

Accumulatore nichel-metallo idruro

L'accumulatore **nichel-metallo idruro** (detto comunemente, ma impropriamente, **nichel-metalidrato**), abbreviato **NiMH** (inglese: *nickel-metal hydride*), è un tipo di accumulatore simile all'accumulatore nichel-cadmio (abbreviato Ni-Cd), ma l'anodo, che assorbe l'idrogeno, è una lega invece che cadmio. Come nelle batterie NiCd, il nichel è il catodo. Una batteria NiMH può avere due o tre volte la capacità di una batteria NiCd di pari dimensioni e l'effetto memoria è meno significativo. Tuttavia la densità volumetrica di energia è minore delle batterie Li-Ion, e l'autoscarica è maggiore.



Batteria NiMH ricaricabile ad alta capacità

Le batterie nel formato comune (AA stilo) hanno una capacità nominale C compresa tra 1100 mA·h e 2700 mA·h con un voltaggio di 1,2 V, erogata solitamente a $0,2 * C$.

La densità di energia per il NiMH è approssimativamente di 70 W·h/kg (250 kJ/kg), con una densità di energia in volume di circa 300 W·h/L (360 MJ/m³).

Storia

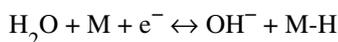
La tecnologia degli accumulatori NiMH è stata sviluppata alla fine degli anni 1980, e fu commercializzata per la prima volta dalla Matsushita Company.

Applicazioni

Le applicazioni degli accumulatori di tipo NiMH includono i veicoli ibridi come la Toyota Prius o la Honda Insight/Civic e l'elettronica di consumo. La tecnologia NiMH technology sarà usata anche sul tram Alstom Citadis a pianale ribassato presso Nizza (Francia); così come sul prototipo di robot umanoide ASIMO progettato dalla Honda. Le normali batterie NiMH operano meglio con dispositivi che richiedono correnti di alimentazione moderate, come le fotocamere digitali, e l'elettronica di consumo. Siccome le batterie NiCd hanno una resistenza interna minore, trovano ancora applicazione in quei dispositivi che richiedono elevate correnti di alimentazione (come ad esempio auto radiocontrollate).

Elettrochimica

In una batteria NiMH la reazione che avviene all'anodo è la seguente:



La reazione verso destra rappresenta il processo di carica, quella verso sinistra il processo di scarica.

Nichel(II) idrossido si forma al catodo.

Il "metallo" nell'anodo di una batteria NiMH è normalmente un composto intermetallico. Molti diversi composti sono stati sviluppati a questo scopo, ma quelli attualmente in uso rientrano in due classi. Il più comune è AB_5 , dove A è un miscela di elementi del gruppo terre rare come lantanio, cerio, neodimio, praseodimio e B è nichel, cobalto, manganese, e/o alluminio. Solo poche batterie usano elettrodi con materiali ad alta capacità negativa basati su composti AB_2 , dove A è titanio e/o vanadio e B è zirconio o nichel, modificato con cromo, cobalto, ferro, e/o manganese, a causa della vita ridotta per questo tipo di soluzione [1](EN).

Ognuno di questi composti serve a creare, in modo reversibile, una miscela di idruri metallici. Quando lo ione idrogeno è rimosso dall'elettrolita (idrossido di potassio), dal voltaggio applicato durante la carica, si formano gli idruri che evitano la formazioni di idrogeno gassoso e che consentono di mantenere inalterate volume e pressione.

Quando la batteria si scarica gli stessi ioni vengono rilasciati partecipando alla reazione inversa.

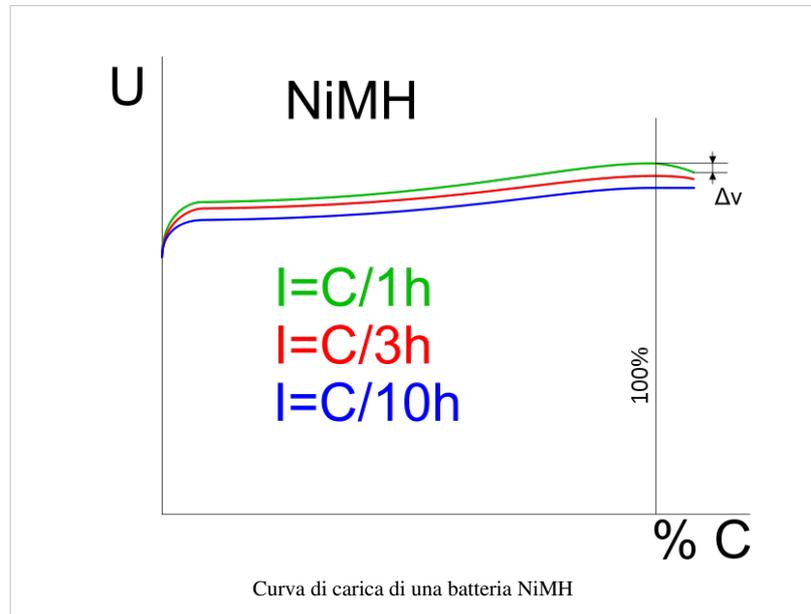
Le batterie NiMH hanno un elettrolita alcalino, di solito idrossido di potassio.

Carica

Il voltaggio di carica è 1,4-1,6 V/cella.[2](EN).

Duracell raccomanda "una carica di mantenimento di durata illimitata pari a 'C/300". Una cella a piena carica ha un voltaggio 1,35-1,4 V (a vuoto), e fornisce un voltaggio nominale di 1,2 V durante la scarica, fino a circa 1,0 V (una ulteriore scarica può causare danni permanenti).

Una riduzione del voltaggio ("effetto memoria") può capitare a causa di ripetute scariche parziali, ma può essere eliminato con un ciclo di carica.[3]



Quando si applica un ricarica veloce ad una batteria NiMH è consigliabile un carica-batteria "intelligente" in grado di evitare una carica eccessiva, che può danneggiare la batteria e generare situazioni pericolose. Le moderne batterie NiMH contengono un catalizzatore che gestisce immediatamente i gas prodotti da una carica eccessiva evitando che producano danni ($2 \text{ H}_2 + \text{ O}_2 \text{ ---catalizzatore--> } 2 \text{ H}_2\text{O}$). Tuttavia questa soluzione funziona solo con correnti di carica fino a C/10 h (capacità nominale divisa su 10 ore). Come risultato di questa reazione la batterie si riscalda considerevolmente indicando la fine del processo di ricarica. Alcuni carica batterie veloci sono dotati di una ventola per raffreddare le batterie durante la carica.

Un metodo per ricaricare molto veloce è detto In-Cell Charge Control e include un interruttore a pressione all'interno della cella, che disconnette automaticamente la corrente di carica in presenza di sovrappressioni.

Alcuni produttori indicano che le batterie NiMh possono essere caricate in sicurezza con una semplice corrente di carica fissa e moderata (con o senza timer), e che la sovra-carica sia accettabile per correnti di carica fino a C/10 h. Infatti questa è la soluzione adottata nei carica batteria più economici (come la base dei telefoni cordless). Sebbene questo approccio sia sicuro, non è indicato per salvaguardare la durata della batteria stessa. Secondo la Panasonic la carica manuale e continua delle batterie NiMH (con moderate correnti di sovra-carica) può deteriorare la batteria; per evitare deterioramenti la corrente di sovra-carica deve essere limitata tra $0,033 * C/h$ e $0,05 * C/h$ e per un tempo massimo di 20 ore.

Per salvaguardare la durata delle batterie NiMH è meglio applicare correnti di carica elevate ma di durata opportuna (breve) piuttosto che corrente di carica basse ma applicate per lunghi periodi.

Voci correlate

- Accumulatore nichel-cadmio
- Accumulatore nichel-ferro
- Accumulatore litio-ione
- Accumulatore litio-polimero
- Auto elettrica
- Effetto memoria
- laptop
- Telefono cellulare

Note

[1] http://www.cobasys.com/pdf/tutorial/inside_nimh_battery_technology.pdf

[2] <http://www.duracell.com/oem/rechargeable/Nickel/methods.asp>

[3] Voltage Depression ("Memory Effect") (<http://www.duracell.com/oem/rechargeable/Nickel/voltdep.asp>). Duracell.com. URL consultato il Giugno 2009.

Fonti e autori delle voci

Accumulatore nichel-metallo idruro *Fonte:* <http://it.wikipedia.org/w/index.php?oldid=27128167> *Autori:* Amiltonit, Hellis, Kar.ma, Kiam, LaseriumFloyd, Lurkos, Massic80, O--o, SuperSecret, Tulliof68, Yoggysot, 7 Modifiche anonime

Fonti, licenze e autori delle immagini

Immagine:Four_AA_batteries.jpg *Fonte:* http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=File:Four_AA_batteries.jpg *Licenza:* Creative Commons Attribution 2.0 *Autori:* Flickr user Metalphoenix

Immagine:Charge NiMH.svg *Fonte:* http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=File:Charge_NiMH.svg *Licenza:* sconosciuto *Autori:* Cwbn (commons), Inductiveload, Tatoute

Licenza

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>
