



Entrada/DIR-Portugal

# NiMH - Packs

Geometria, Ligações &  
Carregamentos

## Índice

1	INTRODUÇÃO .....	3
2	GEOMETRIA.....	5
3	LIGAÇÕES.....	6
4	CONNECTORES.....	7
5	CARREGADORES.....	7
5.1	SENSOR TEMPERATURA MODULAR .....	7
5.2	CARREGADORES COM SENSORES DE TEMPERATURA .....	9
5.3	CARREGADORES SEM SENSOR DE TEMPERATURA.....	11
6	REFERÊNCIAS.....	12
6.1	INFORMAÇÃO GENEICA DE BATERIAS .....	12
6.2	ONDE COMPRAR .....	12

## Registo de Alterações

Versão	Autor	Data	Alterações
0100	R. Constantino	01-04-2007	Primeira Versão

## 1 Introdução

As baterias de tecnologia NiMH (Nickel Metal Hydride) são utilizadas nas lanternas subaquáticas (“canisters”) pela relação Tamanho / Peso vs. Capacidade que oferecem em comparação às tradicionais baterias de chumbo (SLA : Sealed Lead-Acid).

Contudo esta tecnologia também tem desvantagens :

- Preço;
- Numero de ciclos limitados (tipicamente 200 a 300 ciclos);
- Carregamento complexo;
- Degradação com altas temperaturas (o que torna ainda mais complexo o ciclo de carga).

Uma comparação grosseira mas exemplificativa das diferenças entre as SLA e NiMH :

- NiMH de 13.5 Ah
  - Peso : 2 kg
  - Canister : 30cm altura x 9cm diâmetro
- SLA de 6 Ah (metade da NiMH) :
  - Peso : 3 kg
  - Canister : 31cm altura x 10cm diâmetro

Do ponto de vista de engenharia do canister, existem alguns variáveis que condicionam a selecção das células:

- Número de células : Cada célula NiMH tem uma voltagem nominal de 1,2V o que implica que os “packs” têm de ser construídos em múltiplos de 10 células para prefazer os 12V utilizados pela maioria de “balastos” e lâmpadas HID e Halogéneo.
- Tamanho do canister : Quanto maior o canister, mais células pode levar. O tamanho do canister também influencia o tipo (tamanho) de cada célula e consequentemente a geometria do “pack”. Se houver espaço podemos optar por células maiores (do tamanho C ou D por exemplo) e assim conseguir uma boa capacidade com apenas 10 células (i.e. menos ligações), se o canister for mais reduzido, poderá ser necessário recorrer a tipos de células mais pequenas (exemplo 4/3 FAUX) e assim obrigando a ter 20 (ou mesmo 30) células para construir o pack (o que implica mais ligações).
- Quantos mais sub-packs em paralelo o pack tiver mais difícil se torna a sua carga e mais pontos de falha existem.

A existência dos (sub) conjuntos em paralelo introduz uma complexidade ao processo de carga, exigindo carregadores muito específicos e caros para o efeito (com ou sem regulação de temperatura).

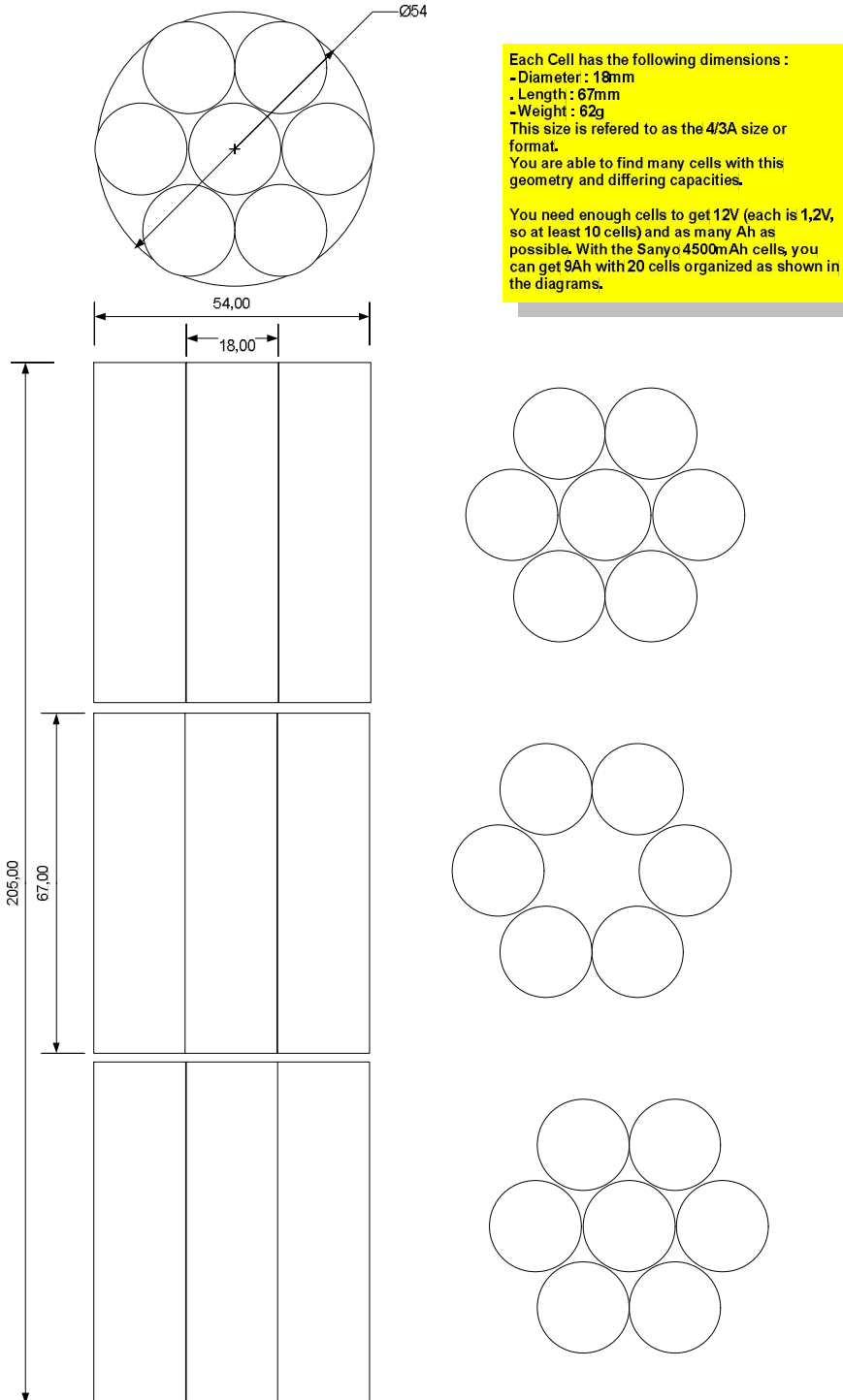
Existem algumas estratégias que podem ser utilizadas para eliminar os packs de células em paralelo :

- utilizar um canister maior e assim conseguir fisicamente encaixar células de maior dimensão física (e também capacidade), fazendo assim um pack de capacidade total ao desejado mas sem ter de recorrer a packs em paralelo. Exemplo um canister Halcyon Pro-6 pode perfeitamente servir para um pack NiMH de 9Ah com células do tipo (tamanho) D (um pack de 10 células apenas).
- Recorrer a packs de SLA !

É obvio que para mergulhos extremos (exemplo 7 horas de tempo de fundo), não é praticável a recurso a baterias SLA (pelo seu tamanho e peso), tornando-se assim indispensável a tecnologia NiMH e se necessário packs em paralelo; pelo menos enquanto a tecnologia LED não estiver suficientemente desenvolvida para a nossa aplicação.

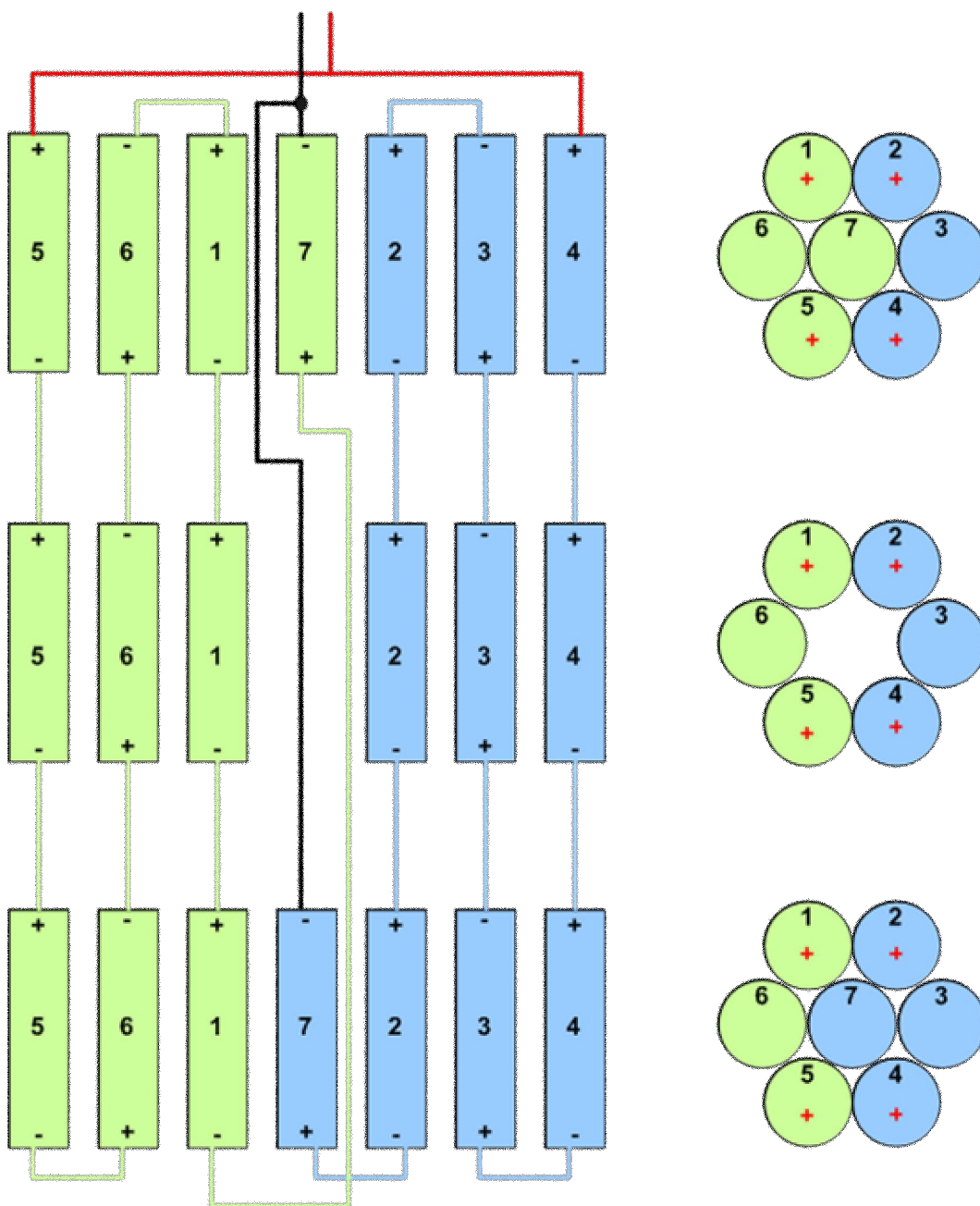
Este documento descreve a construção de um pack NiMH de 20 células para ser contido num canister Halcyon de 9Ah.

## 2 Geometria



### 3 Ligações

Ligação de dois sub-packs de 12V 4,5Ah em paralelo para obter o pack total de 9Ah.



## 4 Connectores

Os conectores utilizados são os Powerpole Connectors da Anderson Power (<http://www.andersonpower.com/>).



## 5 Carregadores

Existem carregadores com e sem compensação de temperatura. Os carregadores da gama Helios da Halcyon tem detector de temperatura, enquanto os novos carregadores (da gama Explorer) já não têm sensor de temperatura.

O sensor de temperatura não é mais do que uma pequena resistência variável (em função da temperatura) em contacto físico (proximidade) com as baterias. Para obter um esquema o mais genérico possível pode-se optar por uma ligação deste género.

### *5.1 Sensor Temperatura Modular*

Colocando a resistência térmica separada da bateria e com uma alteração nas ligações do carregador, ficamos com um conjunto modular e flexível que funciona com qualquer combinação de packs e carregador com ou sem sensor de temperatura.

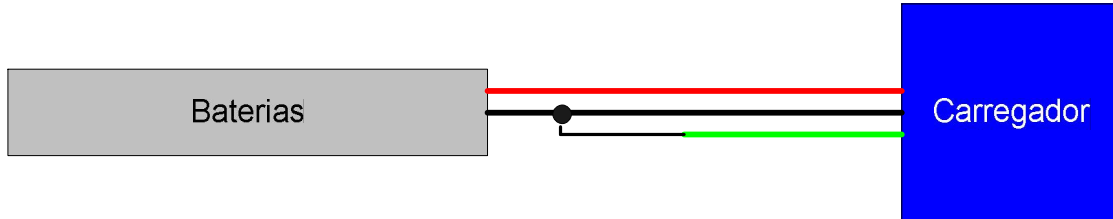
## NiMH Battery Packs

---



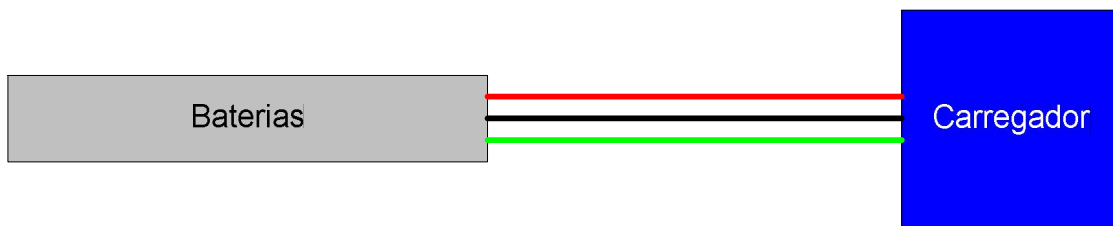
## 5.2 Carregadores com Sensores de Temperatura

Bateria Sem sensor de Temperatura e Carregador com entrada para temperatura



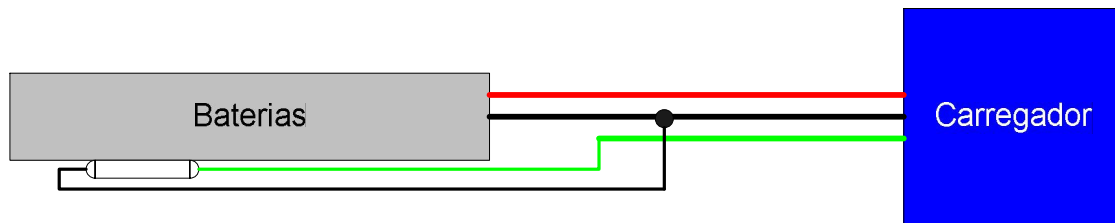
Alimentando a entrada do sensor de temperatura (conector verde) com negativo (o fio verde que aparece desligado na primeira figura está permanentemente ligado ao negativo), é o sinal que a temperatura ainda não está alta e que o carregador pode carregar (ATENÇÃO as baterias NiMH ficam degradadas com temperaturas elevadas).

Bateria Com sensor de Temperatura e Carregador com entrada para temperatura



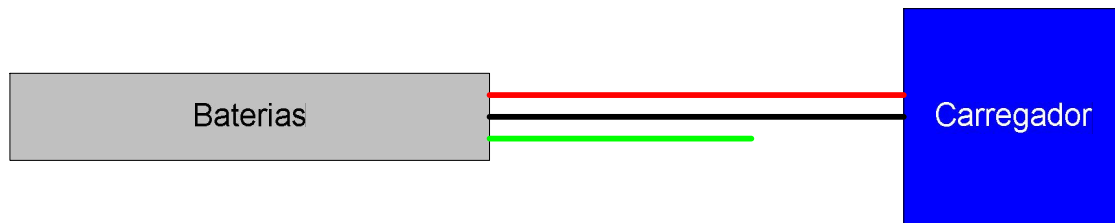
Pudemos regular a carga com a temperatura das baterias, através da ligação do nosso sensor modular. Uma das pontas do sensor (não existe polaridade – qualquer uma serve) é ligada ao verde do carregador (entrada de temperatura), enquanto a outra ponta é levada ao negativo (o fio verde extra que sai do carregador e que está ligado ao negativo do mesmo).

Sensor de Temperatura Externo e Carregador com entrada para temperatura



### 5.3 Carregadores sem Sensor de Temperatura

Bateria Com sensor de Temperatura e Carregador sem entrada para temperatura



## 6 Referências

### *6.1 Informação generica de baterias*

- <http://www.batteryuniversity.com/>
- Analisador de Cargas : <http://www.westmountainradio.com/CBA.htm>
- Carregadores Mascot : <http://www.mascot.no/uk/>
- Distribuidor Mascot em Portugal : <http://www.lenave.pt/>
- Baterias Sanyo : <http://www.sanyo.com/batteries/specs.cfm>

### *6.2 Onde comprar*

- Power Pole connector : [www.rsportugal.com](http://www.rsportugal.com) Ref 534-963
- Power Pole Preto : [www.rsportugal.com](http://www.rsportugal.com) Ref 534-979
- Power Pole Vermelho : [www.rsportugal.com](http://www.rsportugal.com) Ref 534-985
- Power Pole Verde : [www.rsportugal.com](http://www.rsportugal.com) Ref 534-991
- Manga termo retratil (100mm > diametro > 55 mm: <http://www.lenave.pt/>
- Baterias Sanyo NiMH 4/3FAUX de 4500mAH : [www.aku-doktor.de](http://www.aku-doktor.de) (Start > Batterien/Akkus > Ni-Mh-Zellen > Sanyo NiMh-Zellen > [procurar HR-4/3FAU])