona)
 Telf. + 34 93 653 53 69
 Fax. + 34 93 653 07 89