
ZIVAN

BATTERY CHARGER

BATTERIE-ENTLADEGERÄT

mit konstantem Entladestrom



Betriebsanleitung



ACHTUNG: Die Abdeckung nicht entfernen.
Es kann eine erhebliche Gefahr für den Benutzer entstehen. Reparatur- und Wartungsarbeiten sind von qualifiziertem Fachpersonal durchführen zu lassen.



Lesen Sie die Betriebsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

Erklärung der Symbole:



haben.

Der Blitz in einem gleichseitigen Dreieck soll den Benutzer vor der Gefahr warnen, die durch nichtisolierte spannungsführende Bauteile im Inneren des Geräts besteht; eine Nichtbeachtung dieser Hinweise kann schwere gesundheitliche Beeinträchtigungen zur Folge



Das Ausrufezeichen in einem gleichseitigen Dreieck soll den Benutzer auf wichtige Bedienungs- und Wartungs- bzw. Reparaturanweisungen in der Betriebsanleitung hinweisen.

Für dieses Produkt besteht Garantieanspruch.

Der jeweilige Garantieschein liegt der Betriebsanleitung bei. Wird mit dem Garantieschein keine Betriebsanleitung mitgeliefert, so bitten Sie Ihren Lieferanten um eine Kopie.

Bitte notieren Sie die Seriennummer Ihres Geräts:

Serien-Nr. _____

Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Informationen sind Eigentum der Firma Zivan s.r.l. und dürfen nur an Kunden weitergegeben werden. Eine anderweitige Nutzung darf nur mit schriftlicher Erlaubnis der Firma Zivan s.r.l. erfolgen.

Die Firma Zivan s.r.l. übernimmt keine Verantwortung für Druck- oder Übersetzungsfehler. Die Firma Zivan s.r.l. ist berechtigt, auch im Sinne des Benutzers, technische Änderungen und Verbesserungen, die die grundlegenden Betriebs- und Sicherheitseigenschaften nicht beeinträchtigen, vorzunehmen.

Befehle und Meldungen

Die unterste Zeile unterhalb des Diagrammes enthält die Schaltflächen **START** und **STOP** sowie eine Anzeige, die Auskunft über den momentanen Betriebszustand gibt.

- START:** Wird die Schaltfläche **START** mit der Maus angeklickt, so erscheint die Tabelle mit den Konfigurationsdaten für den nächsten Entladevorgang. Diese Daten können unmittelbar verändert und/oder mit **OK** bestätigt werden. Nach der Bestätigung startet der Entladevorgang mit den Daten aus der Tabelle.
- STOP:** Wird die Schaltfläche **STOP** mit der Maus angeklickt, so wird der Entladevorgang unterbrochen. Es erscheint ein Fenster mit Meldungen, die den Bediener über den Zustand des Programmes und des Entladegerätes sowie eventuelle Fehler informieren.

Archiv

Sobald eine Batterie angeschlossen wird, verbindet das Programm den neuen Entladevorgang mit einer Datei, in der der Vorgang automatisch abgespeichert wird. Diese Dateien haben einen festen Namen und werden laufend durchnummeriert. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Daten eines Entladevorganges jederzeit mit dem Befehl **SAVE** unter einem anderen Dateinamen abzuspeichern.

Serielle Schnittstelle RS 232

Stecker "D" 9-polig

PIN	Beschreibung	Richtung
1	NC	-
2	TX	Ausgang
3	RX	Eingang
4	NC	-
5	GND	-
6-7-8-9	NC	-



ACHTUNG!

Das negative Potential des RS 232 Steckers am Entladegerät ist mit dem Negativanschluß für die Batterie elektrisch verbunden. Das negative Potential des RS 232 Steckers am PC ist mit dem Gehäuse des PCs elektrisch verbunden und somit üblicherweise geerdet. Wird ein tragbarer PC (batteriebetrieben) eingesetzt, so bewirkt die Verbindung des Entladegerätes mit dem PC eine Verbindung des Batterie Minus mit Masse (Erde). Wird eine galvanische Trennung benötigt, so steht optional auch eine isolierte Schnittstelle RS 232 zur Verfügung.

EINFÜHRUNG

Das ZIVAN Batterie-Entladegerät mit konstantem Entladestrom ist ein unentbehrliches tragbares Gerät zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Batterien, ob sie gebraucht sind oder neu. Es wurde als hochwertiger Ersatz für die herkömmlichen unhandlichen Leistungswiderstandsblöcke entwickelt, mit den Anpassungsmöglichkeiten der modernen Elektronik und der Zuverlässigkeit der herkömmlichen Technik.

In den vergangenen Jahren hat sich die Anzahl der verschiedenen Batterietypen auf dem Markt vervielfacht, und jeder Batterietyp hat seine eigene Lade- und Entladecharakteristik.

Der batterieelektrische Antrieb spielt heutzutage eine wichtige Rolle. Er bietet hohe Leistungsfähigkeit bei vertretbaren Kosten und geringer Umweltbelastung. Daher erscheint es angebracht, einige Worte über Antriebsbatterien zu verlieren.

Eine Antriebsbatterie wird gewöhnlich als Hauptleistungsquelle für den Antrieb von Industriefahrzeugen eingesetzt. Der Blei-Säure-Akkumulator ist ein elektrochemisches Bauteil, das die elektrische Leistung, die während des Ladevorganges eingespeist wird, als chemische Leistung speichert, um diese beim Entladevorgang wieder als elektrische Leistung freizugeben. Eine Batterie wird durch zwei Kenndaten charakterisiert: Spannung und Kapazität.

Spannung:

Jede Blei-Säure-Zelle hat eine Nennspannung von 2V, unabhängig von ihrer Größe. Um eine höhere Spannung zu erhalten, werden mehrere Zellen in Reihe geschaltet, zu einer "Batterie" von Zellen. Die Nennspannung einer Batterie ergibt sich somit aus der Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen, multipliziert mit 2V. Die Spannung der unbelasteten Batterie, mit den Zellen im Ruhezustand, ist abhängig von der Elektrolytdichte.

$$V_0 = \rho + 0,84 \quad \text{mit:} \quad \begin{array}{l} V_0 = \text{Zellenspannung [V]} \\ \rho = \text{Elektrolytdichte [kg/m}^3\text{]} \end{array}$$

Beispiel: Mit einer Elektrolytdichte von 1,26 kg/m³ erhält man eine Leerlaufspannung von $V_0 = 2,1V$.

Während des Entladens der Batterie verringert sich die Konzentration der Schwefelsäure und somit auch die Elektrolytdichte. Sie wird dadurch ein Indikator für den Ladezustand der Batterie. Ist die Batterie voll geladen, so beträgt die Spannung einer einzelnen Zelle zwischen 2,07V und 2,12V, abhängig von der Temperatur und der Dichte des Elektrolyts. Beim Entladen sinkt der Spannungswert mehr oder weniger proportional zur Entladerate. Gegen Ende der Entladung fällt die Spannung schnell ab; eine weitere Entladung ist dann nicht mehr empfehlenswert.

Kapazität:

Die Kapazität ist die Menge an Elektrizität, die von den Akkumulatoren an einen externen Verbraucher abgegeben werden kann, bevor die Spannung unter ihren Grenzwert sinkt. Sie ergibt sich aus dem Entladestrom I , multipliziert mit der Entladezeit t .

$$C = I \times t \quad \text{mit:} \quad \begin{array}{l} C = \text{Kapazität [Ah]} \\ I = \text{Entladestrom [A]} \\ t = \text{Entladezeit [h]} \end{array}$$

Die Kapazität von Antriebsbatterien wird gewöhnlich für eine Entladedauer von 5 Stunden angegeben (C_5), da der reale Einsatz von Antriebsbatterien in einem 8-Stunden-Arbeitstag in etwa vergleichbar ist mit einer konstanten 5-stündigen Entladung der Batterie.

In diesem Fall gelten folgende Beziehungen:

$$C_5 = I_{\text{nom}} \times 5h \quad I_{\text{nom}} = C_5 / 5h$$

Daraus ergibt sich der Nennstrom I_{nom} einer Antriebsbatterie.

Grundfunktionen

- Skizzieren des Entladegerätes
- Starten und Anhalten eines Entladevorganges
- Aufnahme der Daten des anstehenden Entladevorganges
- Anzeige der Konfiguration des Entladegerätes
- automatische Anzeige des anstehenden Entladevorganges
- Anzeige der bereits aufgezeichneten Entladevorgänge
- automatische Speicherung der Entladedaten in eine Datei
- Speicherung der aufgenommenen Daten im Textformat in eine Datei
- Ausdruck der Entladediagramme
- Ausdruck der Tabellen mit den, während des Entladevorganges aufgenommenen Daten
- Eingabe der spezifischen Daten der angeschlossenen Batterie

Menü "File"

Open	Unter den bereits aufgezeichneten Entladevorgängen kann ein Vorgang ausgewählt werden, der angezeigt werden soll (nur wenn das Entladegerät nicht angeschlossen ist!).
Save	Der aktuelle Entladevorgang kann unter einem Dateinamen nach Wahl abgespeichert werden (SCA*.SBM).
New	Ein neuer Entladevorgang kann aufgenommen werden.
Export CSV	Konvertiert die aufgenommenen Daten in ein Textformat *.CSV, zum Beispiel zur Weiterverarbeitung mit MS Excel™.
Print Graph	Startet den Grafikausdruck in schwarz/weiß.
Print Table	Startet den Ausdruck der aufgenommenen Daten in Tabellenform.
Printer Setup	Druckereinrichtung
Exit	Beendet das Programm.

Menü "View"

Es wird eine Tabelle mit allen konfigurierten Werten des angeschlossenen Entladegerätes angezeigt. Außerdem enthält die Tabelle den vorgegebenen Namen der Datei in die der Entladevorgang automatisch abgespeichert wird.

Parameter	Value
Maximum Current (A)	0
Maximum Voltage (V)	0
Discharge Current (A)	0.0
Maximum time (hh:mm)	0:00
Final discharge voltage (V)	0.0
File Name	SCA0.sbm

ANSCHLUSS UND BEDIENUNG

1. Einschalten des Entladegerätes

Stecken Sie den Netzstecker in eine geeignete Steckdose und schalten Sie den Schalter an der Rückseite des Gerätes ein. Auf dem Display erscheint für eine kurze Zeit folgende Anzeige:

DISCHARGER
ZIVAN Srl 80V-150A

Wird ein System mit zwei Entladegeräten eingesetzt, so gehen Sie folgendermaßen vor:

- a) Stellen Sie sicher, daß beide Geräte ausgeschaltet sind.
- b) Schließen Sie das Verbindungskabel an die Stecker der parallelen Schnittstellen an.
- c) Schalten Sie das zweite Gerät (ohne Display!) ein.
- d) Schalten Sie das Hauptgerät ein.

In diesem Fall zeigt das Display den doppelten Strom an:

DISCHARGER
ZIVAN Srl 80V-300A

Es wird empfohlen, erst das zweite Gerät und dann das Hauptgerät einzuschalten, da anderenfalls die Anlage den eingestellten und auf dem Display angezeigten Strom zweimal entladen würde. Liegt der gewünschte Entladestrom innerhalb des Arbeitsbereiches des Hauptgerätes, so ist es nicht notwendig, das zweite Gerät einzusetzen.

Nach der Einführung teilt das Display dem Bediener mit, nun die Batterie anzuschließen:

CONNECT THE BATTERY

2. Verbindung zur Batterie

Stecken Sie die Batterie an das Entladegerät an. Achten Sie dabei auf die richtige Polung. Ist die Polung falsch, so zeigt das Display eine entsprechende Meldung an (siehe Abschnitt "ALARME UND MELDUNGEN"). Wenn Sie die Kapazität einer Batterie bestimmen möchten, so stellen Sie sicher, daß die anzuschließende Batterie voll geladen ist.

3. Einstellung der Parameter

In dieser Phase, angezeigt durch den Schriftzug "SET" in der Mitte des Displays, besteht die Möglichkeit, die Entladeparameter **I**, **Vstop** und **T** einzustellen. **Vbat** zeigt den Spannungswert an, den die Batterie beim Anschließen hatte.

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

Mit der Taste **SET** kann ein bestimmter Parameter ausgewählt werden. Wenn der gewünschte Parameter blinkt, kann mit den Tasten + und – der Wert verändert werden.

Arbeitsbereich (einzelnes Gerät)

4. Entladung der Batterie

Starten Sie den Entladevorgang mit der Taste **START/STOP**. In dieser Phase zeigt das Display folgendes an:

Vbat=25,2 Vstop=20,4 I=080 Ah=0000 T=0:00

- Vbat:** Batteriespannung, gemessen mit einem internen Voltmeter
Vstop: Entladestopspannung
I: Entladestrom
Ah: entladene Kapazität
T: vergangene Zeit seit dem Start des Entladevorganges;
ist der Timer nicht aktiviert, so startet der Zähler nach 9h 59min wieder bei 0h 00min

5. Unterbrechen des Entladevorganges

Der Entladevorgang kann durch Drücken der Taste **START/STOP** jederzeit angehalten werden. Wird die Taste **START/STOP** nochmals gedrückt, so befindet man sich wieder im Menü zur Einstellung der Parameter. Bei Bedarf können nun die Parameter verändert werden. Wird anschließend die Taste **START/STOP** noch einmal gedrückt, so wird der Entladevorgang an der Stelle wieder aufgenommen, an der er unterbrochen wurde.

6. automatisches Abschalten des Entladevorganges

Der Entladevorgang wird automatisch abgeschaltet, wenn die Batteriespannung die Entladestopspannung erreicht hat oder wenn die eingestellte Entladedauer erreicht ist. Der Grund für die Abschaltung wird durch ein Blinken des entsprechenden Parameters (**Vstop** oder **T**) angezeigt. Es ist zu beachten, daß die Batterie-Entladespannung von selbst ansteigt. Daher ist es normal, daß die Werte Vbat und Vstop am Ende des Entladevorganges nicht übereinstimmen, auch wenn die Abschaltung des Entladevorganges durch das Erreichen der Entladestopspannung Vstop ausgelöst wurde.

7. Auswertung der Ergebnisse

Im Falle einer konstanten Entladung über 5 Stunden ist die Auswertung sehr einfach: Am Ende des Entladevorganges, d. h. normalerweise wenn der Parameter Vstop blinkt, genügt es, den Wert der entladenen Amperestunden (Ah) mit dem, vom Batteriehersteller angegebenen Wert für die Batteriekapazität zu vergleichen. Ist der entladene Wert wesentlich geringer als die angegebene Kapazität, so muß eine detaillierte Auswertung jeder einzelnen Zelle der Batterie durchgeführt werden, um herauszufinden, ob und wieviele Zellen defekt sind. Entspricht der entladene Wert in etwa der angegebenen Kapazität, so bedeutet das, daß die Batterie im Großen und Ganzen in Ordnung ist.

ALARME UND MELDUNGEN

INVERTED BATTERY !

Es wurde eine Batterie mit umgekehrter Polarität angeschlossen.

**BATTERY VOLTAGE
OVER LIMITS !**

Es wurde eine Batterie mit einer zu hohen Spannung angeschlossen.

Der interne Thermoschutz wird aktiviert, da die Temperatur zu hoch ist.

**OVER TEMPERATURE
WAIT !**

Es tritt eine unerwartete Stromaufnahme durch die Elektronik auf oder die Abstimmung der Einstellungen ist nicht in Ordnung. Schalten Sie das Entladegerät ab!

**CURRENT ALARM
SWITCH OFF !**

Der eingestellte Parameterwert ist nicht erreichbar oder Fehler im Kondensatorblock oder Schaltprobleme an den Hauptrelais (verschmutzte Kontakte).

**CONTROL ALARM
SWITCH OFF!**

Wird ein System mit zwei Entladegeräten eingesetzt, so sehen die Meldungen folgendermaßen aus:

MODULE 0: Fehler im Hauptgerät (mit Display)

MODULE 1: Fehler im zweiten Gerät (ohne Display)

**CONTROL ALARM
MODULE 1 SWITCH OFF!**

WARTUNG UND EINSTELLUNGSMÖGLICHKEITEN

Reinigung

Wird das Entladegerät in besonders staubiger Umgebung eingesetzt, so wird eine regelmäßige Reinigung mit Druckluft empfohlen, da die eingebauten Lüfter Staub nach innen ziehen.

Einstellung des Stromes

Besteht ein großer Unterschied zwischen dem angezeigten Wert und dem extern mit einem Amperemeter gemessenen Strom, so ist es möglich, über zwei Trimmer auf der Hauptplatine den Strom nachzujustieren. Die Einstellung wird folgendermaßen ausgeführt:

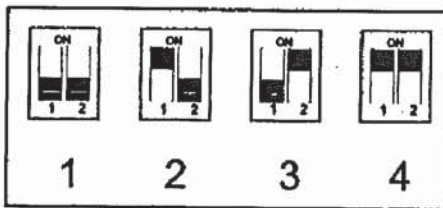
1. Schalten Sie das Entladegerät für mindestens 15 Minuten ein, ohne den Entladevorgang zu starten.
2. Schließen Sie eine Batterie an, die für den maximal zulässigen Entladestrom des Entladegerätes geeignet ist.
3. Installieren Sie ein genaues Amperemeter, um den Stromfluß extern zu messen.
4. Stellen Sie den Entladestrom auf den Minimalwert ein und starten Sie den Entladevorgang.
5. Stellen Sie den Trimmer "OFFSET" (TM1) so ein, daß der, vom Amperemeter gemessene Wert möglichst genau mit dem Wert auf dem Display des Entladegerätes übereinstimmt.
6. Stellen Sie nun den Entladestrom auf den Maximalwert ein und starten Sie den Entladevorgang erneut.
7. Stellen Sie den Trimmer "IMAX" (TM2) so ein, daß der, vom Amperemeter gemessene Wert möglichst genau mit dem Wert auf dem Display des Entladegerätes übereinstimmt.

8. Prüfen Sie mit dazwischenliegenden Stromwerten, ob die Messungen des Entladegerätes und des Amperemeters nun übereinstimmen.
9. Wiederholen Sie die Einstellungen ab Punkt 4 so oft, bis ein optimaler Abgleich erreicht ist.

Wird ein System mit zwei Entladegeräten eingesetzt, so wird zuerst das Hauptgerät alleine in der angegebenen Weise abgeglichen. Dann schließt man das zweite Gerät an und führt den Abgleich ausschließlich mit dessen Trimmern nochmals durch.

Kompensation der Spannung

Muß die Länge der Versorgungsleitungen verändert werden, so kann die Kompensation des Spannungsabfalles mit zwei kleinen Schaltern auf der Steuerplatine angepaßt werden. Es stehen vier Möglichkeiten der Kompensation zur Auswahl:



1. keine Kompensation
2. Kompensation "gering" (Werkseinstellung)
3. Kompensation "mittel"
4. Kompensation "hoch"

Die beste Einstellung für die Kompensation sollte experimentell ermittelt werden, da sie stark davon abhängt, wie die Batterie angeschlossen wurde (Klemmen, Kappen, Klammern, usw.).

TECHNISCHE DATEN

Netzseite

- Eingangsspannung: 230 VAC
- Eingangsfrequenz: 50-60 Hz
- Leistungsaufnahme: 150 W
- Eingangssicherung: 0,8 A

Batterieseite

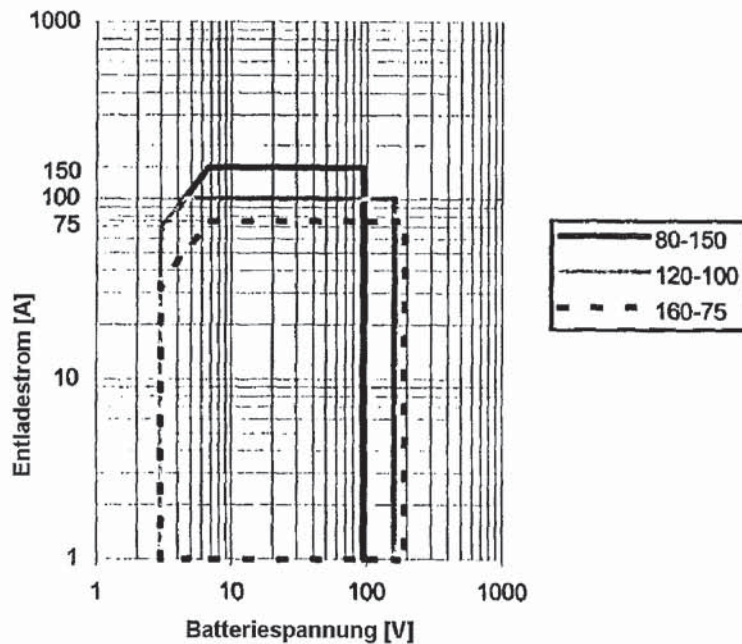
- min. Arbeitsspannung: 3 V
- min. Arbeitsstrom: 1 A (2 A bei dem System aus zwei Entladegeräten)
- Meßtoleranz: $\pm 1,5 \%$

allgemein

- Belüftung: verstärkt
- Arbeitsfrequenz: 20 kHz
- Größe: 465 x 265 x 400 mm (ein Gerät)
- Gewicht: 26 kg (ein Gerät)

Sicherheitseinrichtungen

- integrierte Selbstüberwachung
- Thermoschutz
- Verpolungsschutz
- Überspannungsschutz



ENTLADUNG UND AUSWERTUNG ÜBER PC

Das Entladegerät kann über die Schnittstelle RS 232 auch von einem PC aus angesteuert werden. Außerdem besteht die Möglichkeit mittels PC die Entladekurve und alle zugehörigen Parameter zu speichern und auszudrucken, um so durchgeführte Test entsprechend zu dokumentieren. Die entsprechende Software ist auf Anfrage lieferbar. Der Anschluß eines PCs beeinflusst die herkömmliche Bedienung des Gerätes in keinsten Weise. Das Entladegerät kann unabhängig voneinander sowohl von der Tastatur des PCs als auch von der Bedieneinheit des Gerätes angesteuert werden. Die Software läuft auf dem Betriebssystem MS Windows™. Grundkenntnisse in MS Windows™ werden vorausgesetzt.

Systemanforderungen

PC IBM-kompatibel
 min. 386 Prozessor
 min. 4MB RAM
 Diskettenlaufwerk 1,44 MB
 VGA-Monitor oder Videoadapter
 Betriebssystem MS Windows™ 3.1

Installation

1. Starten Sie MS Windows™
2. Kopieren Sie den Inhalt der Diskette auf Ihre Festplatte in ein Verzeichnis "SBM" (c:\sbm).
3. Wechseln Sie in die Programmgruppe "Anwendungen".
4. Wählen Sie aus dem Menü **Datei** den Punkt **Neu** aus und drücken Sie **OK**.
5. Schreiben Sie in das angezeigte Feld **c:\sbm\sbmpc***.exe <parameter>** und drücken Sie **OK**. Für <parameter> geben sie bitte die Schnittstelle (com1 oder com2) an, an die das Verbindungskabel zum Entladegerät angeschlossen ist.
Beispiel: c:\sbm\sbmpce44.exe com1

ENTLADEN DER BATTERIE

Es gibt zwei Methoden, den Ladezustand einer Batterie zu überprüfen:

1. Messen der Elektrolytdichte

Die Elektrolytdichte wird in der Regel mit einem sogenannten Hydrometer gemessen. Diese Messung muß mit äußerster Sorgfalt durchgeführt werden und hat den Nachteil, daß das Meßergebnis von der Temperatur des Elektrolyts abhängig ist.

Bei einer Temperatur des Elektrolyts von 30° ergeben sich folgende Zusammenhänge:

Dichte von etwa 1,26 kg/m ³ (30 °Bé):	Batterie geladen
Dichte innerhalb von 1,26 kg/m ³ (30 °Bé) und 1,20 kg/m ³ (24 °Bé):	Batterie teilweise entladen
Dichte von weniger als 1,14 kg/m ³ (18 °Bé):	Batterie ganz entladen

2. Messen der Spannung während des Entladens

Der niedrigste Spannungswert einer einzelnen Zelle, der während des Entladevorganges erreicht werden kann, ist abhängig vom Entladestrom entsprechend folgender Beziehung:

$$V_{\text{stop}} = 1,7385 - 0,0385 \times I / I_{\text{nom}} \quad \text{mit:} \quad I_{\text{nom}} = \text{Nennstrom} = C5 / 50$$

$I = \text{Entladestrom}$

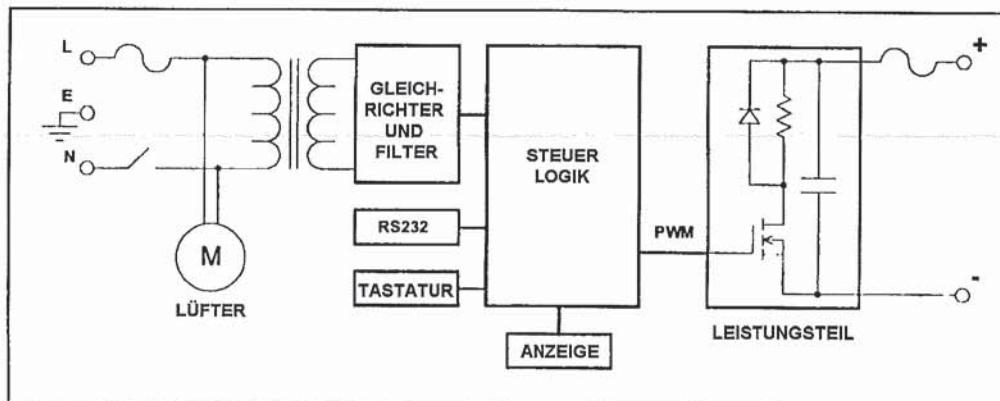
Bei einer Entladung mit einer Stromstärke, die der Entladedauer von 5 Stunden entspricht (d. h. $I = I_{\text{nom}}$), ist die Spannung, bei der der Entladevorgang enden muß:

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

FUNKTIONSPRINZIP

Das ZIVAN Batterie-Entladegerät mißt die Spannung während des Entladens (2. Methode). Diese Methode erfordert normalerweise das Entladen der Batterie mit einem konstanten Strom bis zum Erreichen der unteren Spannungsgrenze V_{stop} . Die Eigenschaft, den Entladestrom konstant zu halten kann nur über eine Elektronik erreicht werden, die ihren eigenen Widerstand proportional zur sich ändernden Spannung verändert. Entsprechend der angelegten Batteriespannung und dem gewünschten Entladestrom wählt das Entladegerät automatisch verschiedene Widerstände aus und verändert, mit MOSFET Technologie bei 20 kHz durch Anpassung der PWM (Puls-Weiten-Modulation), den Arbeitszyklus so, daß der Strom trotz sich ändernder Spannung konstant bleibt. Die hochfrequente elektronische Steuerung zieht einen geglätteten Gleichstrom ohne Wellen aus der Batterie. Mit Hilfe eines Timers mit automatischer Abschaltung kann die Entladedauer genau festgelegt und somit auch eine Teilentladung durchgeführt werden.

BLOCKSCHALTBIOD





SET



-



+



START / STOP

Eine leuchtende LED zeigt an, welche Tasten gerade aktiv sind.

I: Entladestrom

Der Entladestrom wird automatisch auf den kleinst mögliche Wert (1A oder 2A je nach Modell) gesetzt. Daher ist es notwendig, den Entladestrom auf den gewünschten Wert zu erhöhen. Der Wert für den Entladestrom (konstante Entladung über 5 Stunden) ergibt sich normalerweise aus der Batteriekapazität C5 [Ah] geteilt durch 5 Stunden.

Beispiel: $C = 400\text{Ah} \implies I = 400\text{Ah} / 5\text{h} = 80\text{A}$

Vstop: Entladestopspannung

Aus Sicherheitsgründen wird die Entladestopspannung automatisch auf etwa 80% der Batteriespannung Vbat gesetzt. Falls dies nicht der gewünschte Wert ist, muß die Entladestopspannung verändert werden. Dieser Spannungswert beträgt normalerweise 1,7 Volt/Zelle (konstante Entladung über 5 Stunden).

Tabelle der "I" Werte

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

Tabelle der "Vstop" Werte

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: Entladezeit (automatische Abschaltung)

Die Entladezeit wird automatisch auf die längst möglich Dauer von 9h 59min eingestellt. Daher ist es notwendig, diesen Wert zu verändern, wenn eine Teilentladung mit automatischer Abschaltung vorgenommen werden soll. Die Timer-Funktion mit der automatischen Abschaltung kann deaktiviert werden, indem der Wert für die Entladezeit auf **0h 00min** gesetzt wird. Dies kann erforderlich sein, wenn der Entladevorgang länger als 10 Stunden dauern soll (langsame Entladung). Für einen normalen Entladevorgang ist es nicht notwendig, die Entladezeit zu verändern. Der Wert kann auf **9h 59min** eingestellt bleiben.

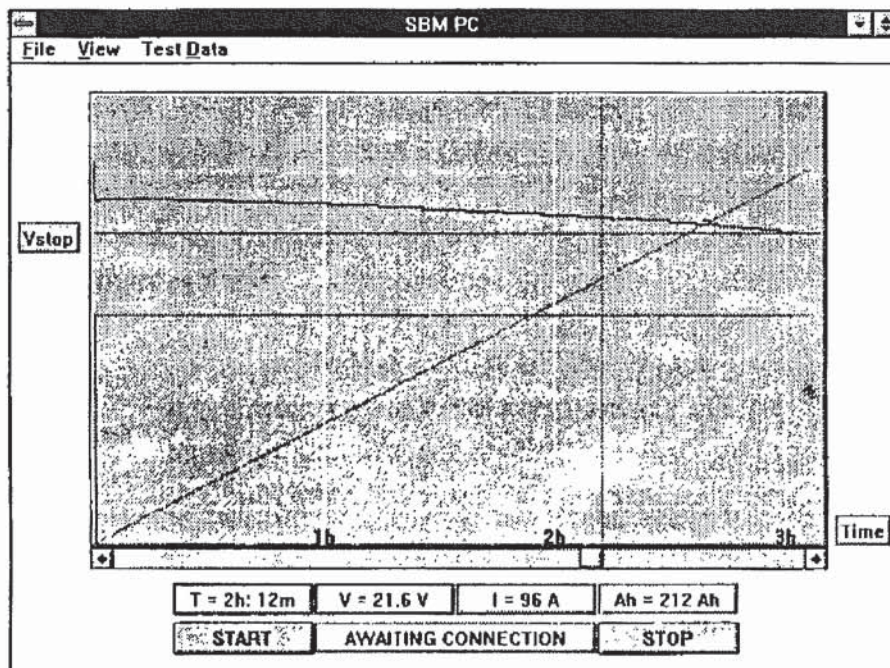
Menü "Test Data"

Es wird eine Tabelle angezeigt, in die die Daten der Batterie und der zugehörigen Einrichtung sowie Angaben zum Bediener und das Datum eingetragen werden. Diese Angaben werden auf dem Ausdruck vermerkt.

TEST DATA	
DISCHARGE CYCLE	EQUIPMENT DATA
SBM serial N° <input type="text"/>	Name <input type="text"/>
Battery serial N° <input type="text"/>	Type <input type="text"/>
Operator <input type="text"/>	Year <input type="text"/>
Date <input type="text"/>	Locality <input type="text"/>
	Department <input type="text"/>
<input type="button" value="CANCEL"/>	<input type="button" value="OK"/>

Diagramm

Das Diagramm stellt den Verlauf der Spannung (blau), den Strom (rot) und die Amperestunden (grün) in Abhängigkeit von der Entladedauer dar. Die konstante horizontale Linie gibt die programmierte Entladestopspannung V_{stop} an.



Cursor und digitale Werte

Der Schieberegler begrenzt den Bereich für den Cursor, der als graue vertikale Linie im Diagramm dargestellt wird. Der Cursor arbeitet wie ein Zeigebalken. Wird er an einer beliebigen Stelle positioniert, so werden die Werte der Schnittpunkte mit den verschiedenen Kurven unterhalb des Diagramms in den Kästchen angezeigt. Der Cursor kann mit der Maus oder mit den Pfeilen links und rechts vom Schieberegler verschoben werden. Am genauesten aber läßt er sich mit den Pfeiltasten auf der Tastatur des PCs positionieren. Alternativ kann mit der Maus ein Bereich des Diagrammes ausgewählt werden, in dem sich der Cursor automatisch aufhält. Die Zeitachse wird, entsprechend der erfaßten Daten, automatisch dem verfügbaren Anzeigebereich angepaßt.

INSTALLATION UND VORSICHTSMASSNAHMEN

Bei der Entwicklung dieses Batterie-Entladegerätes wurde großer Wert auf Sicherheit und Zuverlässigkeit gelegt. Um Schäden an Personen und Gerät zu vermeiden, sind folgende Vorsichtsmaßnahmen zu befolgen:

- Lesen Sie alle Sicherheits-, Installations- und Bedienungsanweisungen in dieser Betriebsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät einschalten. Bewahren Sie die Betriebsanleitung gut auf.
- Stellen Sie das Batterie-Entladegerät auf eine stabile, ebene Fläche und sorgen Sie dafür, daß es nicht umfallen kann. Dies gilt besonders, wenn das Gerät nicht am Boden, sondern erhöht steht.
- Stellen Sie sicher, daß alle Belüftungsöffnungen frei sind (Überhitzungsgefahr!). Positionieren Sie das Batterie-Entladegerät nie in der Nähe von Wärmequellen. Achten Sie darauf, daß um das Gerät herum genug Raum ist, um das Gerät ausreichend belüften und die Kabel problemlos anschließen zu können.
- Schützen Sie das Batterie-Entladegerät vor Wasser und anderen Flüssigkeiten.
- Stellen Sie sicher, daß die verfügbare Netzspannung der, auf dem Typenschild des Batterie-Entladegerätes angegebenen Spannung entspricht. Bei Zweifeln wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige Vertretung oder das örtliche Energieversorgungsunternehmen.
- Aus Sicherheitsgründen besitzt das Batterie-Ladegerät netzseitig einen 3-poligen Stecker mit Schutzleiter, der nur in eine geerdete Dose gesteckt werden darf. Benutzen Sie keinen Adapter, der die Erdung umgeht!
- Um Schäden an den Kabeln zu vermeiden, verlegen Sie diese so, daß nichts draufgestellt werden kann und nicht darübergefahren oder draufgetreten wird. Sind die Kabel beschädigt oder ausgefranst, so tauschen Sie sie sofort aus!
- Stellen Sie sicher, daß die Nennspannung der zu entladenden Batterie kleiner oder gleich der, auf dem Typenschild des Batterie-Entladegerätes angegebenen Spannung ist.
- Die Kabel sollten nicht verlängert werden, da dies das Ergebnis der Spannungsmessung verfälscht und dadurch auf dem Display falsche Werte angezeigt werden. Ist eine Verlängerung der Kabel unumgänglich, so sollte sie möglichst kurz und in einem geeigneten Querschnitt ausgeführt werden. So kann der zusätzliche Spannungsabfall so gering wie möglich gehalten werden. Es besteht die Möglichkeit in einem begrenzten Rahmen eine Kompensation vorzunehmen (siehe Abschnitt "WARTUNG UND EINSTELLUNGSMÖGLICHKEITEN")
- Versuchen Sie nicht, das Batterie-Entladegerät selbst zu reparieren. Bei Entfernen der Abdeckung kann eine erhebliche Gefahr für den Benutzer entstehen.
- Wenn das Batterie-Entladegerät nicht korrekt funktioniert oder beschädigt worden ist, ziehen Sie sofort den Netzstecker und den Stecker der Batterieverbinding und setzen Sie sich mit Ihrer zuständigen Vertretung in Verbindung.

Anmerkung: Die Zeichnungen und Grafiken in diesem Handbuch beziehen sich alle auf das Modell 80V – 150A.