

## 4 Información útil acerca de las baterías y su mantenimiento

### 4.1.1 Información general

Nunca cargar o guardar las baterías a temperaturas bajo 0° C. Lo mejor son temperaturas entre 10 y 30° C. Un célula fría no tiene tanta capacidad de carga como una caliente. Por esta razón hay que aceptar diferencias en las características de carga si se usa un programa de carga completamente automática (las características serán peores en invierno que en verano). (4.1.1 La mejor temperatura para el funcionamiento de una célula Ni-MH es de 40 a 60° C. A temperaturas situadas por debajo de esto esta célula no puede generar corrientes muy altas. Tenga cuidado de usar estas células en una batería de receptor en un helicóptero en invierno.

Cuanto más baja es la resistencia interna de la batería, con más alta corriente de carga puede cargar el cargador la batería. **Para un cargador que ajusta la corriente de carga automáticamente también hay que añadir la resistencia del cable a la resistencia interna de la batería. Por esta razón usar cables de mucho grosor (también para el receptor) y que sean lo más cortos posibles. No cargar a través de un cable con interruptor.**

Si desea medir adecuadamente la capacidad de la batería, una corriente de descarga de 1/10 C es normalmente la más indicada.

### 4.1.2 Carga reflex

Es un proceso de carga que incluye breves impulsos de descarga y que tiene el efecto que al final del proceso las baterías están menos calientes. Sin embargo en competiciones esto tiene una desventaja: la química interior de la batería necesita una cierta temperatura alta para generar altas corrientes.

**Todos estos efectos, reales o imaginarios, tienen poca importancia en la práctica, si a las baterías se las trata correctamente desde un principio. Cuando una batería está completamente cargada, no se la puede cargar más.**

### 4.1.3 Efecto memoria en células de Ni-Cd y Ni-MH.

Si se guardan las células repetidas veces cargadas o parcialmente cargadas o si se recargan desde un estado parcialmente cargado, se empieza a notar un efecto memoria. Las células notan que no se necesita su capacidad total de carga y por consiguiente ya no se dejan cargar del todo.

Un aspecto de esto es que la estructura química cristalina en el interior de la célula se altera: la resistencia de la célula se incrementa y su voltaje colapsa bajo carga, con el resultado de que ya no se puede aprovechar su capacidad total a corrientes de descarga normales.

Incluso utilizando el modo de carga reflex (que puede en cierto modo prevenir el efecto memoria), se deben guardar las baterías siempre descargadas, especialmente las baterías de Ni-Cd, pero también las de Ni-MH (acerca de baterías Ni-MH ver apartado 4.3).

De otro modo una característica de estas células es que se descargan por sí solas, pero dentro de un mismo pack cada célula individual se descarga a un ritmo distinto.

Si deja un pack durante algún tiempo, al final tendrá las células en muy distinto estado de carga. Si ahora

a) ...carga el pack al máximo, la célula que menos se había descargado se sobrecargará, se calentará y se romperá, mientras que la célula que más se había descargado aún no se habrá cargado del todo durante el mismo tiempo de carga.

b) ...descarga el pack, la célula que más se había descargado estará completamente vacía primero, invertirá su polaridad y en muchos casos sufrirá un corto circuito interno, mientras que la célula que menos se había descargado aún no estará descargada del todo.

**Esto es un método infalible para romper hasta el pack de baterías más caro, y le podemos asegurar que carga reflex no hacen nada en absoluto para prevenirlo. Sólo hay un método seguro para evitar este problema: siempre descargar las baterías después de cada uso y cargarlas justo antes de usarlas.**

## 4.2 Baterías níquel-cadmio (Ni-Cd):

### Nivel nominal de voltaje:

1,2 V por célula.

### Seleccionando la corriente de carga rápida (ajustarla manualmente):

Corriente de carga = 2 C (nunca menos) (C = capacidad nominal de la batería)

### Corriente continua max. de descarga:

Son posibles corrientes de 10 C hasta 30 C, dependiendo del tipo de célula.

### Almacenamiento a largo plazo:

**Descargadas:** quiere decir descargadas hasta el nivel de voltaje de descarga de corte (ver mantenimiento), a temperaturas bajas (-20°C to +10°C).

### Mantenimiento de baterías de níquel-cadmio (NiCd):

**Cargando:** El programa de cálculo automático de la corriente de carga les da a sus baterías de níquel-cadmio la max. protección durante el proceso de carga. La corriente que se reduce hacia el final del proceso de carga asegura una carga completa del pack sin que se caliente demasiado, como se puede ver fácilmente comparándolo con las técnicas de carga constante convencional. ¡No usar el programa de cálculo automático de carga para Ni-Cd para cargar baterías de Ni-MH!

**Descargando:** Si una batería es nueva del todo o usada con poca frecuencia, a menudo es posible equilibrarlos completamente sometiéndoles a varios ciclos de descarga – carga. Entre los pilotos de coches de modelismo es una práctica habitual borrar cualquier efecto memoria descargando completamente cada célula individual mediante una resistencia (aproximadamente de 68 ohmios).

**Esto** deliberadamente “desequilibra” el pack, pero también puede causar un corte prematuro en el proceso automático de carga en el proceso de carga siguiente.

Si la batería es nueva o es usada de forma poco frecuente, muchas veces sólo es posible formatearla completamente, si se la somete a varios ciclos de descarga y carga (usar programa auto-d).

**Tipos** especiales de baterías para el receptor como las Sanyo N-350-AAC (la C es la clave) son una buena elección.

**Advertencia:** una corriente de carga reducida con 1 – 6 células hace que el máximo en la curva de carga (el “peak”) sea poco destacable, especialmente en baterías con una capacidad nominal muy alta. En esta situación resulta a veces complicado para la automática detectar la “carga completa” y cortar el proceso de carga.

## 4.3 Baterías de níquel metal hidruro (Ni-MH):

### Nivel de voltaje:

1,2 voltios por célula

### Seleccionando la corriente de carga rápida (no hay programa automático):

Corriente de carga típica = 1 C (nunca menos) (ajuste una corriente fija de, por ejemplo, 1.2 A con baterías de 1100 mAh, o 3 A con células de 3 A). Algunas células modernas de NiMH de altas corrientes de determinados fabricantes pueden ser cargadas de manera segura con valores más altos de hasta 1,6 C (Panasonic 3000: 3,5 - 4A, GP 3000/3300: 3 A, Saft 3000: 3 A (¡no si se carga la batería dentro de la radio!), Sanyo 3000/3300: 4 - 5A).

### Corriente continuo máximo de descarga:

Corrientes de entre 5 C y 15 C son posibles, dependiendo del tipo de células.

### Almacenamiento a largo plazo:

**Descargadas:** quiere decir descargadas hasta el nivel de voltaje de descarga de corte (ver mantenimiento), a temperaturas bajas (-20°C to +10°C).

**Mantenimiento:** Para proteger las baterías de NiMH del efecto memoria y mantener toda su capacidad, descargue las células después del uso hasta el voltaje límite de descarga incluso si las almacena sólo de un día para otro. Nunca descargarlas mediante bombillas del coche o con el motor a bajo régimen (¡terminación prematura de carga!). Usar exclusivamente el programa **Auto-D** cuando está seleccionado el tipo de batería **NiMH**. El voltaje de corte es de 1 V por célula. Esto elimina el peligro de una terminación por descarga profunda y una reversión de la polaridad (sobre-descarga).

Es importante molestarse en meterles a las células de **Ni-MH** para su almacenamiento a **+10...30°C** un ciclo de carga/ descarga aproximadamente cada cuatro semanas. De otro modo pierden capacidad y hay que revitalizarlas para volver a alcanzar toda su capacidad, pasándolas muchas veces por ciclos de carga/ descarga.

El circuito de ajuste automático de la corriente (patente en trámite) significa la máxima protección para las baterías de NiMH durante el proceso de carga. ¡No usar la selección automática de corriente de NiCd para las baterías de NiMH!

**Advertencia:** Nunca cargar baterías de NiMH que estén completamente cargadas con los programas **Auto C** (o programas **..CD**): ¡peligro de sobre-calentamiento y explosión! El corte automático queda desactivado durante aproximadamente los primeros 5 minutos – lo que puede significar un tiempo mínimo de carga de aproximadamente 10 minutos!.

Entre los pilotos de coches R/C es habitual la práctica de borrar cualquier efecto memoria descargando cada célula de forma individual mediante una resistencia de aprox. 10 ohmios en serie a un diodo de silicón de 1 amp (1N4001).

Advertencia: Con un número reducido de células (1 – 6) y bajas corrientes de carga (por debajo de 2 C) la batería sólo llega a un pico de voltaje muy bajo cuando está completamente cargada. En estas condiciones el corte automático funciona de forma menos fiable que con corrientes más altas y/ o con un mayor número de células

**Típico para las células Sanyo Twicell y RC3000H:**

Alta capacidad de carga máxima y alto nivel de voltaje.

**Típico para las células Panasonic P3000NIMH:**

Alta capacidad de carga máxima y alto nivel de voltaje.

**Típico para las células GP GT3000 / 3300:**

Muy alta capacidad de carga máxima, buen nivel de voltaje.

Puede descargarse con corrientes medianas (aproximadamente 40...45 A).

#### 4.4 Baterías de plomo (Pb): y VRLA (baterías de plomo reguladas por válvula)

**Nivel nominal de voltaje:** 2.0 V / célula.

**Nivel de voltaje de carga:** 2.3 V / célula; 2.42 V / célula por 3 horas.

**Voltaje min. de descarga:** 1.7 V / célula (esto reduce la vida útil).

**Número de células:** a seleccionar en el *isl 6*:

Voltaje nominal de la batería a cargar dividido por el nivel nominal de voltaje de la batería de plomo = número de células.

Ejemplo: batería de plomo de 12 V dividido por 2,0 V => 6 células.

**Seleccionar la corriente para carga rápida:**

Corriente de carga = 0.4 C (C = capacidad nominal de la batería)

**Máxima corriente de descarga continua:**

Típico 0,2 C, cargas cortas de hasta 1 C.

**Almacenamiento a largo plazo:**

A temperaturas bajas – **cargada**, más precisamente:

a +10°C hasta 12 meses, a +10...20° max. 9 meses, a +20...30°C max 6 meses, a +30...40°C 3 meses.

Hay que volver a cargarla después de este periodo. **Mantenimiento:** Contrario a las células de Ni-Cd y Ni-MH, las baterías de plomo hay que recargarlas completamente después de usarlas para mantener su capacidad completa.

La capacidad nominal puede verse reducida rápidamente si se manejan mal (sobrecargarlas, descargas repetidas del 100% y especialmente descargas profundas). Por favor observar las instrucciones del fabricante.

Típico: Las características de las baterías de plomo son muy diferentes a las de células de Ni-Cd que se usan como fuente de energía en el aeromodelismo, los coches y barcos. Sólo toleran corrientes relativamente bajas comparadas con su capacidad si se quiere hacer uso de su capacidad completa y / o si uno quiere evitar un colapso demasiado profundo en su voltaje.

Se usan como baterías monocelulares para chispómetros y como fuente de energía para algunos barcos a escala.

#### 4.5 Baterías Litio-Óxido de Manganesio (Li-MnO):

**Nivel nominal de voltaje:** 3,0 V / célula.

**Seleccionar la corriente para carga rápida:** Hasta 0.35 C, dependiendo del tipo de célula.

**Max. corriente continua de descarga:** Recomendamos corrientes de hasta 1,5 C.

**Mantenimiento:** Siempre guardar estas células completamente cargadas.

**Típico:** Estas células se recomiendan especialmente como baterías para el receptor (se requieren dos células), aunque es muy importante cargarlas y guardarlas correctamente. Sin embargo no las recomendamos para packs para slow-flyers (de tres células), porque su capacidad de generar altas corrientes es muy limitada y su vida útil depende muchísimo de las corrientes de descarga y el número de ciclos de descarga.

Muy buena relación entre peso y energía.

**Consejo:** Lo mejor es cargar cada célula individual de un pack por separado; una alternativa es cargar todas las células en paralelo.

El *isl 6* usa un programa de carga para baterías de plomo modificado.

El tipo de esta célula más corriente se conoce como célula "Tadiran".

## 4.6 Baterías Lit-Ion (Li-Ion & Li-Po):

Voltaje nominal Lilo:	3,6 V / célula (SAFT)
Voltaje nominal LiPo:	3,7 V / célula (SANYO, KOKAM)
Corriente de carga max. Lilo isl 6:	4,1 V +- 40 mV / célula (SAFT)
	LiPo isl 6: 4,2 V +- 50 mV / célula (KOKAM)
	límite absoluto 4,3 V / célula
Voltaje de descarga mín Lilo isl 6:	2,5 V / célula (Molicel)
	(2,7 V / célula SANYO)
	LiPo isl 6: 3,0 V / célula (KOKAM)
	límite absoluto 2,3 V / célula

### **Número de células** a seleccionar en el **isl 6**:

Voltaje nominal del pack de LiPo dividido por voltaje nominal de cada célula = número de células.

--> 11,1 V del pack de LiPo dividido por 3.7 V => seleccionar 3 células!

En caso de seleccionar más, ¡el pack explotaría durante el proceso de carga!

Ejemplo: El pack de Kokam TP8200 3s4p está compuesto por 12 células.

4 de 2050 mAh conectadas en paralelo (4p) -> 4 \* 2,05 Ah = 8200 mAh.

3 de las células en paralelo son conectadas en serie (3s)-> 3\*3,7 V= 11,1 V.

### **Seleccionar el programa de carga / descarga:**

Seleccione el tipo de batería del menú del isl 6 cuyas características más se corresponden a las que indica el fabricante de la batería.

### **Seleccionar la corriente de carga rápida:**

Corriente de carga = 1 C (SANYO/ KOKAM) o menos (0,7 C PANASONIC) (C = capacidad nominal de la batería)

### **Corriente max. de descarga continua:**

Hasta 4 C ... 8 C, dependiendo del tipo de célula.

### **Almacenamiento durante largo tiempo:**

Vacía, es decir descargada hasta el nivel de descarga de corto automático (ver mantenimiento), a temperaturas bajas (-20° C hasta +10° C)

**Mantenimiento:** Descargar con 1 C hasta llegar a los voltajes de descarga indicados arriba. Siempre almacenar estas células en estado descargado (usar el programa Auto-D). Si se almacenan en estado completamente cargado, el resultado puede ser una reducción permanente en su capacidad.

Si se almacenan a temperaturas de 40° C o más hay que cargarlas cada dos meses.

**Típico:** Se suelen usar en los tornos para planeadores (2 células). Su limitada capacidad de generar corrientes altas significa que sólo sirven como packs de batería para vuelos de más 20 minutos de tiempo de vuelo (slow flyers, Piccolo, Hornet, Logo 10). Muy buena relación entre energía y peso.

**Información:** Muchos fabricantes indican cuantas células se pueden usar en serie y/ o en paralelo.

El término exacto de una célula Li-Po es batería de Polímero de Litio. La auténtica célula de Polímero de Litio funciona sólo con temperaturas altas de más de 60° C.