

SCARICATORE DI BATTERIE a corrente costante
BATTERY DICHARGER at constant current

SBM



Ⓡ	🇮🇹	Manuale d'uso e installazione	2
Ⓡ	🇬🇧	Installation and User Manual	14



ATTENZIONE Non rimuovere il coperchio: pericolo di scosse elettriche. Rivolgersi solo a personale autorizzato.



Prima dell'utilizzo, leggere attentamente il libretto di istruzioni.

Spiegazione dei simboli grafici.



Il simbolo di freccia a forma di fulmine all'interno di un triangolo equilatero avverte l'utente della presenza di "tensione pericolosa" non isolata dentro il contenitore del prodotto; questa può essere di ampiezza sufficientemente grande per costituire un rischio di scosse elettriche per le persone.



Il punto esclamativo all'interno di un triangolo equilatero avverte l'utente della presenza di importanti istruzioni d'uso e manutenzione (servizio) contenute nella documentazione allegata al prodotto.

Ci congratuliamo con Lei per aver scelto un prodotto di qualità, concepito per rispondere alle più rigorose esigenze.

Questa apparecchiatura è coperta da garanzia.

Il relativo certificato di garanzia si trova allegato al libretto di istruzioni.

Se dovesse mancare, richiedetelo al vostro rivenditore.

Per futuri riferimenti, riportate nell'apposito spazio il numero di matricola:

Serial No. _____

Le informazioni contenute in questo manuale sono di proprietà della ZIVAN S.r.l. che si riserva di fornirle ad uso esclusivo dei propri clienti. Nessun altro uso è permesso senza un'autorizzazione scritta emessa dalla ZIVAN S.r.l..

La ZIVAN S.r.l. non risponde delle possibili inesattezze, imputabili a errori di stampa o di trascrizione, contenute nel presente manuale. Si riserva di apportare ai propri prodotti quelle modifiche che ritenesse necessarie o utili, anche nell'interesse dell'utenza, senza pregiudicare le caratteristiche essenziali di funzionalità e sicurezza.

Installazione e istruzioni di sicurezza

Lo scaricatore di batterie a corrente costante ZIVAN è stato progettato per garantire sicurezza e prestazioni affidabili. Tuttavia, onde evitare danni alla propria persona e allo scaricatore, si raccomanda di osservare le seguenti precauzioni di base:

- Leggere attentamente le istruzioni sull'installazione contenute in questo manuale. Per futuri riferimenti, riporre il manuale in un posto sicuro.
- Posizionare lo scaricatore su una superficie stabile e piana. Nel caso di superficie sollevata da terra assicurarsi che lo scaricatore sia saldamente bloccato.
- Per evitare il surriscaldamento, accertarsi che tutte le aperture non siano ostruite. Non posizionare lo scaricatore nei pressi di fonti di calore. Assicurarsi che lo spazio libero intorno allo scaricatore sia sufficiente per garantire un'adeguata ventilazione.
- Assicurarsi che l'area limitrofa al caricabatteria sia tenuta sgombra da materiali facilmente infiammabili.
- Proteggere lo scaricatore da eventuali spruzzi d'acqua e non versare liquidi al suo interno.
- Verificare che il tipo di alimentazione a disposizione corrisponda al voltaggio previsto e indicato nella targhetta dello scaricatore. In caso di dubbio, consultare il proprio rivenditore o la società elettrica locale.
- Come dispositivo di sicurezza, lo scaricatore dispone di una spina a tre poli con messa a terra, che può essere inserita soltanto in una presa con messa a terra. Nel caso in cui non sia possibile inserire la spina nella presa, è molto probabile che la presa a disposizione sia di un tipo vecchio e non a terra. In tal caso, contattare un elettricista per far sostituire la presa. Si raccomanda di non usare un adattatore per risolvere il problema della messa a terra.
- Evitare che il cavo di alimentazione sia in una posizione di ingombro. Nel caso in cui il cavo diventi logoro o subisca danni, sostituirlo immediatamente.
- Verificare che la tensione nominale della batteria da scaricare sia inferiore o uguale a quella indicata nella targhetta dello scaricatore.
- Non allungare i cavi di potenza perché ciò comporterebbe un errore di lettura della tensione che appare sul display. Se proprio dovesse essere indispensabile, allungare i cavi con spezzoni di lunghezza minima e di sezione adeguata per minimizzare la caduta di tensione aggiuntiva (per una eventuale compensazione vedere istruzioni all'interno del presente manuale).
- Non tentare di effettuare riparazioni sullo scaricatore. L'apertura del coperchio potrebbe esporvi al rischio di scosse elettriche.
- Nell'eventualità che lo scaricatore non funzioni in modo corretto o che sia danneggiato, scollegarlo immediatamente dalla presa di corrente e dalla presa di batteria e contattare il rivenditore.

N.B. Le figure riportate in questo manuale sono relative al modello 80V-150A.

Introduzione

Lo scaricatore di batterie a corrente costante ZIVAN è un'apparecchiatura portatile indispensabile per controllare lo stato di efficienza di una batteria, sia questa nuova o usata.

È stato progettato per poter sostituire in modo estremamente vantaggioso i classici e voluminosi blocchi di resistori di potenza conservandone l'intrinseca affidabilità e offrendo in più la versatilità di un'apparecchiatura elettronica.

I tipi di batterie presenti sul mercato si sono moltiplicati negli ultimi anni e ogni tipo di batteria ha le proprie caratteristiche di carica e scarica.

Tuttavia, per l'importanza che oggi riveste la trazione elettrica che consente sia un più razionale utilizzo delle risorse energetiche sia un minore disturbo dell'equilibrio ecologico, è opportuno fornire alcune spiegazioni per quanto riguarda le batterie trazione.

Per batterie trazione si intendono tutti i tipi che sono normalmente usati come principale fonte di energia per la propulsione di veicoli industriali.

L'accumulatore al piombo è un dispositivo elettrochimico che accumula, sotto forma di energia chimica, l'energia elettrica fornitagli durante la carica per poterla erogare, di nuovo come energia elettrica, durante la scarica.

Una batteria viene caratterizzata da due grandezze: tensione e capacità.

Tensione:

Ogni elemento al piombo ha una tensione nominale di 2 Volt (indipendentemente dalle sue dimensioni). Per avere tensioni superiori si collegano in serie più elementi venendo così a costituire una "BATTERIA" di elementi.

La tensione nominale di una batteria si ottiene moltiplicando per 2 il numero di elementi in serie fra loro.

La tensione a circuito aperto, di un elemento a riposo, dipende dalla densità dell'elettrolito:

$$V_0 = \rho + 0,84 \quad \text{dove:} \quad V_0 = \text{tensione dell'elemento in V (Volt)}$$

$$\rho = \text{densità dell'elettrolito in kg/dm}^3$$

Esempio: con densità 1,26 kg/dm³ si avrà $V_0 = 2,1V$.

Durante la scarica diminuisce la concentrazione di acido solforico e di conseguenza diminuisce la densità dell'elettrolito che diventa quindi un indicatore di stato di carica.

Nello stato di piena carica, la tensione di un singolo elemento è infatti compresa fra 2,07V e 2,12V, a seconda della temperatura e della densità dell'elettrolito. Il processo di scarica determina una caduta del valore della tensione, più o meno sensibile a seconda del regime di scarica, che diventa rapida quando viene raggiunto il valore di tensione di fine scarica, oltre il quale non è consigliabile procedere.

Capacità:

È la quantità di elettricità che gli accumulatori possono fornire a un circuito esterno prima che la tensione scenda al di sotto del valore limite finale e si ottiene moltiplicando l'intensità della corrente di scarica I per il tempo di scarica t espresso in ore:

$$C = I \times t \quad \text{dove:} \quad C = \text{capacità in Ah (amperora)}$$

$$I = \text{corrente di scarica in A (ampere)}$$

$$t = \text{tempo di scarica in h (ore)}$$

La capacità delle batterie per trazione viene normalmente riferita al regime di scarica di 5 ore (**C5**) in quanto si ritiene che durante una giornata lavorativa di 8 ore l'effettivo sfruttamento della batteria sia paragonabile ad una scarica costante al regime di 5 ore.

In questo caso si hanno le relazioni:

$$C5 = I_{nom} \times 5h \quad ; \quad I_{nom} = \frac{C5}{5h}$$

che definiscono la corrente nominale di una batteria trazione.

Scarica di una batteria

Per controllare lo stato di carica delle batterie esistono due metodi:

1) Metodo della misurazione della densità dell'elettrolito.

La densità dell'elettrolito si misura con uno strumento chiamato densimetro.

Questa misura va eseguita con la massima cura e ha l'inconveniente di dipendere dalla temperatura.

Per una temperatura dell'elettrolito pari a 30 °C si ha :

densità di circa 1,26 kg/dm³ (30 °Bé): batteria carica

densità compresa tra 1,26 kg/dm³ (30 °Bé) e 1,20 kg/dm³ (24 °Bé): batteria parzialmente scarica

densità inferiore a 1,14 kg/dm³ (18 °Bé): batteria completamente scarica

2) Metodo della misurazione della tensione durante la scarica.

I valori di tensione minimi del singolo elemento che possono essere raggiunti durante la scarica dipendono dalla corrente di scarica secondo questa relazione:

$$V_{stop} = 1,7385 - 0,0385 \times \frac{I}{I_{nom}} \quad \text{dove} \quad I_{nom} = \text{corrente nominale} = \frac{C5}{5h}$$

$I = \text{corrente di scarica}$

Pertanto scaricando con una intensità di corrente pari al regime di 5 ore (cioè $I = I_{nom}$) la tensione alla quale si deve interrompere la scarica è:

$$V_{stop} = 1,7 \text{ Volt/elemento}$$

Principio di funzionamento

Lo scaricatore di batterie ZIVAN utilizza il metodo della misurazione della tensione durante la scarica.

Tale metodo richiede, per definizione, di scaricare la batteria con corrente costante fino al raggiungimento della tensione limite di scarica V_{stop} .

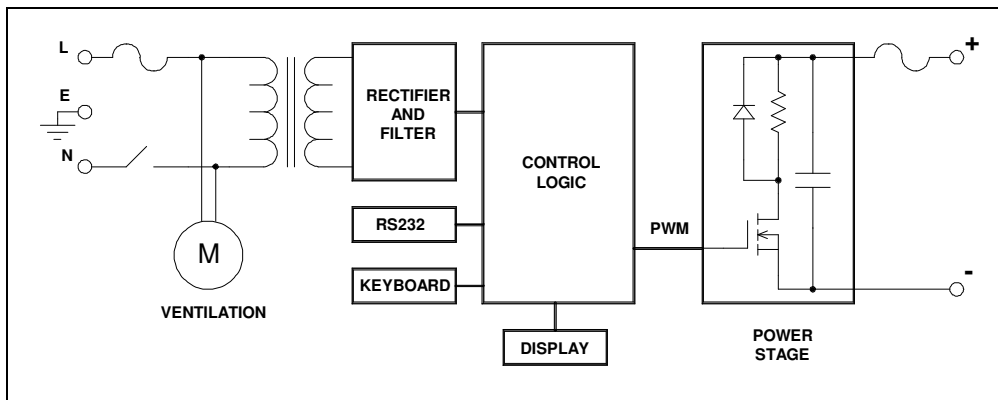
La proprietà di mantenere costante la corrente scaricata dalla batteria può essere ottenuta soltanto da un carico elettronico che varia la propria resistenza al variare della tensione.

In funzione della tensione di batteria applicata e della corrente di scarica richiesta, lo scaricatore seleziona automaticamente diversi resistori e, con tecnologia MOSFET a 20kHz, effettua, attraverso una regolazione del PWM (Pulse Width Modulation), la variazione di carico necessaria per mantenere costante la corrente al variare della tensione di batteria.

L'elevata frequenza del controllo elettronico permette di assorbire dalla batteria una corrente perfettamente continua, senza alcuna ondulazione (ripple).

Attraverso il timer con arresto automatico è possibile fissare la durata della scarica. Questo permette di effettuare scariche parziali e così aumentare la flessibilità dell'apparecchiatura.

Schema a Blocchi



Istruzioni d'uso

1) Accensione dello scaricatore

Collegare l'apparecchiatura alla presa di corrente e azionare l'interruttore posto nel pannello posteriore. Sul display comparirà per qualche istante:

```

SCARICABATTERIA
ZIVAN Srl      80V-150A
    
```

Nel caso di utilizzo del modello a doppia unità:

- a) Accertarsi che le due unità siano spente.
- b) Collegare il cavo di interconnessione alle prese di interfaccia parallela.
- c) Accendere l'unità secondaria (quella senza display).
- d) Accendere l'unità principale.

Se questa procedura è rispettata, il display indicherà una corrente di targa doppia rispetto a quella dell'unità singola:

```

SCARICABATTERIA
ZIVAN Srl      80V-300A
    
```

Occorre fare molta attenzione ad accendere prima l'unità secondaria e poi l'unità principale, poiché in caso contrario l'apparecchiatura scaricherebbe il doppio della corrente impostata e indicata sul display. Se la corrente da scaricare è compresa nel campo di utilizzo dell'unità principale non è necessario utilizzare anche l'unità secondaria.

Dopo la presentazione il display indicherà di collegare la batteria:

```

COLLEGARE BATTERIA
    
```

2) Collegamento della batteria

Collegare la batteria rispettando le polarità (in caso di inversione il display avviserà dell'errore). Nel caso si voglia determinarne la capacità, accertarsi che la batteria sia stata caricata completamente.

3) Impostazione dei parametri

In questa fase, caratterizzata dalla scritta **SET** che compare sul display, si possono impostare parametri di scarica I, **Vstop** e **T**, mentre **Vbat** riporta il valore di tensione letta al momento del collegamento della batteria.

```

Vbat=25,2 Vstop=19,7
I=001      000      T=9:59
    
```

Selezionare il parametro di scarica lampeggiante con il pulsante **SET** (mediante il quale si passa in rotazione da un parametro all'altro) e impostare il valore desiderato mediante i due pulsanti - e +.



SET



-



+



START / STOP

In ogni condizione di funzionamento, i LED accesi indicano quali sono i tasti attivi.

I: corrente di scarica

Si imposta automaticamente al valore minimo scaricabile (1 o 2 ampere a seconda del modello) ed è perciò necessario portarla al valore desiderato.

Normalmente (scarica costante al regime di 5 ore) questo valore si ottiene dividendo per 5 la capacità della batteria espressa in C5. Esempio: C = 400Ah, I = 400/5 = 80A.

Vstop: Tensione di stop della scarica.

Per ragioni di sicurezza si imposta automaticamente a circa l'80% di Vbat ed è perciò necessario cambiarla se non corrispondesse al valore desiderato.

Normalmente (scarica costante al regime di 5 ore) questo valore è 1,7 Volt/elemento.

Tabella dei valori di "I"

C5 (Ah)	I (A)
30	6
45	9
50	10
60	12
80	16
100	20
120	24
180	36
200	40
240	48
300	60
360	72
380	76
400	80
420	84
480	96
500	100
540	108
600	120
700	140
750	150

Tabella dei valori di "Vstop"

Vnom (V)	Vstop (V)
6	5,1
12	10,2
24	20,4
36	30,6
40	34
48	40,8
60	51
72	61,2
80	68
84	71,4
96	81,6
108	91,8
120	102
132	112,2
144	122,4
156	132,6
168	142,8
180	153
192	163,2
204	173,4
216	183,6

T: durata della scarica (arresto automatico)

Si imposta automaticamente al valore massimo pari a 9h e 59m ed è perciò necessario cambiarlo nel caso si desideri una scarica parziale con arresto a tempo.

La funzione di timer con arresto automatico può essere disabilitata impostando il valore **0h e 00m**.

Questa operazione si rende necessaria qualora si preveda un utilizzo dell'apparecchiatura per più di 10 ore (scarica lenta).

Normalmente (scarica costante al regime di 5 ore) non occorre impostare il tempo ed è sufficiente lasciare il valore impostato automaticamente a 9h e 59m.

4) Scarica della batteria

Dare inizio alla scarica premendo il pulsante **START/STOP**.

In questa fase il display mostra quanto segue:

```

Ubat=25,2  Ustop=20,4
I=080  Ah=0000  T=0:00
  
```

Vbat: indica la tensione di batteria; è un voltmetro a tutti gli effetti.

Vstop: indica la tensione di interruzione della scarica.

I: indica la corrente di scarica.

Ah: indica gli amperora scaricati.

T: indica il tempo trascorso dall'inizio della scarica (quando il timer è disabilitato, al raggiungimento delle 10 ore il conteggio ricomincerà da 0h 00m).

5) Sospensione della scarica

In qualunque istante è possibile arrestare temporaneamente la scarica premendo il tasto **START/STOP**, premendolo nuovamente si rientra nella fase di impostazione dei parametri.

In questa fase si può decidere se modificare i parametri di scarica.

Premendo ancora il tasto **START/STOP** si fa ripartire la scarica dal punto in cui era stata interrotta.

6) Arresto della scarica

L'arresto della scarica può avvenire per due condizioni: quando la tensione di batteria raggiunge la tensione di stop oppure quando il tempo trascorso raggiunge il tempo impostato.

La condizione che ha portato all'arresto della scarica è indicata dal lampeggio del parametro corrispondente.

È da notare che interrompendo la scarica la tensione della batteria risale "naturalmente" pertanto è normale che i valori di Vbat e Vstop non coincidano al termine della scarica nemmeno quando questa è avvenuta per raggiungimento di Vstop.

7) Analisi dei risultati

Nel caso di scarica costante al regime di 5 ore l'analisi dei risultati è molto semplice:

Al termine della scarica (che normalmente avviene con Vstop lampeggiante) basta confrontare il valore degli amperora scaricati con il valore di targa di capacità della batteria.

Se il valore Ah è molto inferiore a quello di targa occorrerà fare una analisi dettagliata dei singoli elementi della batteria in esame per scoprire quali di essi si trovano in cattive condizioni.

Se il valore Ah è prossimo a quello di targa significa che la batteria in esame è, nel suo complesso, in buone condizioni.

Allarmi e messaggi di errore

BATTERIA INVERTITA!

È stata collegata una batteria con polarità invertita.

TENSIONE DI BATTERIA
OLTRE IL CONSENTITO!

È stata collegata una batteria con tensione superiore alla massima accettata dall'apparecchio.

SOVRATEMPERATURA
ATTENDERE!

È intervenuta la protezione termica interna a causa di un eccessivo calore.

ALLARME DI CORRENTE
SPEGNERE!

Vi è un assorbimento di corrente inaspettato dalla sezione elettronica oppure un disallineamento delle tarature impostate in fabbrica.

ALLARME DI CONTROLLO
SPEGNERE!

Impossibilità di scaricare il valore impostato oppure anomalia del banco condensatori oppure teleruttori con problemi di chiusura (contatti sporchi).

Nel caso di modello a doppia unità i messaggi d'errore saranno accompagnati dalle scritte:

ALLARME DI CONTROLLO
MODULO 1 SPEGNERE!

MODULO 0 se l'anomalia è avvenuta nell'unità principale (con display)

MODULO 1 se l'anomalia è avvenuta nell'unità secondaria (senza display).

Manutenzione

Pulizia

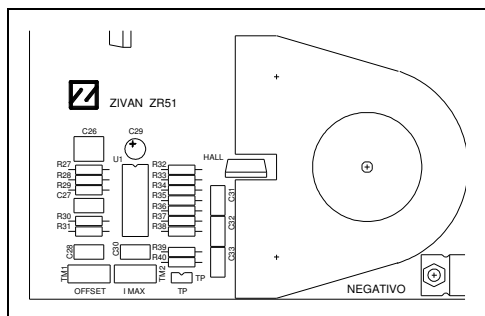
Nel caso di utilizzo in ambienti particolarmente polverosi si consiglia di pulire periodicamente l'apparecchio con aria compressa in quanto i ventilatori necessari al funzionamento aspirano una notevole quantità di sporcizia.

Taratura della corrente

Nel caso di notevoli differenze tra il valore indicato dal display e quello letto con un amperometro esterno, è possibile regolare la corrente di scarica tramite 2 trimmer situati sulla scheda base.

Per eseguire correttamente la procedura di riallineamento elenchiamo di seguito, passo passo, le operazioni da eseguire:

1. Accendere l'apparecchiatura per almeno 15 minuti (senza attivare la scarica).
2. Collegare una batteria che possa sopportare la massima corrente scaricabile dallo scaricatore.
3. Predisporre un preciso amperometro per misurare la corrente esternamente.
4. Attivare la scarica con la minima corrente scaricabile dallo scaricatore.
5. Agire sul trimmer "OFFSET" (TM1) per avere il valore indicato dall'amperometro esterno uguale o il più vicino possibile a quello indicato sul display dello scaricatore.
6. Attivare la scarica con la massima corrente scaricabile dallo scaricatore.
7. Agire sul trimmer "IMAX" (TM2) per avere il valore indicato dall'amperometro esterno uguale o il più vicino possibile a quello indicato sul display dello scaricatore.
8. Verificare a livelli di corrente intermedi la corrispondenza dei valori indicati dagli strumenti.
9. Ripetere le operazioni dal punto 4 più volte sino ad ottenere un perfetto allineamento finale.



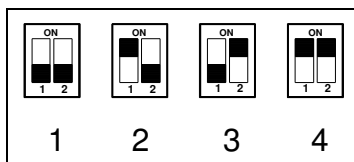
Nel caso del modello a doppia unità:

1. Allineare l'unità principale separatamente.
2. Collegare l'unità secondaria e ripetere le operazioni di allineamento agendo unicamente sui trimmer dell'unità secondaria.

Compensazione della tensione

Nel caso di una variazione di lunghezza dei cavi di potenza è possibile correggere la lettura di tensione tramite 2 piccoli interruttori situati sulla scheda di controllo.

Con questi interruttori si possono selezionare 4 tipi di compensazione:



1. nessuna compensazione
2. compensazione "piccola" (impostazione di fabbrica)
3. compensazione "media"
4. compensazione "grande"

Tale compensazione va verificata sperimentalmente in quanto dipende molto da come si effettua la connessione alla batteria (morsetti, coccodrilli, capicorda, ecc.).

Caratteristiche tecniche

Morsetti di Alimentazione

- Tensione di Ingresso: 230 VAC
- Frequenza di Ingresso: 50-60 Hz
- Potenza assorbita: 150W
- Fusibile di Ingresso: 0,8A

Morsetti di Batteria

- Tensione minima di funzionamento: 3V
- Corrente minima di funzionamento: 1A (2A per il modello a doppia unità)
- Tolleranza valori di lettura: $\pm 1,5\%$

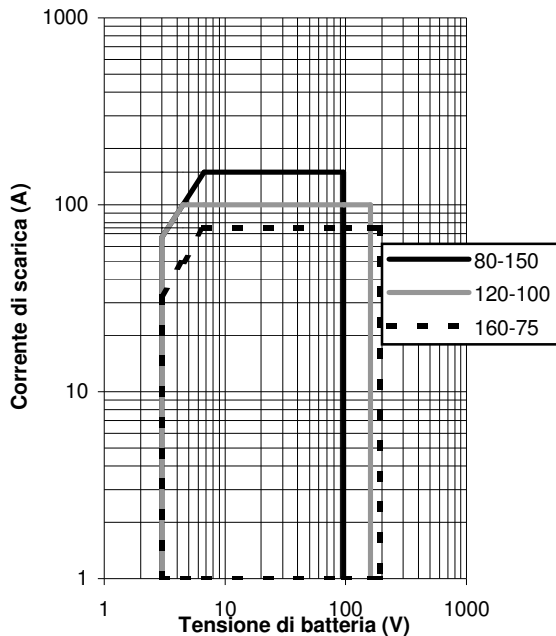
Generali

- Ventilazione: forzata
- Frequenza di lavoro: 20kHz
- Dimensioni (una unità): 465x265x400 mm
- Peso (una unità): 26kg

Protezioni e sicurezza

- Autodiagnostica residente
- Protezione termica
- Protezione contro l'inversione di polarità
- Protezione contro tensioni superiori alle massime consentite

Area di funzionamento (singola unità)



Acquisizione delle scariche tramite PC

Mediante l'interfaccia RS232 è possibile comandare a distanza lo scaricatore tramite PC. È possibile, inoltre, memorizzare e stampare le curve di scarica e tutti i parametri relativi permettendo così di documentare le prove eseguite. Il software per la gestione dei dati è disponibile, come optional, su esplicita richiesta del cliente. I comandi e le segnalazioni date direttamente dallo scaricatore hanno la stessa efficacia dei comandi dati dalla tastiera del PC, in modo che la macchina possa funzionare indifferentemente con e senza PC. La descrizione che segue illustra il funzionamento dell'applicazione a prescindere dai comandi standard di MS Windows™ e dall'uso delle sue finestre.

REQUISITI MINIMI DEL SISTEMA

Per utilizzare il programma è necessario un IBM PC™ compatibile con: processore 386 (o equivalente); 4MB RAM; Drive per floppy 1,44 MB; Monitor e adattatore video VGA; Software MS Windows™ 3.1.

INSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA

1. Avviare MS Windows™.
2. Copiare il dischetto su disco rigido in una directory chiamata **SBM (c:\sbm)**.
3. Entrare nel gruppo di programmi **Applicazioni**.
4. Scegliere **Nuovo** dal menù **File** e dare **OK**.
5. Nella riga di comando digitare **c:\sbm\sbmpc***.exe <parametro>** e dare **OK** dove parametro è uguale a com1 o com2 a seconda di dove si collega il connettore della RS232.
Esempio: **c:\sbm\sbmpci44.exe com1**.

PRINCIPALI FUNZIONI

- configurare lo scaricatore
- avviare e fermare una scarica
- acquisire i dati della scarica in corso
- visualizzare la configurazione dello scaricatore
- visualizzare la scarica in corso in automatico
- visualizzare le scariche precedenti in archivio
- salvare su file i dati di scarica in automatico
- salvare su file formato testo i dati acquisiti
- stampare i grafici delle scariche
- stampare la tabella dei dati acquisiti in scarica
- inserire dati specifici della batteria in prova

MENÙ "File"

Apri: consente di scegliere tra le scariche in archivio quella da visualizzare (attivo solo a scaricatore scollegato).

Salva: permette di salvare la scarica con un nome a piacere o con un nome predefinito (SCA*.SBM).

Nuovo: permette di ripartire da capo con una nuova scarica.

Esporta CSV: converte in formato testo *.CSV i dati acquisiti (da utilizzare, per esempio, con MS Excel).

Stampa Grafico B/N: lancia la stampa del grafico visualizzato in bianco e nero.

Stampa Grafico Colori: lancia la stampa del grafico visualizzato a colori.

Stampa Tabella: lancia la stampa dei dati acquisiti in forma tabellare.

Configura Stampante: introduce alle opzioni per configurare le stampe e la stampante.

Esci: conclude la sessione di lavoro.

MENÙ "Vista"

Viene visualizzata una tabella con i valori configurati per lo scaricatore collegato e il nome predefinito del file in cui sarà salvata la scarica in automatico.

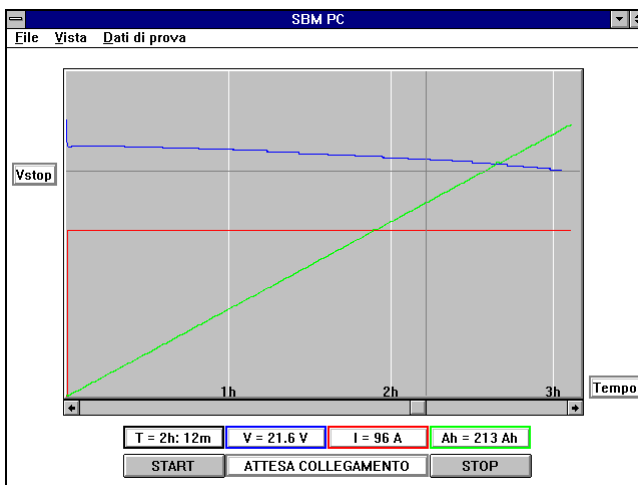
MENÙ "Dati di prova"

Viene visualizzata una tabella da compilare con i dati della batteria e dell'impianto che si sta provando insieme ad alcune caselle per identificare l'operatore. Questi dati saranno riportati in stampa.

GRAFICO

Il grafico visualizza gli andamenti di tensione (colore blu), corrente (colore rosso) e amperora (colore verde) in funzione del tempo.

La riga costante orizzontale indica la tensione programmata per la fine della scarica (Vstop).



CURSORE E VALORI NUMERICI

La barra di scorrimento delimita lo spazio per il cursore, rappresentato dalla linea verticale grigia nel grafico. Il cursore fa da puntatore per visualizzare nei riquadri sottostanti i valori numerici di quell'ascissa del grafico. Il cursore si può spostare con il mouse trascinandolo o premendo sulle frecce laterali, ma si può muovere in modo più preciso con le frecce sulla tastiera. In alternativa con il mouse si può puntare una zona del grafico dove automaticamente il cursore si posiziona. La scala dei tempi viene automaticamente adattata, in funzione delle acquisizioni, allo schermo utile.

COMANDI E MESSAGGI

Lo spazio orizzontale più basso è riservato ai comandi di START, STOP e allo stato operativo.

START: premendo con il mouse il tasto di start viene visualizzata una tabella con i dati di configurazione della prossima scarica; questi dati possono essere modificati in linea e/o confermati con OK, facendo partire la scarica con quei valori.

STOP: premendo con il mouse il tasto di stop si interrompe la scarica in corso.

Lo spazio centrale di questa finestra è occupato da messaggi che informano l'operatore dello stato in cui si trova il programma, lo scaricatore e le eventuali avarie.

ARCHIVIO DELLE SCARICHE

Quando viene collegata una batteria il programma associa alla nuova scarica un nome di file predefinito e numerato progressivamente per salvare i dati in modo automatico. È possibile comunque personalizzare il nome del file con il comando **Salva** in ogni momento.

INTERFACCIA SERIALE RS232

Connettore "D" 9 poli

PIN	Descrizione	Direzione
1	NC	-
2	TX	Output
3	RX	Input
4	NC	-
5	GND	-
6-7-8-9	NC	-



ATTENZIONE!

Il riferimento negativo del connettore RS232 dello scaricatore è elettricamente connesso al negativo di potenza dei morsetti di batteria; il riferimento negativo del connettore RS232 di un PC è elettricamente connesso alla propria carcassa che normalmente è collegata al filo di terra.

Pertanto, nel caso in cui non si utilizzi un PC portatile (a batteria), il collegamento Scaricatore - PC ha l'effetto di collegare il polo negativo di batteria a terra.

Nel caso si rendesse necessario un isolamento galvanico, è disponibile, come optional, l'interfaccia RS232 isolata.

IBM PC™ è un marchio registrato da International Business Machines Corporation.
MS Windows™ e MS Excel™ sono marchi registrati da Microsoft.



ATTENTION To reduce the risk of electric shock, do not remove cover. Refer servicing to qualified service personnel.



Read the Instruction Manual carefully before use.

Explanation of Graphical Symbols



The lightning flash with arrowhead symbol, within an equilateral triangle, is intended to alert the user to the presence of uninsulated "dangerous voltage" within the equipment's enclosure; that may be of sufficient magnitude to constitute a risk of electric shock to persons.



The exclamation point within an equilateral triangle is intended to alert the user to the presence of important operating and maintenance (servicing) instructions in the literature accompanying the equipment.

We congratulate you on your choice of premium product, designed to satisfy the most rigorous requirements. This product is covered by warranty. The relative warranty certificate is attached to the Instructions Manual. If the Manual is not provided with this certificate, please ask your retailer for a copy. For further references, please write the serial number in the proper space:

Serial No. _____

Information contained in this Manual relates to ZIVAN S.r.l. property which reserves the right to supply for the exclusive use of customers. No other use is allowed without a written authorization supplied by ZIVAN S.r.l.

ZIVAN S.r.l. will be not responsible for inaccuracies contained in this manual due to print or translation errors. ZIVAN S.r.l. has the right to make changes or improvements, also for the user interest, without prejudicing the essential characteristic of operation and safety.

Installation and safety instructions

The ZIVAN battery discharger has been designed to provide safety and reliability. It is necessary to observe the following precautions in order to avoid damage to persons and to the discharger:

- Read the installation instructions contained in this Manual carefully. For future reference, put the Manual in an accessible place.
- Fix the discharger to a stable and flat surface. In case of installation on an elevated surface, it is recommended to check carefully that the discharger is securely placed.
- Ensure all ventilation ports are not obstructed, to avoid the overheating. Do not put the discharger near heat sources. Make sure that free space around the discharger is sufficient to provide adequate ventilation.
- Ensure that no flammable materials are stored in the area surrounding the charger.
- Protect the discharger from water infiltration. Do not pour liquids inside the case.
- Verify that the available supply voltage corresponds to the voltage that is stated on the discharger name plate. In case of doubt, consult a retailer or local Electric Supply Authority.
- For safety and electromagnetic compatibility, the discharger has a 3-prong plug as a safety feature, and it will only fit into a grounded outlet. If you can not plug it in, chances are you have an older, ungrounded outlet; contact an electrician to have the outlet replaced. Do not use an adapter to defeat the grounding.
- To avoid damaging the power cord, do not put anything on it or place it where it will be walked on. If the cord becomes damaged or frayed, replace it immediately.
- Verify that the nominal voltage of the battery to be discharged is lower or equal to the voltage stated on the discharger name plate.
- Do not lengthen the supplying cables, because it would cause some mistake of voltage reading appearing on the display. If it is necessary lengthen the cable by minimum length pieces and with a suitable gauge as to minimize the additional voltage drop (for compensation settings, the instructions contained in this manual).
- Do not try to service the discharger yourself. Opening the cover may expose you to shocks or other hazards.
- If the discharger does not work correctly or if it has been damaged, unplugged it immediately from the supply socket and from the battery socket and contact a retailer.

To be noted: The shown drawings in this manual correspond to the 80V-150A model.

Introduction

The ZIVAN battery discharger at constant current is an indispensable portable device to control the efficiency state of a battery, whether used or new.

It has been designed to replace in a much preferable manner, the classical and bulky power resistor blocks, retaining its reliability, but with the flexibility of electronic equipment.

In the recent years the type of battery present on the market have multiplied, and each battery type has its own charging and discharging features.

Anyway, due to the importance of the electric traction today, which allows both a rational employ of the power resources and a minor disturb of the ecological balance, it is proper to forward some explanation concerning the traction batteries.

A traction battery is usually employed as main power source for the propulsion of industrial vehicles.

The lead-acid accumulator is an electrochemical device which accumulates, as chemical power, the electrical power supplied during the charge, in order to feed it again, during the discharge.

One battery is characterized from two size: voltage and capacity.

Voltage:

Each lead-acid cell has a 2 Volt nominal voltage (regardless of their sizes)

In order to have higher voltages you have to connect in series more cells, forming in that a "BATTERY" of cells.

The nominal voltage of a battery is obtained multiplying by 2 the number of cells in series.

The voltage at open circuit, of a cell at rest, depends on the electrolyte density:

$$V_o = \rho + 0,84 \quad \text{where: } V_o = \text{cell voltage in V (Volt)}$$

$$\rho = \text{electrolyte density in kg/dm}^3$$

Example: with a density 1,26 kg/dm³ you have $V_o = 2,1V$.

The sulphuric acid concentration decreases during the discharge and consequently the electrolyte density decreases, becoming therefore an indicator of state of charge.

In a state of full charge, the voltage of a single cell is actually included between 2,07V and 2,12V, according to the electrolyte temperature and density. The discharging process causes a decrease of the voltage value, more or less sensible in conformity with the discharging rate. This voltage drop becomes rapid as the voltage approaches the end of discharge, beyond which it is not recommended to proceed.

Capacity:

It is the quantity of electricity which can be supplied from the accumulators to an external circuit, before the voltage decreases under the final limit value and it is obtained multiplying the intensity of discharging current I by the discharging time t expressed in hour:

$$C = I \times t \quad \text{where: } C = \text{capacity in Ah (amperhour)}$$

$$I = \text{discharging current in A (ampere)}$$

$$t = \text{discharging time in h (hours)}$$

The capacity of traction battery is usually referred to a discharging rate of 5 hours (C5), because the real battery exploitation is supposed to be in a 8 hours working day comparable to a constant discharge at a 5 hours rating:

In this case you have the correlations:

$$C5 = I_{nom} \times 5h \quad ; \quad I_{nom} = \frac{C5}{5h}$$

which finds the nominal current of a traction battery.

Battery discharge

Two methods exist to check the charging state of the battery:

1) The measuring method of the electrolyte density.

The electrolyte density is measured by means of an instrument called hydrometer.

This measurement have to be carry out with the maximum care and it has the drawback of depending on the temperature.

In case of an electrolyte temperature equal to 30° you have:

density of about 1,26 kg/dm³ (30 °Bé): charged battery

density included between 1,26 kg/dm³ (30 °Bé) and 1,20 kg/dm³ (24 °Bé): battery partly

discharged

density less 1,14 kg/dm³ (18 °Bé): battery fully discharged

2) The measuring method of the voltage during the discharge.

The minimum voltage values of the single cell that can be reached during the discharge depend on the discharging current in conformity with this correlation:

$$V_{stop} = 1,7385 - 0,0385 \times \frac{I}{I_{nom}} \quad \text{where} \quad I_{nom} = \text{nominal current} = \frac{C5}{5h}$$

I = discharging current

Thus discharging with a current intensity equal to 5 hours rating (i.e. $I = I_{nom}$) the voltage at which the discharging must stop is:

$$V_{stop} = 1,7 \text{ Volt/cell}$$

Operating directions

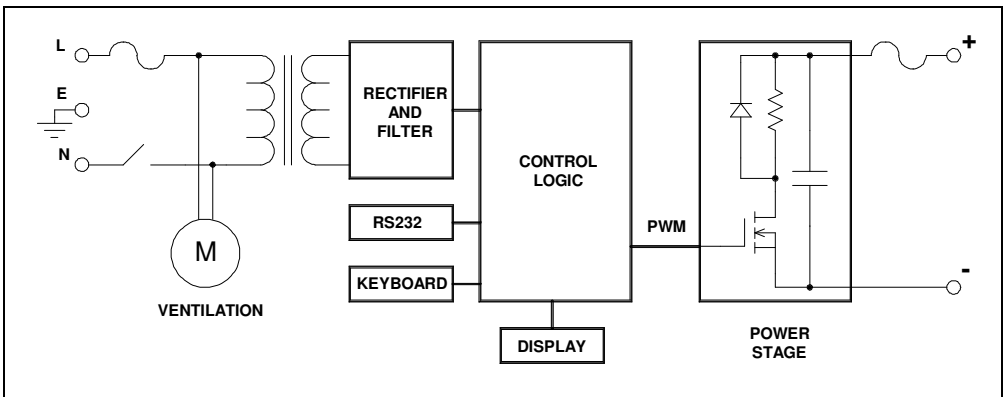
The ZIVAN battery discharger employs the measuring method of the voltage during the discharge.

Such method usually requests the discharging of the battery with constant current till the reachment of the discharging limit voltage V_{stop} .

The property of keeping the battery discharged current constant can be obtained only from an electronic device which changes its own resistance in conformity with the changing voltage. According to the applied battery voltage and to the required discharging current, the discharger automatically selects some different resistors and, with MOSFET technology at 20kHz, executes, through an adjustment of PWM (Pulse Width Modulation), the change of duty cycle necessary to keep constant the current in conformity with the change of battery voltage.

The high frequency electronic control provides smooth DC current draw from the battery, with no ripple. By means of the timer with automatic shut-off it is possible to fix the discharging time. That allows to carry out some partial discharges and in that way to increase the flexibility of the equipment.

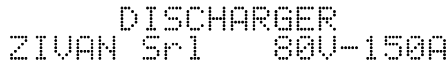
Block Scheme



Employing directions

1) Ignition of the discharger

Connect the equipment to the current socket and operate the switch found on the back panel.
On the display it appears for few instant:

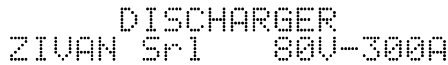


DISCHARGER
ZIVAN Sp1 800-150A

In case of employ of the model with the two units:

- Make sure that the two units are switched off.
- Connect the linkage cable to the sockets of parallel interface.
- Switch on the second unit (the one without display).
- Switch on the main unit.


If this procedure is followed, the display shows double the current compared to the one of the single unit:



DISCHARGER
ZIVAN Sp1 800-300A

It is recommended to switch on first the second unit and then the main unit, because on the contrary the equipment would discharge twice the current set and shown on the display. If the current desired is within the working range of the main unit, it is not necessary to use the second unit.

After the introduction the display communicates to connect the battery:



CONNECT THE BATTERY

2) Connection to the battery

Connect the battery respecting the polarity (in case of reversal the display inform about the mistake).
In case you want to determine the capacity, ensure that the battery has first been fully charged.

3) Setting out of parameters

In this phase, characterized by the **SET** writing appearing on the display, it is possible to set out the discharging parameters **I**, **Vstop** and **T**, while **Vbat** shows the voltage value read at the time of connection to the battery.



Ubat=25,2 Vstop=19,7
I=001 000 T=9:59

Select the flashing discharge parameter by means of the button **SET** (through which you change from a parameter to the other) and set out the required value by means of the two button - and +.



SET



-



+



START / STOP

In every working condition, the lit up LED show which are the operating keys.

I: discharging current.

It is automatically set out at the minimum discharging value (1 or 2 ampere according to the model) and therefore it is necessary to state it at the required value.

This value (constant discharge at 5 hours rating) is normally obtained dividing by 5 the battery capacity expressed with C5. Example: C = 400Ah, I = 400/5 = 80A.

Vstop: Discharging stop voltage.

For safety reasons it is automatically set out at about 80% of Vbat and therefore it is necessary to change it if does not correspond to the required value.

This value (constant discharge at 5 hours rating) is normally 1,7 Volt/cell.

Table of "I" values

C5 (Ah)	I (A)
30	6
45	9
50	10
60	12
80	16
100	20
120	24
180	36
200	40
240	48
300	60
360	72
380	76
400	80
420	84
480	96
500	100
540	108
600	120
700	140
750	150

Table of "Vstop" values

Vnom (V)	Vstop (V)
6	5,1
12	10,2
24	20,4
36	30,6
40	34
48	40,8
60	51
72	61,2
80	68
84	71,4
96	81,6
108	91,8
120	102
132	112,2
144	122,4
156	132,6
168	142,8
180	153
192	163,2
204	173,4
216	183,6

T: discharging time (automatic shut-off).

It is automatically set out at the maximum value equal to 9h and 59m and therefore it is necessary to change it in case you require a partly discharge with timing shut-off.

The timer function with automatic shut-off can be disabled setting out the value **0h e 00m**.

This operation is needed in case you foresee to employ the item for more than 10 hours (slow discharge). It is usually not necessary to set out the time and it is sufficient to keep the value automatically set at 9h and 59m.

4) Battery discharge

Start the discharge pressing the **START/STOP** key.

In this phase the display shows the following:

```

Ubat=25,2  Ustop=20,4
I=080 Ah=0000 T=0:00
  
```

Vbat: refers to the battery voltage; it is a voltmeter in all respects.

Vstop: refers to the interrupting voltage of discharge.

I: shows the discharging current.

Ah: shows the discharged amperhours.

T: refers to the past time from the beginning of the discharging (when the timer is disabled, at the reachment of 10 hours the count starts again from 0h 00m).

5) Discharging suspension

The discharge can be temporally stopped at any time pressing the **START/STOP** key, then pressing it again you enter back into the setting phase of parameters.

In this phase you can decide if to modify the discharging parameters.

Pressing once again the **START/STOP** key the discharge starts up from the point where it was interrupted.

6) Discharging shut-off

The shut-off of the discharge occurs in case of two conditions: when the battery voltage reaches the stop voltage or when the past time reaches the set time.

The condition, causing the discharge shut-off, is shown by the flash of the corresponding parameter.

It is important to notice that the battery discharging voltage rises itself, therefore it is normal that the V_{bat} and V_{stop} values do not coincide at the discharging end, even not when that arrived by the reachment of V_{stop} .

7) Analysis of the issues

In case of constant discharge at 5 hours rating the analysis of issues is very simple:

At the end of the discharge (which usually occurs with V_{stop} flashing) it is sufficient to compare the value of discharged amperhours with the value forwarded from the battery manufacturer as the battery capacity.

In case the Ah value is very lower than the one forwarded from the manufacturer, it would be necessary to carry out a detailed analysis of each single cell of the considered battery, in order to find out if they are out of repair.

If the Ah value is next to the one indicated it means that the considered battery is, on the whole, in a good condition.

Alarms and diagnostic messages

INVERTED BATTERY !

A battery with inverted polarity has been connected.

BATTERY VOLTAGE OVER LIMITS !

A battery with a voltage higher, than the one accepted from the equipment, has been connected.

OVER TEMPERATURE WAIT !

The internal thermal protection starts operating because of an extreme heat.

CURRENT ALARM SWITCH OFF !

An unexpected current absorption occurred from the electronic section or a dis-alignment of the adjustments set by the factory.

CONTROL ALARM SWITCH OFF !

The set value is impossible to be discharged or a failure on the capacitor set or main contactors with switching problems (dirty contacts)

In case of the model whit double unit the diagnostic messages will also have the following writings::

CONTROL ALARM MODULE 1 SWITCH OFF !

MODULE 0 if the failure occurred in the main unit (with display)

MODULE 1 if the failure occurred in the second unit (without display).

Maintenance

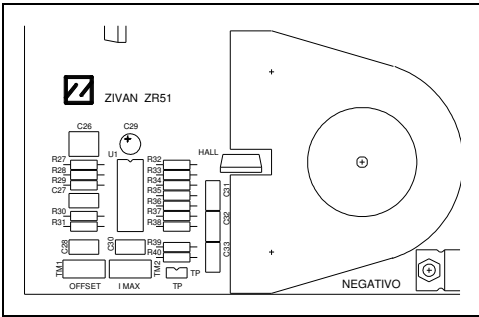
Cleaning

In case of employ in especially dusty places, it is recommended to clean the equipment at regular intervals by means of compressed air, since the fans necessary for its functioning draw in a lot of dust.

Current adjustment

In case of big differences among the value shown on the display and the one read by means of an external ammeter, it is possible to adjust the current through the 2 trimmers placed on the main PCB. We state below, step by step, the operations needed to execute correctly the re-alignment procedures:

1. Switch on the equipment for at least 15 minutes (without starting up the discharge).
2. Connect a battery which can support the maximum discharging current of the discharger .
3. Set an exact ammeter to measure the current externally.
4. Start up the discharge with the minimum discharging current of the discharger.
5. Operate on the trimmer "OFFSET" (TM1) to obtain the indicated value on the external ammeter equal or the most similar to the one shown on the display of the discharger.
6. Start up the discharge with the maximum discharging current of the discharger.
7. Operate on the trimmer "IMAX" (TM2) to obtain the indicated value on the external ammeter equal or the most similar to the one shown on the display of the discharger.
8. Verify with intermediate current levels the correspondence of the values shown on the instruments.
9. Repeat the operations indicated from the point n.4 many times till you get a perfect final alignment.



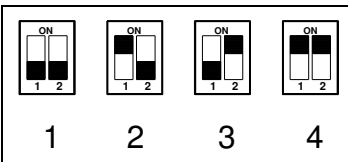
In case of model with double unit:

1. Align the main unit separately.
2. Connect the second unit and repeat the alignment operations acting only on the trimmer of the second unit.

Voltage compensation

In case of a modification of the supplying cable length, the voltage reading can be corrected through 2 little switches placed on the control board.

Four types of compensation can be selected by means of these switches:



1. no compensation
2. compensation "small" (as set by the factory)
3. compensation "medium"
4. compensation "big"

Such compensation should be verified experimentally, since it depends on how the battery has been connected (terminal, thimble, clamps etc.).

Technical features

Feeding terminals

- Input voltage: 230 VAC
- Input frequency: 50-60 Hz
- Absorbed power: 150W
- Input fuse: 0,8A

Battery terminals

- Minimum working voltage: 3V
- Minimum working current: 1A (2A for the model with two units)
- Tolerance of reading value: $\pm 1,5\%$

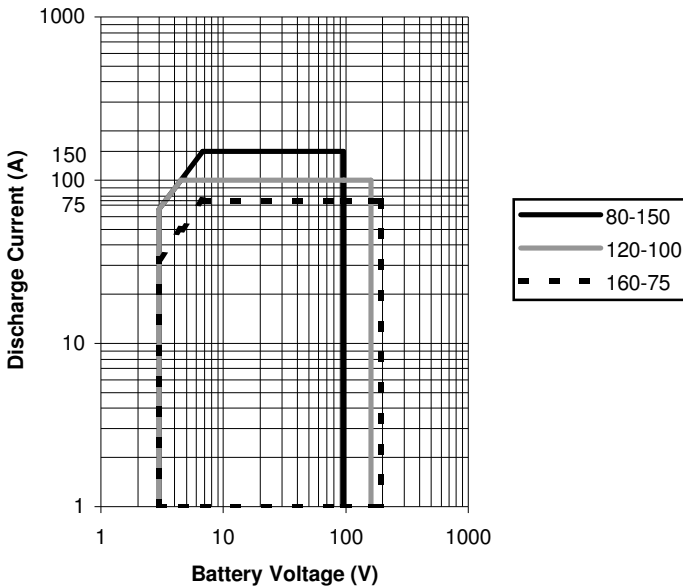
General

- Ventilation: forced
- Working frequency: 20kHz
- Sizes (one unit): 465×265×400 mm
- Weight (one unit): 26kg

Protections and safety

- Inward self diagnostic check
- Thermal protection
- Inverse polarity protection
- Over voltage protection

Operating area (single unit)



Discharge acquisition through PC

The discharger can be remote controlled with PC through the interface RS232.

It is also possible to store and print the discharging curve and all corresponding parameters, showing by documents the executed tests.

The software for the data management is available, as optional, on expressed inquiry from the customer. The commands and the data signalling directly from the discharger have the same efficiency as the commands from the PC keyboard, so that the equipment can work indifferently with or without PC.

The description below illustrates the working of the application apart from the standard commands of MS Windows™ and the employ of its windows.

MINIMUM REQUIREMENTS OF THE SYSTEM

To employ this program it is necessary an IBM PC™ compatible with: processor 386 (or equivalent); 4MB RAM; Drive for floppy 1,44 MB floppy disk driver; Monitor or video adapter VGA; Software MS Windows™ 3.1.

PROGRAM INSTALLATION

1. Start up MS Windows™.
2. Copy the floppy disk on the hard disk in a directory called **SBM (c:\sbm)**.
3. Enter the **Application** programs groups.
4. Choose **New** from the menu **File** and press **OK**.
5. Type on the drive line **c:\sbm\sbmpc***.exe <parameter>** and press **OK** where parameter corresponds to com1 or com2 in conformity with the connecting point RS232 connector.
Example: **c:\sbm\sbmpce44.exe com1**.

MAIN FUNCTIONS

- Outline the discharger
- Start up and stop a discharge
- Acquire the data of the outstanding discharge
- Visualize the configuration of the discharger
- Visualize automatically the outstanding discharge
- Visualize the previous recorded discharges
- Save automatically in a file the discharging data
- Save in a file the acquired data in text format
- Print the diagrams of the discharges
- Print the tables of the data acquired during the discharge
- Insert the specific data of the tested battery

MENU "File"

Open: it allows to choose between the recorded discharges the one to visualize (operating only when the discharger is disconnected).

Save: it allows to save the discharge with a name fixed or by choice (SCA*.SBM).

New: it allows to restart from the beginning with a new discharge.

Export CSV: it converts in text format *.CSV the acquired data (to employ, for instance, with MS Excel™).

Print Graph: it starts the graphic print visualized in black and white.

Print Table: it starts the print of the acquired data in a tabular format.

Printer Setup: it introduces to the options to outline the print and the printer.

Exit: it ends the working session.

MENU "View"

A table is viewed with all the configured values for the connected discharger and also the fixed name of the file, where the discharge is automatically saved.

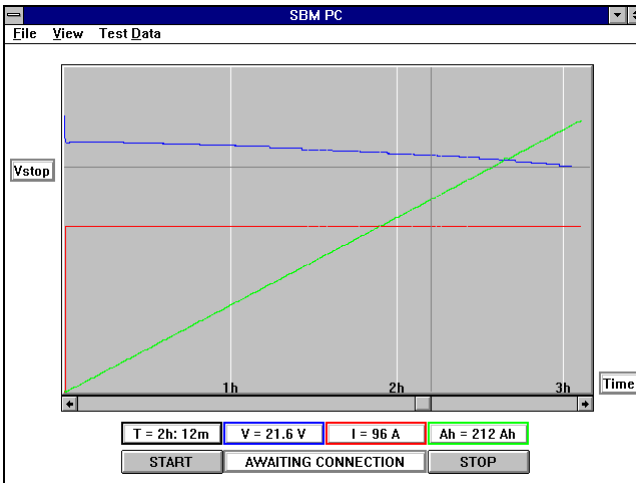
MENU "Test Data"

A table is viewed to fill in with the battery and equipment data that you are testing together with some square to identify the user. These data are related into the print.

DIAGRAM

The diagram viewed the voltage outlines (blue colour), current (red colour) and amperhour (green colour) according to the time.

The constant horizontal line shows the programmed voltage for the end of the discharge (Vstop).



CURSOR AND DIGITAL VALUES

The slipping bar bounds the space for the cursor, represented by the grey vertical line into the diagram. The cursor acts as a pointer to visualize into the below squares the digital values of the abscissa in the diagram.

The cursor can be displaced by the mouse moving it or pressing on the side cursors, but it can be moved in a more precise manner by means of the pointers on the keyboard. In alternative with the mouse you can select a zone of the diagram, where the cursor stays automatically. The time scale is automatically fitted, in conformity with the acquisitions, to the available screen.

COMMANDS AND MESSAGES

The lowest horizontal space is reserved to the command of START, STOP and to the operating condition.

START: pressing by means of the mouse the START key you visualize a table containing the configuration data of the next discharge; these data can be modified on line and/or confirmed with OK, starting the discharge with those values.

STOP: pressing by means of the mouse the STOP key you interrupt the discharge in process.

The central space of this window is filled with messages informing the user about the condition of the program, the discharger and any probable failure.

ARCHIVES OF DISCHARGE

When a battery is connected the program combines the new discharge with a name of fixed file and numbered progressively to save automatically the data. Anyway it is possible to personalize the name of the file by means of the **Save** command at any time.

SERIAL INTERFACE RS232

Connector "D" 9 poles

PIN	Description	Direction
1	NC	-
2	TX	Output
3	RX	Input
4	NC	-
5	GND	-
6-7-8-9	NC	-



ATTENTION!

The negative reference on the connector RS232 of the discharger is electrically connected to the negative of power of the battery terminals; the negative reference of the connector RS232 of a PC is electrically connected to its own frame which is usually connected to the ground wire.

Therefore, in case you employ a portable PC (with battery), the connection Discharge-PC has the effect of connecting the battery negative pole to the ground.

In case of a needed galvanic insulation, it is available, as optional, the interface RS232 insulated.

IBM PC™ is a registered trade mark of the International Business Machines Corporation.
MS Windows™ and MS Excel™ are registered trade mark of Microsoft.

Progettazione, produzione e vendita:**ZIVAN SRL**

Via Bertona, 63/1
42028 Poviglio (RE) ITALIA
Tel. +39 0522 960593
Fax +39 0522 967417
info@zivan.it
www.zivan.it

**UFFICI VENDITA****AUSTRALIA**

M+H Power Systems
9 Mosrael Place
Rowville, Victoria, 3178
TEL: +61 3 9763 0555
FAX: +61 3 9763 0577
sales@mhpower.com.au
www.mhpower.com.au

CHILE

VARELEC CHILE LTDA
Calle Herrera, 972
Santiago
Tel e Fax +56 2 6826830
varelecchile@terra.cl
www.varelecchile.cl

ESPANA (SERVICE)

VARELEC S.L.
C/Lope de Vega 5-7 Bajos
08005 Barcelona
Tel +34 93 3032565
Fax +34 93 2660690
varelec@varelec.e.telefonica.net
www.varelec.com

SOUTH KOREA

ZAPI KOREA
322 ho, Third Floor,
DeokSan Besttel 69-1, SangNam-Dong
Changwon-City, Gyeongsangnam-Do
Tel: + 82 70 7533 5402
Fax: + 82 55 266 5402
Mobile: + 82 10 5113 5402
jjlee.zapi@gmail.com

UNITED KINGDOM

EZ ELECTROFIT ZAPI LTD
Unit 2 – Halesfield 17 – Telford
Shropshire TF74PW
Tel +44 1 952 582482
Fax +44 1 952 581377
sales@electrofit-zapi.com
www.electrofit-zapi.com

BELGIUM

BATTERY SUPPLIES NV
Lindestraat, 89A
8790 Waregem
Tel +32 56 617977
Fax +32 56 617955
info@batterysupplies.be
www.batterysupplies.be

CHINA

ZAPI SHANGHAI
Room 104-B, Building 2, 690 Bibo Road,
Zhang Jiang High-Tech Park
201203 Shanghai Cina
Tel: + 86 21 50272823
Fax: + 86 21 50270791
www.zapicn.com
info@zapicn.com

FRANCE

URMA SARL
Parc D'Affaires Silic
30, Rue du Morvan – BP 50503
94623 Rungis Cedex
Tel +33 1 45 60 94 77
Fax +33 1 46 75 08 71
urma@urma.fr

SWEDEN

ETP KRAFTELEKTRONIK AB
Box 125 (Järnringen 15)
433 23 Partille
Tel +46 31 440715
Fax +46 31 449720
power@etpab.se
www.etpab.se

U.S.A.

ELECTRIC CONVERSIONS
515 NORTH 10TH STREET
95814 Sacramento CA
Tel +1 916 441 4161
Fax +1 916 444 8190
www.zivanusa.com

BRASIL

ZAPI DO BRASIL
Rua Euclides Savietto Nº 6
Sala Nº 5
Bairro Jardim Rina
Santo Andre - SP
Brasil Tel +55 (11) 4475 7334
Fax +55 (11) 4476 7740
jorgeferrari@zapidobrasil.com.br
www.zapidobrasil.com.br

DEUTSCHLAND

ATECH Antriebstechnik GmbH
Gewerbegebiet Hohenwart
Fuggerstrasse 30
D-84561 Mehring/Obb.
Tel +49 8677 98090
Fax +49 8677 980920
info@atech-antriebstechnik.de
www.atech-antriebstechnik.de

NEW ZEALAND

M+H Power Systems
Unit B, 237 Bush Road
Albany, Auckland
TEL: +64 9 415 6615
FAX: +64 9 415 8160
sales@mhpower.com.au
www.mhpower.com.au

SWITZERLAND

ASMO GMBH
Glashütte 58
04229 Beinwil
Tel +41 61 7931988
Fax +41 61 7931989
thomas@asmokarts.com
www.asmokarts.com

U.S.A.

ZAPI INC.
267 Hein Drive
27529 Garner NC
Tel: +1 919 7894588
Fax: +1 919 7894583
sales@zapiinc.com
www.zapiinc.com

Certificato di collaudo



ZIVAN S.r.l.
Via Bertona, 63/1
42028 Poviglio (RE) ITALIA
Tel. +39 0522 960593
Fax +39 0522 967417
E-mail: info@zivan.it
Web: www.zivan.it