

**ARGOMENTI
DELL' ARTICOLO**

Nuovo carica batterie intelligente 24 Vdc / 10 A XCSU240S	1
Diagramma a Blocchi - Connessioni – Dimensioni Meccaniche	2
Applicazioni.	3
Note tecniche sui sistemi di accumulo.	3-8

Nuovo Carica Batterie con microprocessore XCSU240S


Ingresso

Tensione	10...30 Vdc
Corrente	10 A max

Batterie

Tensione	10...30 Vdc
Capacità Batteria	10 - 40 Ah
Tipo di batterie	Lead / NiMh / NiCd / Li-ion

Uscita sul carico

Tensione	10..30 Vdc
Corrente	10 A max

Segnalazioni

Contatto On/OFF	24 Vdc / 3 A
-----------------	--------------

Serial Port

Rs485 - ModBus RTU

Temperatura Operativa

-20°C + 70 °C

Standard

EN61000-6-2, EN61000-6-4, EN61000-4-2,
EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5,
EN61000-4-6, EN61000-4-11

Dimensioni.

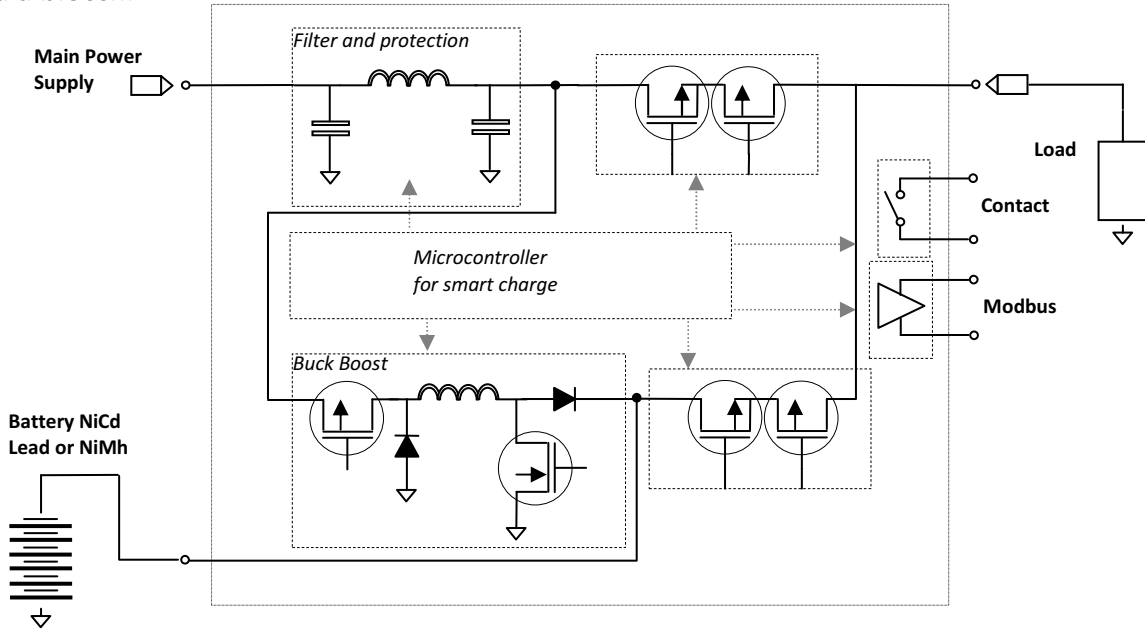
40mm x 115mm x 128mm (larg x alt. X prof.)

Descrizione

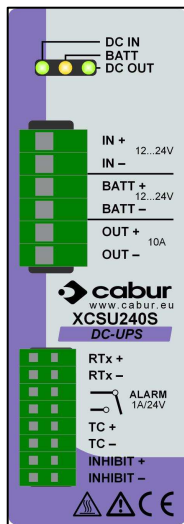
XCSU240S è un carica batterie intelligente dotato di microprocessore per determinare l' algoritmo più appropriato di carica e di monitoraggio dell' efficienza delle batterie. XCSU240S consente, tramite una fonte DC esterna, di caricare batterie universale per batterie al NiCd, NiMh e Piombo.

- Partenza Soft :** Verifica se la batteria è in grado di ricevere la carica. La ricarica inizia solo se la batteria è OK.
- Corrente di carica:** Ricarica a corrente costante limitata e a tensione costante impostabili finché la batteria ha raggiunto l' 90% della propria capacità.
- Mantenimento:** Ricarica con corrente costante limitata finché la batteria non ha raggiunto il 100% della capacità. Mantiene la tensione della batteria al livello massimo con una tensione di alimentazione costante e iniettando in batteria una corrente controllata. Mantengono la capacità della batteria 95-100%. Il caricabatterie controlla la tensione della batteria e trasmette degli impulsi, quando necessario, per mantenere la batteria al livello ottimale di carica
- Analisi:** Verifica se la batteria è in grado di mantenere la carica.
Segnalazione che può essere necessario sostituire le batterie che non sono più in grado di mantenere la carica.
- Ricarica Trickle :** La batteria può essere lasciata nel caricabatterie in trickle a tempo indeterminato. Lasciando una batteria in un caricabatterie trickle, esso la riporterà alla carica massima senza andare in sovraccarica.
- Controllo Temperatura:** Rileva in tempo reale la temperatura del pacco batterie interrompendo la ricarica in un preciso intervallo di temperatura.

Diagramma a blocchi

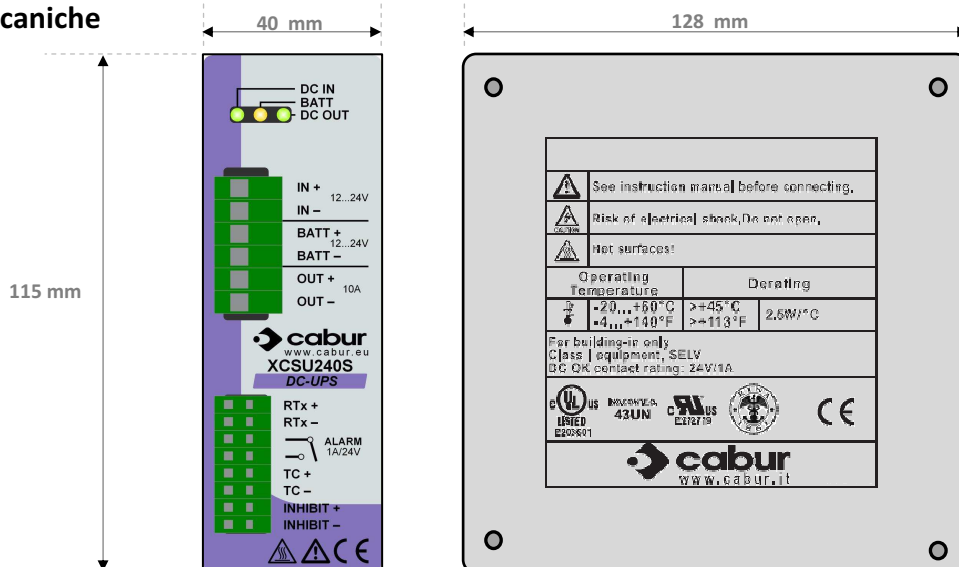


Connessioni



Term.	Nome	Descrizione
N. 1	INPUT +	Ingresso alimentazione Vdc Pos.
N. 2	INPUT -	Ingresso alimentazione Vdc Neg.
N. 3	BATT+	Ingresso Batteria Vdc Pos.
N. 4	BATT-	Ingresso Batteria Vdc Neg.
N. 5	OUTPUT+	Uscita verso carico Vdc Pos.
N. 6	OUTPUT-	Uscita verso carico Vdc Neg.
N. 1	RTx+	Terminale Comunicazione seriale RS485
N. 2	RTx-	Terminale Comunicazione seriale RS485
N. 3	Cont 1	Contatto di segnalazione
N. 4	Cont 2	Contatto di segnalazione
N. 5	TC +	Ingresso positivo segnale temperatura
N. 6	TC -	Ingresso negativo segnale temperatura
N. 7	INHIBIT +	Ingresso positivo segnale inibizione
N. 8	INHIBIT -	Ingresso negativo segnale inibizione

Dimensioni meccaniche



Normative di riferimento

Compatibilità Elettromagnetica :	EN61000-6-2, EN61000-6-4, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-11
Sicurezza :	EN60950 (in progress)

Applicazioni

XCSU240S è un carica batterie adatto per la ricarica di batterie al NiMH, NiCd , Li-Ion e Lead Acid.

XCSU240S è un carica batterie per accumulatori di tensione compresa tra 10 e 24 Vdc.

Le impostazioni di utilizzo possono essere salvate tramite la comunicazione seriale RS485 in protocollo Modbus.

XCSU240S permette la ricarica e la gestione di batterie fino al 10Ah con una corrente massima di carica di circa 1A.

La grande flessibilità di utilizzo permette al XCSU240S le più svariate applicazioni di utilizzo che vanno dalla domotica alla automazione di linea.

XCSU240S può monitorare la tensione della batteria, la temperatura e/o il tempo sotto carica per determinare la carica corrente ottimale in quel momento. La carica termina quanto la combinazione di tensione, temperatura e/o tempo rilevata lascia presumere che la batteria è completamente carica. Per batterie NiCd e NiMH, la tensione aumenta lentamente mentre la batteria è in carica, fino a quando è stata quasi completamente ricaricata. A quel punto la tensione diminuisce fino a che la batteria è stata ricaricata completamente.

XCSU240S caricabatterie intelligente ricarica una batteria fino all' 90% circa della sua capacità massima in tempi brevi, solitamente anche meno di un'ora, e poi passa a un caricamento di compensazione per arrivare alla carica massima.

Successivamente mantiene la batteria con corrente di carica minima prestabilita e impostabile via Modbus.

La selezione del tipo di batteria, della tipologia di carica ottimale, dei tempi e delle temperature previste, sono tutti parametri impostabile tramite una semplice comunicazione seriale e grazie all' utilizzo del programma Free PowerGuard della Cabur.

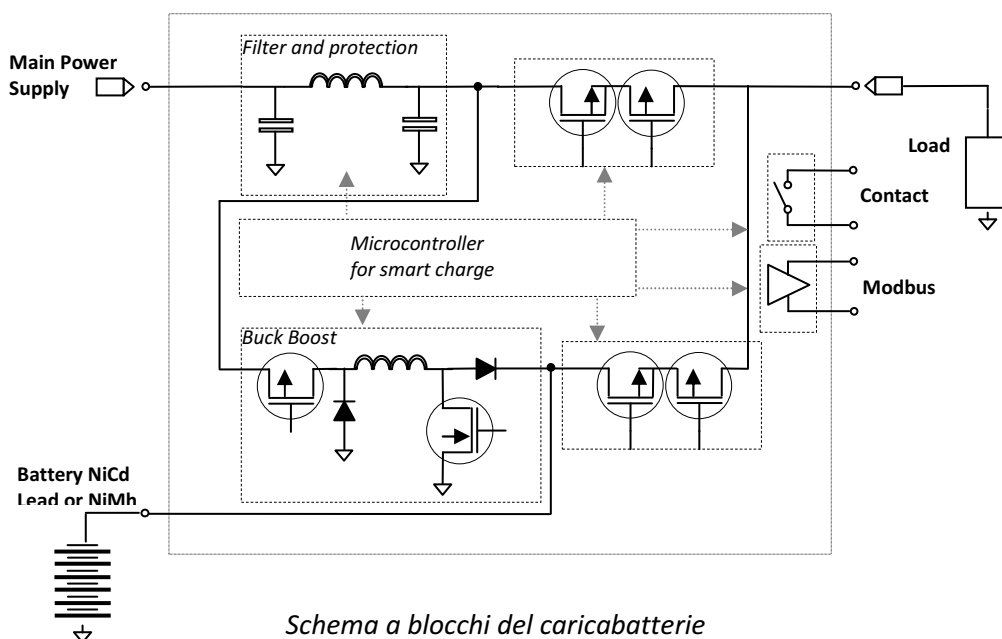
Note Tecniche sui sistemi di accumulo

Molti caricabatterie non forniscono cicli di ricarica efficienti e affidabili. Ciò significa che il caricabatterie può lasciare la batteria in modo improprio carica, che può ridurre la durata della batteria ed eventualmente danneggiare la batteria.

Queste note applicative presentano le caratteristiche del carica batterie XCSU240S con microcontrollore.

La presenza di un microcontrollore permette una flessibilità di utilizzo nei sistemi di ricarica per batterie al nichel-cadmio (NiCd), nichel-idruro metallico (NiMH), ioni di Litio e per le più comuni batterie al piombo.

Questo caricabatterie "intelligente" è adatto per la ricarica automaticamente in una vasta gamma di batterie con capacità diverse. È stato progettato per soddisfare le esigenze delle applicazioni ad alta corrente di carica tutelando le batterie affinché abbiano una lunga ed efficiente durata.



1. Batterie al NiCd (Nichel Cadmio)

Le batterie al nichel cadmio sono ampiamente usate oggi. Esse sono relativamente economiche e comode da usare. Una tipica cellula NiCd può essere completamente ricaricata fino a 1000 volte e tali batterie hanno un alto tasso di auto-scarica. Le batterie al NiCd possono essere danneggiate da una tensione di polarità invertita, quindi per evitare il danneggiamento di un pacco batteria, la tensione deve essere costantemente monitorata e il carico dovrebbe essere scollegato quando la tensione di cella scende sotto 1.0V. Le batterie di tipo NiCd vengono caricate a corrente costante.

Le attuali batteria al NiCd si dividono in due categorie, normali e sinterizzate.

1. Normali: un efficace processo di ricarica garantisce una lunga vita agli accumulatori (circa 700 - 1000 cicli di carica/scarica) e per ricaricarli correttamente occorre fornirgli una corrente continua o impulsiva pari ad 1/100 della loro capacità nominale, inoltre non sopportano cariche rapide. Le batterie al NiCd Normali sono quelle che solitamente si trovano in commercio.

2. Sinterizzate: sono progettate per sopportare, oltre alla carica normale, dei cicli di carica rapida; in pratica, si possono ricaricare anche in un ora con una corrente uguale o superiore alla loro corrente nominale. Tuttavia, bisogna tener presente che utilizzare un ciclo di carica rapido induce una riduzione del 40% della vita normale del pacco batteria.

Un'altra caratteristica delle batterie al NiCd è l'effetto memoria. Se prendiamo un elemento da 1,2 Volt/500 mAh e con esso alimentiamo, per esempio, un carico che consuma 50mAh, la stessa potrà funzionare ininterrottamente per 10 h, infatti $500 : 50 = 10$.

Se però dopo 5 ore togliamo la batteria e la ricarichiamo e questa operazione la facciamo per un paio di volte, si produce un fenomeno a cui si dà il nome di effetto memoria (lazy battery).

Se una batteria viene ripetutamente caricata prima che sia completamente scarica, essa dimentica di avere ulteriore capacità energetica in aggiunta a quella fino a quel momento erogata. In altre parole, se partendo da una batteria completamente carica si utilizza solo il 70% della sua capacità energetica e successivamente si passa alla ricarica, il dispositivo elettrochimico diventa inconsapevole del 30% di potenzialità energetica rimasta che diventa, quindi, inutilizzabile. Questo fenomeno si riscontra generalmente nelle batterie NiCd solamente in alcune applicazioni.

Non bisogna confondere questo, l'effetto memoria, con uno più comune e simile, chiamato abbassamento di potenziale di scarica, che può facilmente e usualmente verificarsi nelle batterie NiCd e in quelle NiMH.

Nelle prime l'abbassamento del potenziale di scarica è dovuto alla crescita delle dimensioni dei cristalli di cadmio. Il materiale che forma gli elettrodi è costituito da cristalli di piccole dimensioni; fin tanto che questi cristalli rimangono di dimensioni ridotte, le celle elettrochimiche funzionano in modo appropriato. Quando si ha crescita delle dimensioni ha luogo la drastica riduzione dell'area superficiale dei materiali elettronici, con conseguente diminuzione di voltaggio e quindi delle prestazioni del dispositivo elettrochimico. Qualora i cristalli crescano eccessivamente è possibile che i loro spigoli possano penetrare attraverso il separatore (solitamente di cartone chimico) e cortocircuitare i due elettrodi; in queste condizioni si può verificare un'auto-scarica della batteria.

L'effetto della crescita delle dimensioni dei cristalli è più pronunciato se la batteria viene lasciata sotto carica per giorni, o viene ripetutamente scaricata in maniera incompleta. Per evitare quest'effetto bisogna ciclare (caricare e scaricare) completamente la batteria almeno una volta ogni due o tre settimane.

Stesso fenomeno di crescita (auto-crescita) delle dimensioni dei cristalli ha luogo anche se la batteria non viene usata per lungo tempo. In questo caso per ripristinare le caratteristiche iniziali è necessario un lento e profondo processo di scarica in grado di rimuovere completamente l'energia rimasta nella cella elettrochimica.

Una pacco-batteria (chiamato anche power pack) al NiCd è da ritenersi scarico quando, misurando la sua tensione tra i poli + e -, risulta essere di circa:

$$V_{0, NiCr} = 0,70 \times N^{\circ} \text{ elementi}$$

Le batterie NiCd sono quindi in genere caricate con corrente costante. La maggior parte di esse possono essere caricate in modo sicuro con correnti fino a C/3 (dove C è il potenziale di carica Ah).

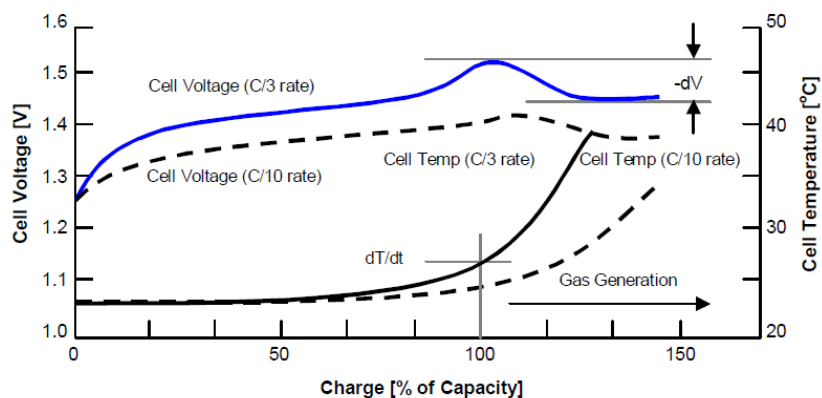


Fig. 1

Carica Standard con corrente costante

La carica standard a ricarica con corrente C/10 ed inferiore, richiede circa 15 ore per ricaricare completamente la cella o batteria. Una limitata quantità di sovraccarico è accettabile, però un sovraccarico prolungato può danneggiare le batterie. Il limite di questo metodo è che la ricarica richiede molto tempo.

A tempo di ricarica controllato

La corrente di carica è terminata in un tempo specifico. Ciò richiede la conoscenza della quantità di carica iniziale nel pacco di batterie, che è semplice se la batteria è scarica completamente. La capacità della batteria deve essere noto e impostato dall'utente. Per questo metodo, la capacità della batteria deve essere specificato, ma il valore della capacità è difficile da specificare perché cambia con l'età e altre condizioni. Questo metodo è comunemente usato come metodo fail-safe, usato per terminare qualsiasi algoritmo di carica. Se l'algoritmo di carica non viene completata entro la quantità di tempo predefinito, la carica terminerà.

Rilevamento della variazione di temperatura

Quando la batteria raggiunge la carica completa, la batteria subirà un rapido aumento della temperatura.

Ciò è dovuto ad un aumento della conversione di energia di ricarica in energia termica.

Il metodo di rilevamento della temperatura utilizza un sensore per misurare la temperatura della batteria, e il microcontrollore (MCU) presente interno al caricabatteria calcola il tasso di aumento della temperatura rispetto al tempo.

La MCU terminerà la carica se il tasso di DT/dt misurato è conforme o supera la soglia del tasso di DT/dt memorizzato.

Questo metodo può essere negativamente influenzato dalla temperatura ambiente e può portare a condizioni di carica (false) in ambienti a temperatura ambiente elevate, o a sovraccarico in ambienti in cui c'è una bassa temperatura di ambiente.

Controllo della tensione di carica

Con questo metodo, quando viene raggiunto il punto di carica completa, la batteria non accetta più una corrente di carica.

Inizia in tale condizioni a circolare una corrente che andrà persa per effetto Joule.

Non appena il pacco batteria aumenta di temperatura, la tensione di carica smette di salire, si stabilizza quindi ad un certo livello, e poi inizia a declinare all'insorgenza di una corrente di sovraccarico. (vedi Fig.1)

Questo metodo utilizza la caduta di tensione (AV) per determinare quando interrompere la ricarica.

La tensione di carica controllata è utile quando i tassi di ricarica sono maggiori di $C/2$, altrimenti la variazione di tensione è troppo piccola per essere rilevata.

Ce ne sono di 2 tipi, a semplice con controllo lineare e a Delta Peak.

Controllo Lineare:

Durante la ricarica, la tensione del pacco viene continuamente monitorata, fino a quando, al raggiungimento di una determinata tensione, la ricarica viene interrotta. Con questo sistema la ricarica non è garantita al 100%, infatti la tensione del pacco non varia solo con il suo stato di carica ma dipende anche dalla corrente fornita per la ricarica, ciò obbliga a impostare un valore di soglia di tipo medio, che se troppo alto, può rischiare di danneggiare le celle, specialmente quando si carica con forti correnti.

E' un sistema che può andare bene per cariche lente ma può essere un rischio nelle cariche veloci.

Controllo Delta Peak:

Il Delta Peak è probabilmente il miglior sistema per essere sicuri di raggiungere la piena carica del pacco batterie.

Durante la ricarica, con elevata corrente, la tensione del pacco batterie sale in maniera continua fino a quando il pacco stesso raggiunge la sua piena carica, a questo punto la tensione si ferma ed inizia a scendere. Proprio questa diminuzione della tensione fa scattare l'interruzione della ricarica, infatti se fornissimo altra corrente al pacco, questa verrebbe solamente dissipata in calore. Il delta peak funziona benissimo con le ricariche veloci, ma per le ricariche lente a volte può non essere perfettamente rilevato dall'apparecchio di carica.

Carica di mantenimento o di tampone

In questo caso una piccola quantità di corrente viene applicata alla batteria. Questa tecnica viene utilizzata quando è collegata una batteria continuamente al caricabatterie o come supplemento al termine di una carica veloce.

Tale ciclo permette di compensare le perdite di carica a causa di auto-scarica.

Si raccomanda un tasso pari a $C/20$ e $C/200$ per la carica di compensazione nella maggior parte dei pacchi batteria NiCd.

2. Batterie al NiMh.

Le batterie al NiMh sono il tipo di batteria più utilizzato (ad esempio, telefoni cellulari, videocamere, ecc.).

Hanno una densità di energia superiore a quelle con tecnologia NiCd. Le batterie NiMH sono danneggiate dal sovraccarico.

E' quindi importante fare misure accurate di tensione e corrente per interrompere la carica esattamente al momento giusto (cioè, caricare completamente la batteria senza sovraccarico).

Come le batterie al NiCd anche le batterie NiMH possono essere danneggiate da una inversione di tensione e anch'esse vengono caricate con corrente costante.

Le batterie al NiMH si caricano utilizzando tecniche simili alle batterie NiCd.

Tuttavia, NiMH richiede più controllo grazie alla sua maggiore sensibilità al sovraccarico. Una batteria NiMH è spesso caricata con una corrente costante con una corrente limitata a circa $C/2$ per evitare un eccessivo aumento di temperatura. Le caratteristiche di carica delle batterie NiCd e NiMh sono simili, ma nelle batterie tipo NiMH si genera più calore durante la carica e la tensione di picco è meno evidente.

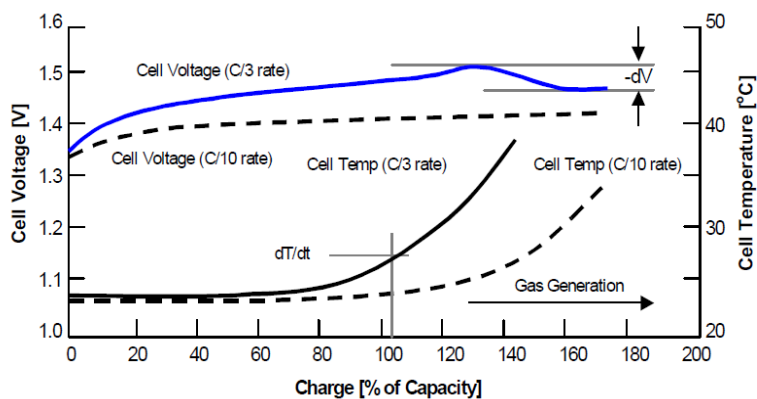
Nelle batterie NiMh l'abbassamento di potenziale di scarica si origina a seguito di un processo di sovraccarica che modifica la struttura cristallina dell'idrossido di nichel (NiOH); Anche in questo tipo di batterie il fenomeno può essere rimosso con un processo di completa carica e scarica del dispositivo elettrochimico.

La più recente tecnologia sembrerebbe avere virtualmente eliminato questo problema; alcuni produttori dichiarano ogni assenza di qualunque effetto "memoria" nelle batterie NiMh.

Una pacco-batteria al NiMH è da ritenersi scarico quando, misurando la sua tensione tra i poli + e -, risulta essere di circa:

$$V_{0, NiMH} = 1,01 \times N^{\circ} \text{ elementi} \quad [\text{Volt}] \quad (2)$$

Per quanto riguarda la corrente di carica per i pacchi batteria al NiMH, continua a valere quanto detto per le batterie al NiCd anche se in maniera più approssimativa.



A tempo di ricarica controllato

Questa tecnica è la stessa per le batterie NiCd. Questo tipo di carica è tipicamente utilizzato solo come un modo per completare la carica dopo l'utilizzo di altre tecniche di carica. (vedi successivamente.)

Rilevamento della temperatura assoluta

Questo metodo utilizza un sensore per rilevare quando la temperatura del pacco batteria raggiunge un assoluto specificato valore. In quel momento la carica è terminata. Questo metodo può essere negativamente influenzata dalla temperatura ambiente e può portare a addebitare condizioni erronee quando la carica avviene in ambienti con temperatura elevata.

Rilevamento della variazione di temperatura

Questo è il metodo preferito di rilevamento del fine carica per le batterie al NiMH perché fornisce una lunga durata del ciclo della batteria. Quando la batteria raggiunge la carica completa, avrà un rapido aumento della temperatura. Ciò è dovuto ad un aumento della conversione di energia della carica in energia termica. Il metodo AT/dt utilizza un sensore per misurare la temperatura della batteria, e la MCU del caricabatterie calcola il tasso di aumento della temperatura rispetto al tempo. La MCU terminerà la carica se il tasso di DT/dt (variazione della temperatura nel tempo) misurato soddisfa o supera il memorizzato soglia di impostazione DT/dt.

Anche questo metodo può essere influenzato negativamente dalla temperatura ambiente e può portare a condizioni di carica erronei quando il processo di carica stessa avviene in ambienti con temperature elevate.

Controllo della tensione di carica

Anche se questo metodo viene spesso utilizzato per le batterie NiCd, potrebbe non essere efficace per i tipi NiMH. Con batterie al NiMH, il picco di tensione non è così evidente per i tassi di ricarica bassi, specialmente ad alte temperature. Il circuito di controllo della tensione deve avere una risoluzione di pochi millivolt per determinare la fine della carica. Se il circuito monitor è troppo sensibile o troppo disturbato dal rumore si può verificare una fine anticipata della carica. La curva tensione in funzione di stato della carica della batteria varia tra i diversi pacchi batteria anche se essi sono della stessa età e tipo.

3. Batterie al Li-Ion (Ioni di Litio)

Le batterie al litio sono quelle che hanno il più alto rapporto energia / peso ed energia / spazio rispetto alle altre batterie.

Le batterie Li-Ion vengono caricate con tensione costante, con limitatore di corrente per evitare surriscaldamenti nella fase iniziale del processo di carica.

La ricarica è terminata quando la corrente di carica scende al di sotto del limite di corrente inferiore impostato dal fabbricante. La batteria può subire danni da sovraccarico e possono esplodere quando sovraccaricate.

Le batterie ricaricabili al Litio e quelle più recenti e performanti ai Polimetri di Litio, stanno soppiantando ogni altra tipologia di batteria ricaricabile.

Rilevamento della temperatura assoluta

Questo metodo utilizza un sensore per rilevare quando la temperatura del pacco batteria raggiunge un assoluto specificato valore. In quel momento la carica è terminata. Questo metodo può essere negativamente influenzata dalla temperatura ambiente e può portare a addebitare condizioni erronee quando la carica avviene in ambienti con temperatura elevata.

4. Batterie SLA o Batterie al piombo

Le batterie al piombo sono utilizzate in molte applicazioni dove il costo è più importante dello spazio e del peso, in genere preferito come batterie di backup per gruppi di continuità per sistemi di allarme. Le batterie SLA vengono caricate con tensione costante, con un limitatore di corrente per evitare il surriscaldamento nella fase iniziale del processo di carica. batterie SLA possono essere ricaricate, in teoria, all'infinito, fino a che la tensione di cella non supera mai il valore definito dalle specifiche del fabbricante. (tipicamente 2.2V).

In una prima fase, l'accumulatore viene caricato a una corrente costante pari a circa il 10% o meno della capacità della batteria. La carica continua fino a quando ogni cella raggiunge i 2,4V di potenziale. La seconda fase di carica, è effettuata a tensione costante (14,4V per accumulatori a 6 celle), la carica termina quando la corrente assorbita scende a pochi mA (circa lo 0,2% della capacità dell'accumulatore).

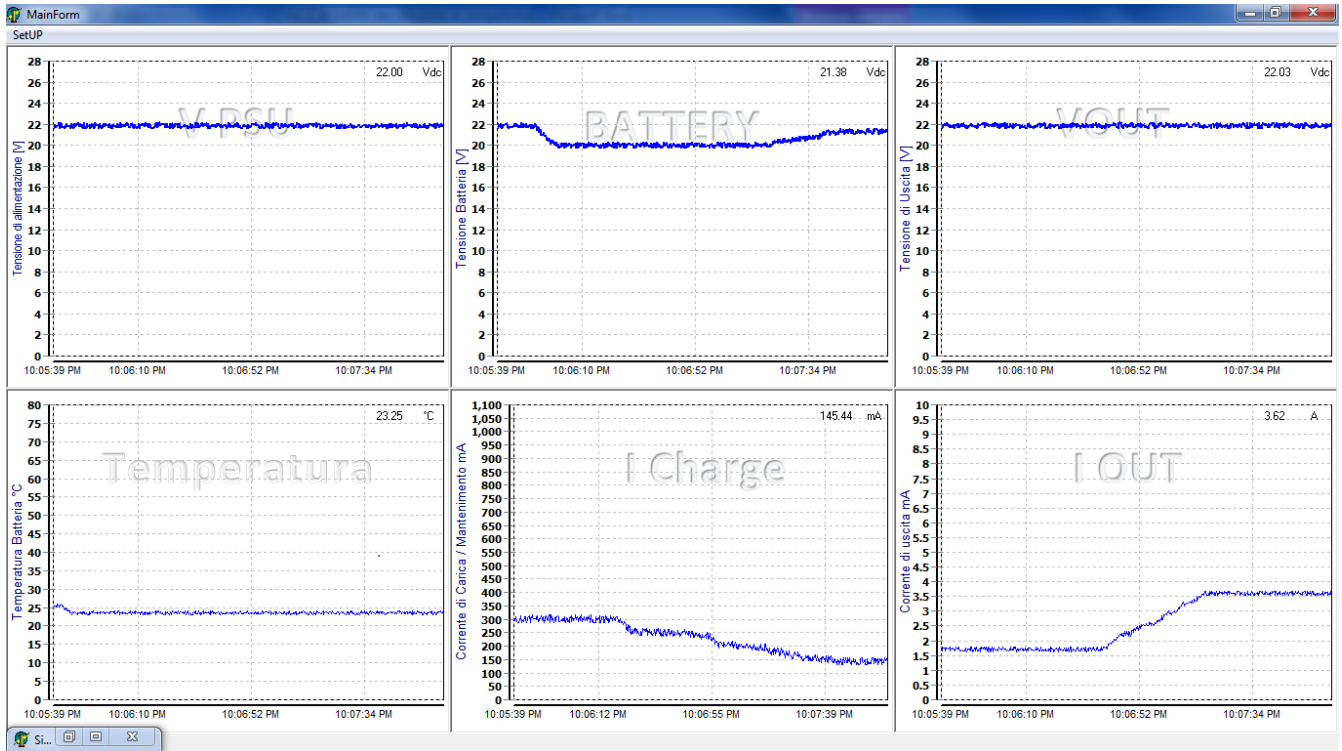
A differenza delle batterie al NiCd, le batterie al piombo, si ricaricano a tensione costante e non a corrente costante, inoltre per i piccoli accumulatori al piombo sigillati, chiamati comunemente piombo gel, che usiamo abitualmente nelle nostre cassette di avviamento è necessario anche limitare la corrente altrimenti la batteria rischia di spaccarsi a causa dell'eccessiva quantità di gas formato durante la ricarica.

Power Guard Program

L' applicativo Cabur Power Guard permette di colloquiare con i caricabatterie Cabur serie XCSU per :

- Monitorare valori di correnti, tensioni e temperatura per controllare funzionamento batteria e caricabatteria.
- Impostare parametri per caricabatteria

Monitoraggio tensioni correnti e temperatura sistema.



Impostazione parametri per il carica batteria XCSUxxxC

Parametri

- Tensione di batteria
- Minima tensione di uscita
- Corrente di carica nominale
- Corrente di carica di mantenimento
- Tempo massimo di carica
- Tensione di batteria in corto circuito
- Temperatura massima di carica

SetUp	DIG.	K.	Values
Tensione di Batteria (Carica)	0	0.027	0 Volts
Minima tensione di uscita	0	0.027	0 Volts
Corrente di carica (1/10)	0	1.44	0 mA
Corrente di mantenimento (1/100)	0	1.44	0 mA
Tempo massimo di ricarica	0	1	0 Sec
Temperatura massima di batteria	0	0	0 °C

Tipo Allarme su Relè

- Presenza Batteria
- Tensione Minima (DEF)
- Sovracorrente
- SovraTemperatura

Segnale Inibizione

- Disabilita Carica Batteria
- Disabilita Uscita (DEF)
- Disabilita Uscita con Batteria
- Disabilita Allarmi

Tipo di Carica

	lead	NiCd	NiMh	Li-Ion
<input type="checkbox"/> Tensione costante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Corrente costante (DEF)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Rilevamento della temperatura	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Tempo di ricarica controllato	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Read Write

- Segnale Inibizione**
- Disabilita caricabatteria
 - Disabilita Uscita con batteria
 - Disabilita Allarmi

Allarmi

- Presenza Batteria
- Tensione minima
- Sovracorrente
- Sovratemperatura

Tipi di Carica

- A tensione costante
- A corrente costante
- Con rilevamento temperatura
- Tempo di carica controllato

- Tipi di batterie con checks su algoritmi di ricarica appropriati e suggeriti