

# BEDIENUNGSANLEITUNG

TKZ: 315 015 001 006

Version: 02 / 2013

Batterieprüf-/Lade-/Entladegerät

## BT2000CT-E

0 - 31 V / 0 - 40 A / 102 A

TKZ: BT2000-942009-251

Software-Version 20.013CTE

Version: 06.08.2013



COPYRIGHT © 2003-2015 by  
NorTec Electronics GmbH & Co. KG

An der Strusbek 32B

D-22926 Ahrensburg

Tel.: (+49) 4102 / 42002

Fax: (+49) 4102 / 42840

Mail: [info@nortec-electronics.de](mailto:info@nortec-electronics.de)

Web: [www.nortec-electronics.de](http://www.nortec-electronics.de)



### Vorderansicht



## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines .....	7
1.1	Anwendungsbereiche.....	7
1.2	Technische Daten .....	8
2	Bedienung.....	10
2.1	Allgemeines .....	10
2.1.1	Tastenfunktionen .....	10
2.2	Funktionsbeschreibung .....	11
2.2.1	Inbetriebnahme.....	11
2.2.1.1	Selbsttest beim Einschalten.....	11
2.2.2	Programmstart .....	12
2.2.3	Programm beenden .....	13
2.3	Aufbau der Display-Anzeige.....	14
2.3.1	Programm-Nr.....	14
2.3.2	Schritt-Nr. ....	14
2.3.3	Schritt-Name.....	14
2.3.4	Batteriespannung.....	14
2.3.5	Strom.....	14
2.3.6	Kapazität .....	14
2.3.7	Zeit .....	15
2.3.8	Batterietemperatur .....	15
2.4	Programmübersicht.....	16
2.5	Beschreibung der Programme.....	17
2.5.1	Programm 0: Entladung mit konstantem Strom.....	17
2.5.1.1	Parametereingabe.....	17
2.5.1.2	Programmschritte.....	17
2.5.1.3	Überwachungsfunktionen .....	17
2.5.2	Programm 1: Prüfzyklus für geschlossene NiCd Batterien .....	19
2.5.2.1	Parametereingabe.....	19

2.5.2.2	Programmschritte.....	19
2.5.2.3	Überwachungsfunktionen.....	20
2.5.3	Programm 2: Laden von geschlossenen NiCd Batterien.....	22
2.5.3.1	Parametereingabe.....	22
2.5.3.2	Programmschritte.....	22
2.5.3.3	Überwachungsfunktionen.....	23
2.5.4	Programm 3: Kapazitätsentladung der F19/27H1CT-EFA-S Batterie.....	25
2.5.5	Programm 4: Laden 1 der F19/27H1CT-EFA-S Batterie.....	25
2.5.5.1	Programmschritte.....	25
2.5.5.2	Überwachungsfunktionen.....	25
	Programm 5: Zellenausgleich der F19/27H1CT-EFA-S Batterie.....	26
2.5.5.3	Programmschritte.....	26
2.5.5.4	Überwachungsfunktionen.....	28
2.5.6	Programm 6: Laden 2 der F19/27H1CT-EFA-S Batterie.....	28
2.5.6.1	Programmschritte.....	28
2.5.6.2	Überwachungsfunktionen.....	29
2.5.7	Programm 7: Hochstromentladetest der F19/27H1CT-EFA-S Batterie.....	29
2.5.7.1	Programmschritte.....	29
2.5.7.2	Überwachungsfunktionen.....	31
2.5.8	Programm 8: Sicherheitstest der F19/27H1CT-EFA-S Batterie.....	31
2.5.8.1	Parametereingabe.....	31
2.5.8.2	Programmschritte.....	31
2.5.9	Programm 9: Zeitbegrenzte I-Ladung von geschlossenen NiCd Batterien.....	31
2.5.9.1	Parametereingabe.....	31
2.5.9.2	Programmschritte.....	32
2.5.9.3	Überwachungsfunktionen.....	33
2.5.10	Programm P: Drucker und Zellspannungsmessung.....	33
2.5.10.1	Automatische Protokolldruck in einem Programm.....	34
2.5.10.2	Manueller / automatischer Protokollausdruck ohne laufendes Programm.....	37
2.5.10.3	Manueller Protokollausdruck ohne automatischen Protokollausdruck.....	38
2.5.10.4	Manueller Protokollausdruck zum automatischen Protokollausdruck.....	40

2.5.10.5	Papier- und Farbbandwechsel.....	40
2.5.10.6	Druckerselbsttest .....	40
2.5.11	Programm *: Sprache auswählen, Datum und Uhrzeit eingeben.....	42
3	Fehlermeldungen .....	43
3.1	Hardwarefehler .....	43
3.2	Systemfehler.....	44
3.3	Batteriefehler .....	45
4	Aufstellen des Gerätes.....	46
5	Verwendete Begriffe .....	47
5.1	Batterie verschlossen .....	47
5.2	Batterie geschlossen.....	47
5.3	Wiederaufladbare Silber-Zink-Batterie.....	47
5.4	Lade- und Entladeschlussspannung.....	47
5.5	Nennspannung .....	47
5.6	Nennkapazität = $C_5$ .....	47
5.7	Nennstrom oder $0.2 C_5$ (A).....	48
5.8	Zellenspannung .....	48
5.9	Prüfzyklus / Prüfungen .....	48
5.10	Ladung .....	48

# 1 Allgemeines

## 1.1 Anwendungsbereiche

Das Gerät dient dazu, die nachstehend aufgeführten Batteriearten und Batterietypen hinsichtlich ihrer entnehmbaren Kapazität zu prüfen und zu laden:

- Gasdichte NiCd-Batterien mit Nennspannungen von 1,2 V bis 24 V (1 bis 20 Zellen) und Nennkapazitäten  $\geq 2,5\text{Ah}$

- Entladegerät, das eine Batterie mit einem konstanten Strom bis zu einer Entladeschlussspannung entlädt

Die für die verschiedenen Funktionen geltenden Kenndaten sind vorwählbar, wobei folgende gerätetechnisch bedingten Grenzen beachtet werden müssen:

- Ladespannung im Bereich 1,2 V bis 24 V in Schritten von 1,2 V

- Entladespannung im Bereich 1,2 bis 24 V in Schritten von 1,2 V

- Ladestrom im Bereich 0,5 A bis 25 A in Schritten von 0,1 A

- Entladestrom im Bereich 0,5 A bis 25 A in Schritten von 0,1 A und 102 A

- Entladeschlussspannung im Bereich 19 V bis 31 V für den Bereich 102 A und 0,5 V - 31 V für den Bereich bis 25 A

Um die verschiedenen Prüf- und Lademöglichkeiten, sowie die dabei erreichten Ergebnisse protokollieren zu können, ist das Gerät mit einem Drucker ausgestattet, der bei Bedarf automatisch die für das jeweilige Programm relevanten Daten und Ergebnisse ausdruckt.

## 1.2 Technische Daten

### Elektrische Eingangs- und Ausgangsgrößen

Eingangsspannung	:	230 V $\pm$ 10 % (einphasig)
Eingangsfrequenz	:	45 bis 66 Hz
Eingangsleistung	:	ca. 3000 VA / 2000 W
Netzsicherung extern	:	16 A, mittelträge
Lüfterleistung	:	ca. 100/300 Liter/Minute
Ladestrombereich	:	0,5 - 40 A
Entladestrombereich	:	0,5 - 40 A bis 31 V oder 102 A 19 bis 31 V
Ladespannungsbereich	:	0,1 - 40 V
Entladespannungsbereich	:	0,1 - 31 V bis 40 A oder 19 - 31 V bei 102 A

### Einsatztemperaturbereich

Die Funktion des Gerätes ist im Temperaturbereich -15 °C bis +45 °C sichergestellt.

### Accuracy of the output parameters

- Genauigkeit Strom = 0.5 A	:	< $\pm$ 50mA
- Genauigkeit Strom = 40 A	:	< $\pm$ 300mA
- Genauigkeit Strom = 102 A	:	< $\pm$ 3%
- Ladespannung	:	< $\pm$ 50 mV
- Abschaltspannung	:	< $\pm$ 50 mV
- Wechselspannung	:	< $\pm$ 50 mV
- Entladeschwellenspannung	:	< $\pm$ 50 mV
- Zellspannungsmessung	:	< $\pm$ 10 mV
- Lade- und Entladeperioden	:	< $\pm$ 0.5 %
- Genauigkeit Temperatur	:	< $\pm$ 2°C

Die Genauigkeit der im Display angezeigten und vom Protokolldrucker ausgedruckten Lade- und Entladeparameter entspricht den oben angegebenen Genauigkeiten.

- Isolation	:	VDE 0160, Class I
- Schutzart	:	IP20
- Betriebstemperatur	:	-15 - +45°C
- Gewicht	:	ca. 33 kgs.
- Maße	:	W x H x D 504 x 242 x 400mm
- Hindernisfreiheit für Abluft	:	>250 mm

### Hinweis:

Die Genauigkeit der Ausgangsgrößen ist im Temperaturbereich -15 °C bis +45 °C für 2 Jahre gewährleistet, beginnend mit der Auslieferung des Gerätes.



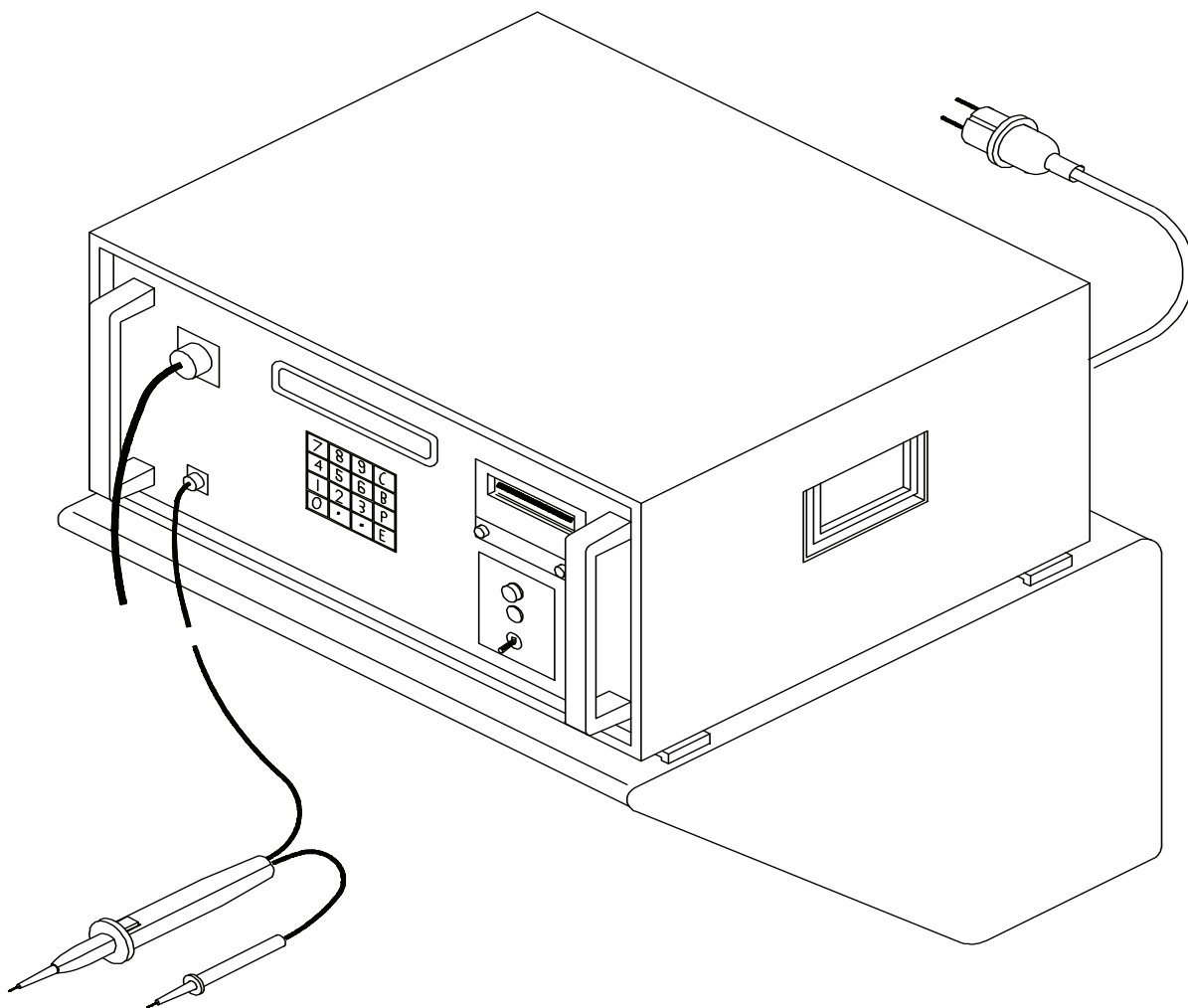


Bild 1: Batterieprüf- und -Ladegerät BT2000CT-E

## 2 Bedienung

### 2.1 Allgemeines

Das Gerät arbeitet nur, wenn an seinem Ausgang eine wiederaufladbare Batterie ordnungsgemäß angeschlossen ist.

#### 2.1.1 Tastenfunktionen

Taste C	=	CLEAR Löschen der aktuellen Eingabe
Taste B	=	BREAK Unterbrechen/abbrechen des aktuellen Programms
Taste P	=	PRINT Auswahl des automatischen oder zusätzlichen Protokollausdrucks
Taste E	=	ENTER Bestätigen der aktuellen Eingabe
Taste *	=	Sonderprogramm Uhr und Datum stellen
Taste .	=	Dezimalpunkt Parametereingaben
Tasten 0-9	=	Zahlen 0-9 Parameter und Programm-Nr.

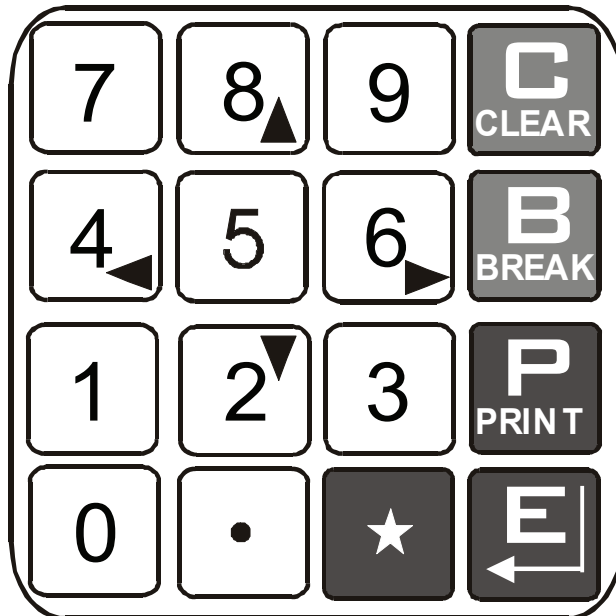


Bild 2: Bedienfeld

## 2.2 Funktionsbeschreibung

### 2.2.1 Inbetriebnahme

Die einzelnen Programme werden im Anschluss beschrieben.

- Batterie anschließen
- Schalter "ON"

Im Anschluss wird der Selbsttest durchgeführt.

#### 2.2.1.1 Selbsttest beim Einschalten

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint im Display für 2 Sekunden eine Anzeige mit:

- Copyright des Herstellers
- Gerätetyp
- Softwareversion
- Softwaredatum
- Teststatus

```
COPYRIGHT 2014 BY NORTEC
BT2000      BT20.013-CTE      06.08.13      TEST
```

und nach erfolgreichem Selbsttest für 1 Sekunde die Anzeige:

```
COPYRIGHT 2014 BY NORTEC
BT2000      BT20.013-CTE      06.08.13      TEST OK
```

Gleichzeitig ertönt ein kurzes akustisches Signal, welches die Betriebsbereitschaft des Gerätes signalisiert.

Wird beim Selbsttest ein interner Fehler festgestellt, so ergibt sich z.B. folgende Anzeige:

```
FAILURE: EQUIPMENT
KEYBORD
```

Weitere Fehlermeldungen sind im Kapitel 3. beschrieben. Diese Meldungen erscheinen grundsätzlich in englischer Sprache.

#### Hinweis:

Bei einer Fehlermeldung lässt sich der Funktionsablauf nicht weiterführen. Eine Ausnahme bildet die Fehlermeldung 'LOW VOLTAGE ON RAM-BATTERY'. Hier ist eine Programmfortsetzung durch Betätigen der Taste „E“ möglich, jedoch sind Zeit und Datum nach dem Ausschalten nicht mehr gepuffert.

Alle Eingaben mit Ausnahme der Entscheidung, ob das Programm mit oder ohne automatischen Protokollausdruck laufen soll und der Entscheidung zur Fortführung oder zum Abbruch im Fehlerfall werden erst nach Betätigen der Taste „E“ vom Programm übernommen.

## 2.2.2 Programmstart

Nach erfolgter Auswahl der gewünschten Batterieart erscheint die Anzeige mit dem Angebot der 10 Programme und der Uhrzeit:

**PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9, P, \*) ? 23:44:55**

Nach Auswahl eines Programmes wird die Polarität der Batterie getestet. Dazu ist eine Batteriespannung von >0,1V erforderlich. Verpolte oder vollständig entladene Batterien führen zu einer Hinweismeldung:

**PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9, P, \*) ? 23:44:55**  
**BATTERIESPANNUNG <0.1V WEITER = 1 ENDE = 0**

Bevor nach erscheinen dieser Meldung die Eingabe "1" gemacht wird, ist unbedingt auf die richtige Polarität der Batterie zu achten, da diese nun nicht mehr getestet werden kann.

Nun müssen die Programmdateien eingegeben werden. Die erforderlichen Eingaben sind im Kapitel 2.5 beschrieben. Beispiel einer ersten Eingabe:

**P1: PARAMETEREINGABE**  
**ZELLENZAHL? 00 ZELLEN**

Nach erfolgter Eingabe der Programmdateien muss die Entscheidung, ob das Programm mit oder ohne automatischen Protokoll ablaufen soll, getroffen werden. Dazu erscheint im Display die Anzeige:

**P1: PARAMETEREINGABE**  
**START: 1 MIT DRUCK: P NEU: 0**

- Bei Betätigung der Taste „0“ springt die Displayanzeige wieder auf die erste Parametereingabe zurück
- Bei Betätigung der Taste „1“ : Programmstart ohne Protokoll
- Bei Betätigung der Taste „P“ : Eingabe der Protokolldateien bestehend aus
  - Batterie-Nr. (max. 9 Stellen), z. B. die Serien-Nr. der Batterie
  - Bediener-Nr. (max. 9 Stellen), z.B. die Personal-Nr. des Bedieners

Während der Eingabe der Batterie-, Programm- und Protokolldateien erscheint im Display die Anzeige mit den weiter erforderlichen Parametern.

Einzelheiten zu den programmspezifischen Parametern siehe Kapitel 2.5.

Vor dem Programmstart oder einem Programmschrittwechsel werden weitere Tests durchgeführt, z.B.:

**P1:S1:ENDLADUNG 1**  
**START CHECK - BITTE WARTEN**

Die Überprüfung kann in Abhängigkeit vom Geräte- und Batteriestatus nicht oder aber bis zu 1 Minute sichtbar werden.

Ein eventueller Fehler wird mit einer der in Kapitel 3.2 und 3.3 aufgeführten Fehlermeldungen angezeigt. Er muss, bevor das Programm starten kann, beseitigt werden.

Noch vor dem Start wird die Batteriespannung überprüft (>0,1V). Diese Überprüfung findet auch während des Programmes statt. Fällt die Batteriespannung unter 0,1V, wird das Programm abgebrochen. Dies tritt bei einer tiefenentladenen Batterie oder bei einer fehlenden nicht angeschlossenen Batterie auf und die folgende Abfrage erscheint:

**P1: PROGRAMMSTART**  
**BATTERIESPANNUNG < 0.1V? WEITER = 1 ENDE = 0**

Bei Vorwahl der automatischen Protokollerstellung wird ein Protokoll entsprechend den Vorgaben der einzelnen Programme ausgedruckt.

Fehlerhafte Eingaben können vor dem Drücken der Taste „E“ durch Betätigung der Taste „C“ gelöscht und können neu eingegeben werden.

### 2.2.3 Programm beenden

Das Programm kann wie folgt beendet oder unterbrochen werden:

Automatisch nach dem Durchlaufen aller Programmschritte und dem Einhalten aller Sicherheitskriterien. In diesem Fall wird die folgende Meldung ausgegeben.

**PROGRAMMENDE**  
**12.25V      --.-- A    001.6AH    +00:02H    25.4°C**

Automatisch während des Durchlaufens eines Programmes bei dem die Sicherheitskriterien nicht eingehalten werden. In diesem Fall wird zum Beispiel die folgende Meldung ausgegeben.

**FAILURE:**  
**BATTERY TEMPERATURE TO HIGH**

Manuell beim betätigen des Taste „B“ für „Break“. In diesem Fall wird die folgende Meldung ausgegeben.

**PROGRAMM UNTERBROCHEN**  
**WEITER = 1    ENDE = 0**

Wird anschließend Taste „1“ betätigt, setzt das Programm an der Stelle fort, bei der das Programm unterbrochen wurde.

Beim Betätigen der Taste „0“ wird das Programm endgültig beendet. Sollte zuvor die Ausgabe mit Druck ausgewählt worden sein, werden alle bisherigen gültigen Daten bis zur Unterbrechung ausgegeben.

**PROGRAMMENDE**  
**12.30V      --.--A    000.1AH    +00:01H    24,4°C**

## 2.3 Aufbau der Display-Anzeige

Die Displayanzeigen und Protokollausdrucke sind sinngemäß für alle Programme und Programmschritte grundsätzlich gleich.

### 2.3.1 Programm-Nr.

Die 10 Programm-Nummern werden in der oberen Displayzeile mit P0: bis P9:, P: und \*: angezeigt, z.B.:

```
P1: S1: ENDLADUNG 1
12.30V      25.00A      060.0AH      +01:30H      28.4°C
```

### 2.3.2 Schritt-Nr.

Die Schritt-Nummern werden in der oberen Displayzeile mit S1 bis Sn angezeigt. Die Anzahl der Schritte variiert je nach verwendetem Programm (siehe Beschreibung der einzelnen Programme), z.B.:

```
P1: S1: ENDLADUNG 1
12.30V      25.00A      060.0AH      +01:30H      28.4°C
```

### 2.3.3 Schritt-Name

Der Schritt-Name bezeichnet den jeweils laufenden Programm-Schritt. Der Name der jeweiligen Schritte variiert je nach verwendetem Programm (siehe Beschreibung der einzelnen Programme), z.B.:

```
P1: S1: ENDLADUNG 1
12.30V      25.00A      060.0AH      +01:30H      28.4°C
```

### 2.3.4 Batteriespannung

Die Batteriespannung (V) zeigt den aktuellen Wert an. Am Ende eines Programmes wird also die derzeitige Ruhespannung angezeigt, z.B.:

```
P1: S1: ENDLADUNG 1
12.30V      25.00A      060.0AH      +01:30H      28.4°C
```

### 2.3.5 Strom

In Ladeschritten wird der Ladestrom (A) und in Entladeschritten der Entladestrom (A) angezeigt, z.B.:

```
P1: S1: ENDLADUNG 1
12.30V      25.00A      060.0AH      +01:30H      28.4°C
```

### 2.3.6 Kapazität

In Ladeschritten wird die eingeladene Kapazität (AH), in Entladeschritten die entladene Kapazität (AH), max. 999,9AH, angezeigt:

```
P1: S1: ENDLADUNG 1
11.40V      25.00A      040.0AH      +01:30H      28.4°C
```

### 2.3.7 Zeit

Die Zeitangaben unterscheiden sich durch:

- Vorgegebene Zeiten (Zeitbegrenzung):

Vorgegebene Zeiten (z. B. Nachladung 90 Minuten) zählen vom Vorgabewert abwärts auf 0. Sie werden durch ein vorgestelltes Minuszeichen (-) gekennzeichnet.

**P2 : S2 : NACHLADUNG**  
**15.10V      08.00A      000.0AH      -01:30H      28.4°C**

- Freilaufende-Zeiten:

Freilaufenden Zeiten mit einem "+" zählen aufwärts beginnend mit dem eingegebenen Startkriterium wie z. B. Entladung. Das Programm endet beim vorgegebenen Zielkriterium wie z. B. Batteriespannung:

**P0 : S1 : ENDLADUNG**  
**12.30V      25.00A      040.0AH      +01:00H      28.4°C**

### 2.3.8 Batterietemperatur

Die Batterietemperatur (°C) kann nur gemessen werden, wenn die Batterietemperaturfühler angeschlossen sind. Angezeigt wird nur die Temperatur des Pols mit dem höheren Temperaturwert.

**P0 : S1 : ENDLADUNG**  
**12.30V      40.00A      040.0AH      +01:00H      30.4°C**

Werden nicht beide Fühler gefunden erfolgt z. B. die Anzeige:

**P0 : S1 : ENDLADUNG**  
**12.30V      40.00A      040.0AH      +01:00H      --. --°C**

## 2.4 Programmübersicht

Das BT2000 enthält die folgenden Programme:

- Programm 0: Entladung mit Konstantstrom
- Programm 1: Prüfzyklus für verschl. NiCd Batterien
- Programm 2: Ladung von verschl. NiCd Batterien
- Programm 3: Kapazitätsentladung der F19/27H1CT-EFA-S Batterie
- Programm 4: Laden 1 für F19/27H1CT-EFA-S Batterien
- Programm 5: Zellausgleich der F19/27H1CT-EFA-S Batterie
- Programm 6: Laden 2 für F19/27H1CT-EFA-S Batterien
- Programm 7: Hochstromentladetest der F19/27H1CT-EFA-S Batterie
- Programm 8: Sicherheitstest für F19/27H1CT-EFA-S Batterien
- Programm 9: Konstantstromladung von verschl. NiCd Batterien
- Programm P: Drucken / Zell-Spannungs-Messung
- Programm \*: Datum und Uhrzeit einstellen

Alle Programmparameter werden auf der RS232-Schnittstelle ausgegeben. Format: 9600,8,1,N. Die Daten können mit dem Programm BTMON für BT2000CTE eingelesen werden.

### **ACHTUNG!**

Beim Betrieb mit RS232-Schnittstelle darf die Batterie keinesfalls mit Erde verbunden sein! Es sei denn, dass der angeschlossene PC galvanisch getrennt ist, z.B. Laptop im Batteriebetrieb (ohne Netzanschluss) oder Verwendung eines galvanisch getrennten RS232-Einganges.

Bei Nichtbeachtung brennt die GND-Leitung der RS232-Schnittstelle ab, da Batterie-Minus und RS232-GND auf unterschiedlichem Potential liegen.



## 2.5 Beschreibung der Programme

### 2.5.1 Programm 0: Entladung mit konstantem Strom

Es dient dazu die noch entnehmbare Kapazität der Batterie festzustellen. Es folgt die Anzeige:

```
PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9,P,*) ? 0 15:44:55
P0: ENTLADUNG
```

#### 2.5.1.1 Parametereingabe

Folgende Parameter sind frei wählbar:

- Nennspannung (0,01 bis 30V in 0,01V-Schritten)
- Nennkapazität (0,1 bis 999,9 Ah in 0,1Ah-Schritten)
- Entladestrom (0,5 bis 25A in 0,1A-Schritten)
- Abschaltspannung (0,5 bis 30V in 0,01V-Schritten)

Nach Auswahl des Programmes „0“ mit der Taste „E“ erfolgt folgende Anzeige:

```
P0: PARAMETEREINGABE
NENNSPANNUNG?          00.00 V
```

Nach der Eingabe der Parameter mit Taste „E“ bestätigen:

```
P0: PARAMETEREINGABE
NENNSPANNUNG?          000.0 AH
```

Nach der Eingabe der Parameter mit Taste „E“ bestätigen:

```
P0: PARAMETEREINGABE
ENDLADUNG?              00.00 A
```

Nach der Eingabe der Parameter mit Taste „E“ bestätigen:

```
P0: PARAMETEREINGABE
ABSCHALTSPANNUNG?      00.00 V
```

Nach der Eingabe der Parameter mit Taste „E“ bestätigen:

```
P0: PARAMETEREINGABE
START=1                MIT DRUCK=P          NEU=0
```

Nach der Auswahl von „1“ für Start oder „P“ für Start mit Druck, startet das Programm.

#### 2.5.1.2 Programmschritte

Das Programm setzt sich aus den folgenden Schritten zusammen:

##### Schritt S1: ENDLADUNG

Entladung mit dem eingegebenen Strom bis zur eingegebenen Abschaltspannung.

```
P0:S1: ENDLADUNG
12.30V      40.00A      000.0AH      +00:00H      28.4°C
```

#### 2.5.1.3 Überwachungsfunktionen

In diesem Programm nicht verfügbar.

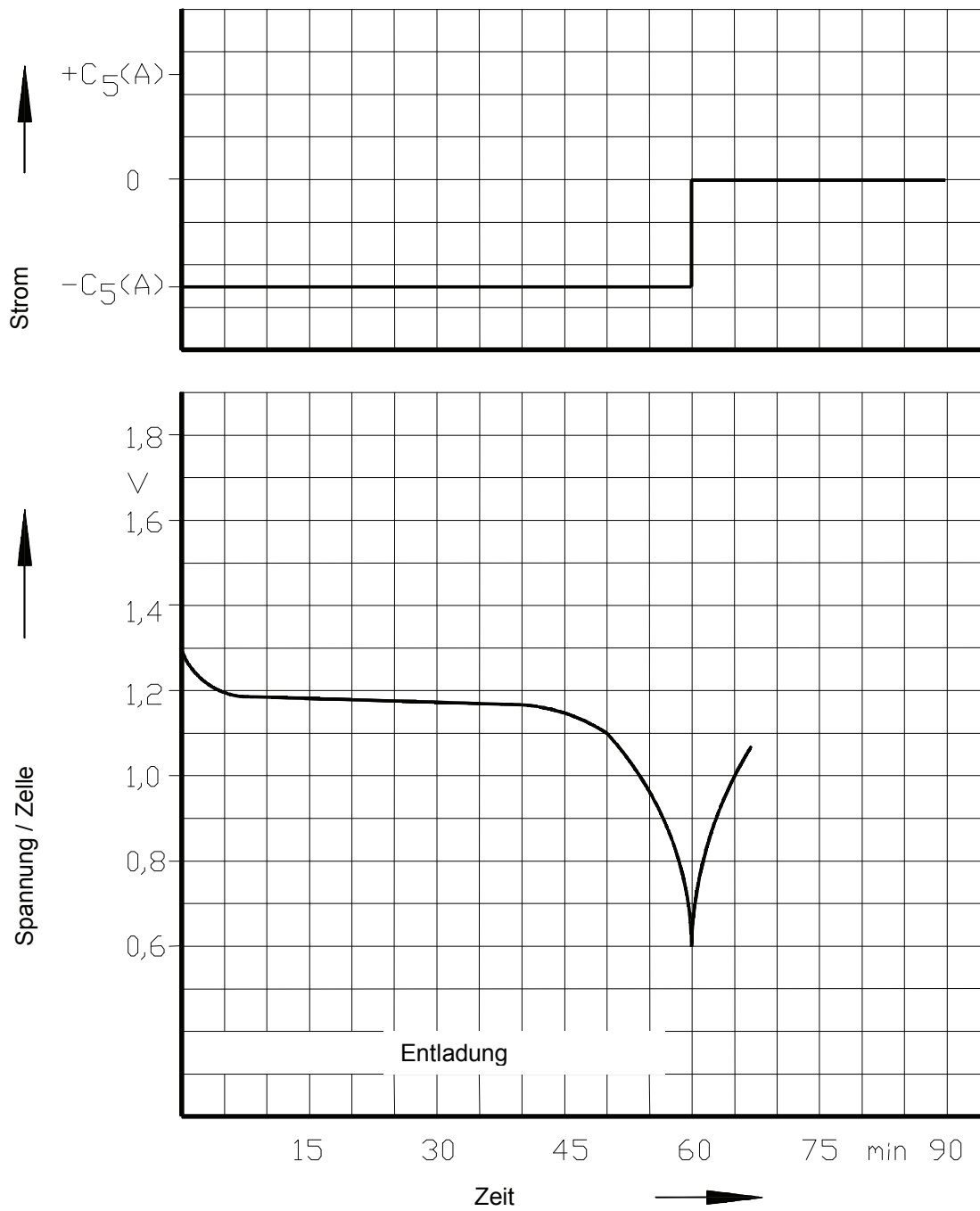


Bild 3: Programm 0: Entladung mit Konstantstrom

Beispiel einer Entladekurve einer verschl. NiCd Batterie mit  $C_5(A)$ .

## 2.5.2 Programm 1: Prüfzyklus für geschlossene NiCd Batterien

Es dient dazu, die noch entnehmbare Kapazität festzustellen und die Batterie gleichzeitig wieder auf das bestmögliche Niveau formatieren.

**PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9,P,\*) ? 1 13:44:55**  
**P1: PRUEFZYKLUS NICD BATTERIE GESCHL.**

### 2.5.2.1 Parametereingabe

Folgende Parameter sind frei wählbar:

- Anzahl Zellen (1 - 20):
- Nennkapazität (2.5 – 999.9 AH in 0.1Ah Schritten):

Nach der Eingabe der Parameter mit Taste "E" bestätigen:

**P1: PARAMETEREINGABE**  
**ZELLENZAHL? 00 ZELLEN**

Nach der Eingabe der Parameter mit Taste "E" bestätigen:

**P1: PARAMETEREINGABE**  
**KAPAZITÄT? 000.0 AH**

Nach der Eingabe der Parameter mit Taste "E" bestätigen:

**P1: PARAMETEREINGABE**  
**START=1 MIT DRUCK=P NEU=0**

Nach Eingabe von „1“ oder „P“ erfolgt der Programmstart wie im Kapitel 2.2.2 beschrieben. Bei Wahl von „P“ können die Zellenspannungen bei Batteriebaugruppen bis 20 Zellen mit der CT20 (eingebaut) automatisch erfasst werden. Hierzu erscheint die Abfrage automatischer-/ manueller Zelltester.

### 2.5.2.2 Programmschritte

Das Programm besteht aus den Schritten S1 bis S6.

#### Schritt 1: S1: Entladung 1

Entladung mit Konstantstrom  $C_5$  (A) bis zur Entladeschlussspannung 1.0 V mal Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen für max. 6 Minuten.

**P1:S1: ENTLADUNG 1**  
**11.30V 25.00A 000.0AH -00:06H 28.4°C**

#### Schritt 2: S2: I-Ladung 1

Ladung mit Konstantstrom  $C_5$  (A) bis zur Abschaltspannung von 1.55 V mal Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen.

**P1:S2: I-LADUNG 1**  
**13.45V 25.00A 000.0AH +000MIN 28.4°C**

**Schritt 3: S3: Nachladung 1**

120 min. IU-Ladung mit Konstantstromladung  $0,2C_5$  (A) bis zur Abschaltspannung von 1.55 V mal Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen für max. 120 min.

**P1 : S3 : NACHLADUNG 1**  
15.10V      05.40A      000.0AH      -120MIN      28.4 °C

**Schritt 4: S4: Entladung 2**

Entladung mit Konstantstrom  $C_5$  (A) bis zur Entladeschlussspannung 0.5V mal Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen.

**P1 : S4 : ENTLADUNG 2**  
13.50V      25.00A      040.0AH      +000MIN      28.4 °C

**Schritt 5: S5: I-Ladung 2**

Konstantstromladung mit  $C_5$  (A) bis zur Batteriespannung 1,55 V mal Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen.

**P1 : S5 : I-LADUNG 2**  
13.45V      25.00A      000.0AH      +000MIN      28.4 °C

**Schritt 6: S6: Nachladung 2**

Konstantstromladung mit  $0,2C_5$  (A) für die Dauer von 90 Minuten.

15 Minuten vor Beendigung der Nachladung 2 ertönt ein akustisches Signal als Hinweis zur Messung der Zellenspannungen und zum Abgleich des Elektrolytstandes. Das akustische Signal muss durch die Betätigung der Taste „E“ bestätigt werden, um es zu beenden.

Die Messung der Einzelzellenspannungen wird durch Drücken der Taste „P“ ausgelöst und im Kapitel „Programm P“ beschrieben.

Das Programm dauert je nach dem Ausgangsladestatus der angeschlossenen Batterie zwischen 6 und 8 Stunden.

**P1 : S6 : NACHLADUNG 2**  
15.35V      05.40A      040.0AH      -090MIN      28.4 °C

**2.5.2.3 Überwachungsfunktionen**

Während des Programms wird die angeschlossene Batterie hinsichtlich folgender Parameter überwacht.

**Schritt S2, S3, S5 und S6**

Überschreitet die eingeladene Kapazität  $1,5C_5$  wird das Programm mit einer Fehlermeldung abgebrochen.

**Schritt S2, S3, S5 und S6**

Die Temperatur der Batterie wird überwacht. Erhöht sich die Temperatur der Batterie auf 65 °C, oder um mehr als 20 °C seit Beginn der Ladung und überschreitet dabei +30 °C, wird das Programm mit einer Fehlermeldung abgebrochen.

**Schritt S4**

Ist die entnommene Kapazität kleiner als  $0,8C_5$  (Nennkapazität) wird das Programm mit einer Fehlermeldung abgebrochen.

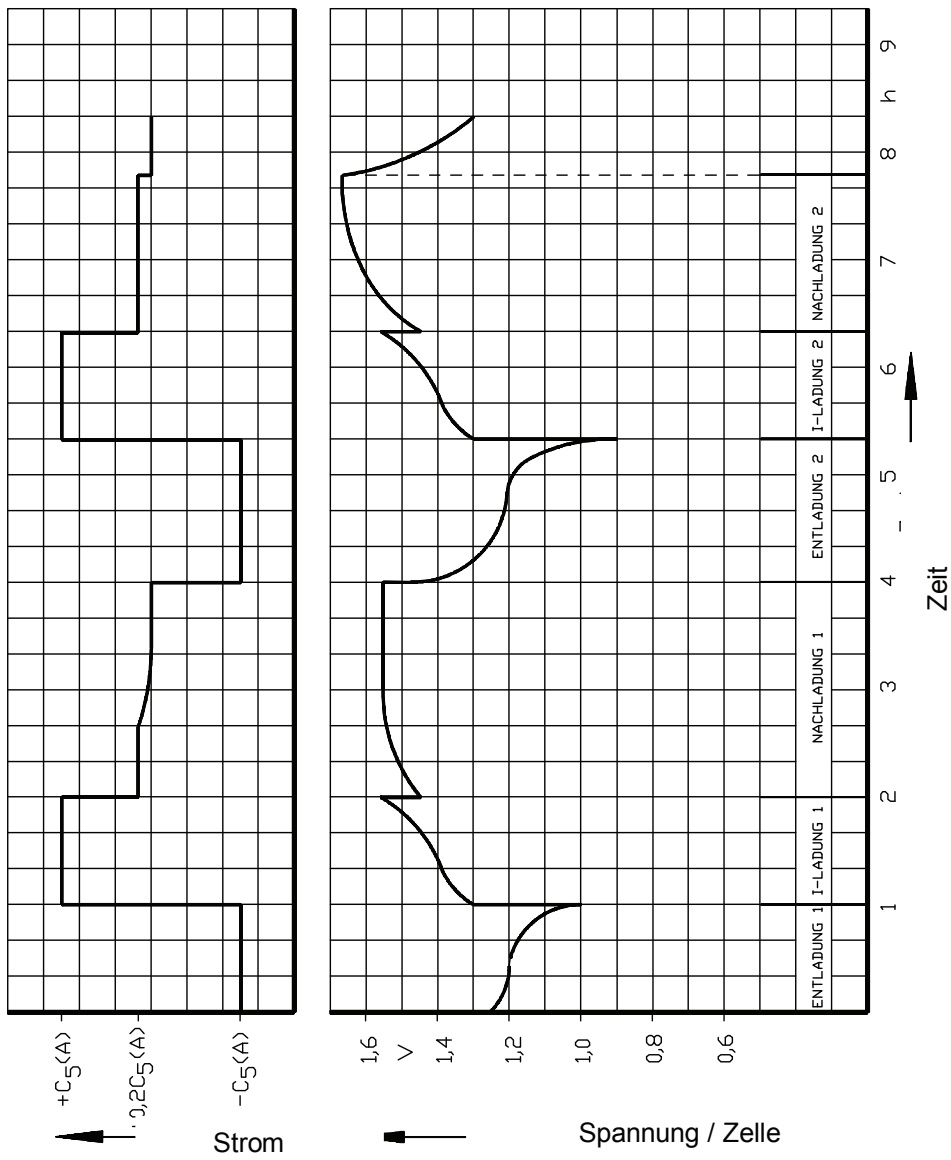


Bild 4: Programm 1: Prüfzyklus für geschlossene NiCd-Batterien

Beispiel für den Spannungs- und Stromverlauf einer zu Beginn des Prüfzyklus teilgeladenen Batterie.

### 2.5.3 Programm 2: Laden von geschlossenen NiCd Batterien

Das Programm 2 wird für geschlossene NiCd-Batterien und Batteriebaugruppen mit Sinterfolienplatten verwendet.

Es dient dazu, eine Batterie mit beliebigem Ausgangsladezustand in möglichst kurzer Zeit aufzuladen.

```
PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9, P, *) ? 2      23:44:55
P2: LADEN NICD BATTERIE OFFEN
```

#### 2.5.3.1 Parametereingabe

Folgende Parameter sind frei wählbar:

- Zellenzahl (1 - 20)
- Nennkapazität (2.5 – 999.9 AH 0.1Ah Schritten)

Nach Auswahl des Programmes 2 und Bestätigung mit Taste „E“ erfolgt die folgende Anzeige:

```
P2: PARAMETEREINGABE
ZELLENZAHL?      00 ZELLEN
```

Nach der Eingabe der Parameter mit Taste „E“ bestätigen:

```
P2: PARAMETEREINGABE
KAPAZITÄT? 000.0 AH
```

Nach der Eingabe der Parameter mit Taste „E“ bestätigen:

```
P2: PARAMETEREINGABE
START=1      MIT DRUCK= P   NEU=0
```

Nach Eingabe von „1“ oder „P“ erfolgt der Programmstart wie im Kapitel 2.2.2 beschrieben. Bei Wahl von „P“ können die Zellenspannungen bei Batteriebaugruppen bis 20 Zellen mit der CT20 (eingebaut) automatisch erfasst werden. Hierzu erscheint die Abfrage automatischer-/ manueller Zelltester.

#### 2.5.3.2 Programmschritte

Das Programm besteht aus den Schritten S1 und S2.

##### Schritt S1: I-Ladung

Konstantstromladung mit  $C_5$  (A) bis zur Batteriespannung von 1.55 V mal Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen.

```
P2:S1: I-LADUNG 1
14.30V      25.00A      000.0AH      +00:00H      28.4°C
```

##### Schritt S2: Nachladung

Konstantstromladung mit  $0,2 C_5$  (A) für die Dauer von 90 Minuten. 15 Minuten vor Beendigung der Nachladung ertönt ein akustisches Signal als Hinweis zur Messung der Zellenspannungen mit Hilfe des Prüfkabels oder automatisch über Adapter und als Hinweis zum Abgleich des Elektrolytstandes.

Das akustische Signal muss durch die Betätigung der Taste „E“ bestätigt werden, um es zu beenden. Die Messung der Einzelzellenspannungen wird durch Drücken der Taste „P“ ausgelöst und im Kapitel „Programm P“ beschrieben. Bei Programmende ertönt ein akustisches Signal.

Das Programm dauert je nach dem Ausgangsladezustand der angeschlossenen Batterie zwischen 90 Minuten und 150 Minuten.

**P2 : S2 : NACHLADUNG**  
**15.50V      05.40A      002.3AH      -01:30H      28.4°C**

### 2.5.3.3 Überwachungsfunktionen

Wenn das Programm läuft wird die angeschlossene Batterie hinsichtlich folgender Parameter überwacht:

#### **Schritt S1 und S2**

Die eingeladene Kapazität darf  $1.5C_5$  nicht überschreiten.

#### **Schritt S1 und S2**

Bei Überschreitung der Batterietemperatur von  $65\text{ °C}$ , oder erhöht sich die Temperatur der Batterie um mehr als  $20\text{ °C}$  seit Beginn der Ladung und überschreitet dabei  $+30\text{ °C}$ , wird das Programm mit einer Fehlermeldung (Kapitel 3) abgebrochen.

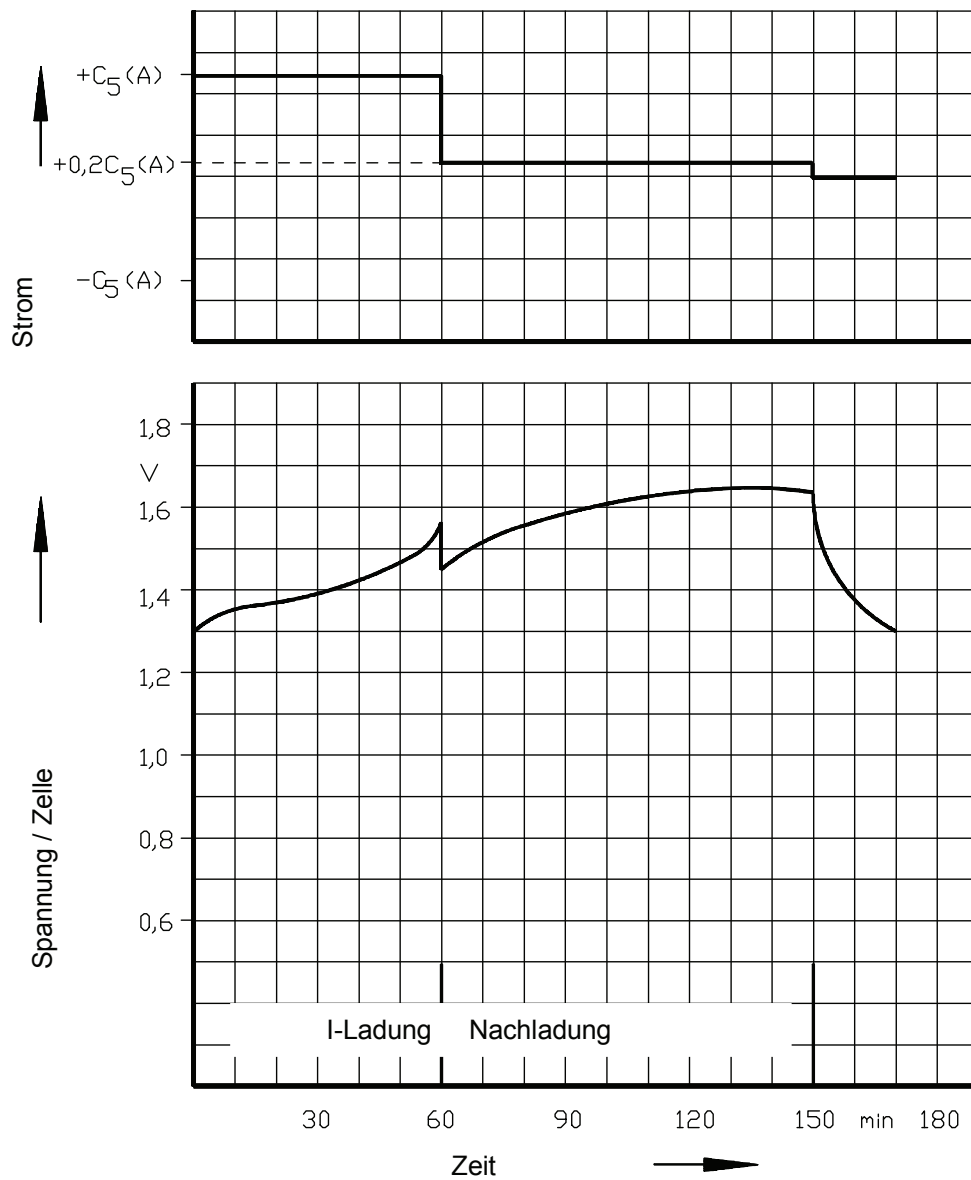


Bild 5: Programm 2: Ladung von geschlossenen NiCd Batterien.

Beispiel für den Spannungs- und Stromverlauf einer geschlossenen NiCd Batterie



### 2.5.4 Programm 3: Kapazitätsentladung der F19/27H1CT-EFA-S Batterie

Das Programm 3 ist im Wesentlichen identisch zu Programm 0. Es arbeitet mit den festeingestellten Werten 19 Zellen und 25 Ah. Daher entfällt die Eingabe der Parameter für die NiCd Batterie F19/27H1CT-EFA-S. Die Batterie wird mit 5,4A bis auf 19V entladen. Danach werden die Zellspannungen ausgegeben.

**PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9,P,\*) ? 3 15:44:55**  
**P3: KAPAZITÄTSENTLADUNG**

Weitere Informationen entnehmen Sie Kapitel 2.5.1.

### 2.5.5 Programm 4: Laden 1 der F19/27H1CT-EFA-S Batterie

Das Programm 4 dient der Ladung der NiCd Batterie F19/27H1CT-EFA-S mit 10,8A. Es ist keine weitere Angabe erforderlich. die Batterieparameter 19 Zellen 25 Ah sind fest eingestellt und können nicht geändert werden. Bei Betrieb mit Drucker ist anzugeben, ob der automatische Zelltester benutzt werden soll oder nicht.

**PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9,P,\*) ? 4 23:44:55**  
**P4: LADEN 1 NICD BATTERIE**

#### 2.5.5.1 Programmschritte

Das Programm besteht aus den Schritten S1 und S2.

##### Schritt S1: I-Ladung

Laden mit Konstantstrom von 10.8A bis 29.45V.

**P4 : S1 : I-LADUNG**  
**28.30V 10.80A 005.0AH +00:00H 28.4°C**

##### Schritt S2: Nachladung

Konstantstromladung mit 5,4A für die Dauer von 120 min.

15 min. vor Beendigung der Nachladung ertönt ein akustisches Signal als Hinweis zur Messung der Zellenspannungen mit Hilfe des Prüfkabels oder automatisch über Adapter und als Hinweis zum Abgleich des Elektrolytstandes.

Das akustische Signal muss durch die Betätigung der Taste „E“ bestätigt werden, um es zu beenden.

Die Messung der Einzelzellenspannungen wird durch Drücken der Taste „P“ ausgelöst und im Kapitel "Programm P" beschrieben.

Bei Programmende ertönt ein akustisches Signal.

Das Programm dauert je nach dem Ausgangsladezustand der angeschlossenen Batterie zwischen 180 und 300 min.

**P4 : S2 : NACHLADUNG**  
**29.90V 05.40A 012.3AH 01:30H 28.4°C**

#### 2.5.5.2 Überwachungsfunktionen

Wenn ein Programm läuft, wird die angeschlossene Batterie hinsichtlich folgender Parameter überwacht:

**Schritt S1 und S2**

Die eingeladene Kapazität darf  $2C_5$  nicht überschreiten.

**Schritt S1 und S2**

Bei Überschreitung der Batterietemperatur von  $65\text{ °C}$ , oder erhöht sich die Temperatur der Batterie um mehr als  $20\text{ °C}$  seit Beginn der Ladung und überschreitet dabei  $+30\text{ °C}$ , wird das Programm mit einer Fehlermeldung.

**Programm 5: Zellausgleich der F19/27H1CT-EFA-S Batterie**

Das Programm 5 dient der Entladung mit anschließendem Zellausgleich der NiCd Batterie F19/27H1CT-EFA-S. Es ist keine weitere Angabe erforderlich. die Batterieparameter 19 Zellen 25 Ah sind fest eingestellt und können nicht geändert werden. Dieses Programm kann nur mit dem automatischem Zelltester und Drucker benutzt werden.

```
PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9,P,*) ? 5 23:44:55
P5: ZELLENAUSGLEICH
```

**2.5.5.3 Programmschritte**

Das Programm besteht aus den Schritten S1 bis S5.

**Schritt S1: Entladung 1**

Entladung mit Konstantstrom von 25A bis 9.5V.

```
P5:S1: ENTLADUNG 1
18.30V      25.00A      005.0AH      +00:00H      28.4°C
```

Am Ende der Entladung 1 wird die Spannung der einzelnen Zellen ausgedruckt:

```

=====
COPYRIGHT (C)  NORTEC
2007-2014
-----20.013CTE-----06.08.13-----
DATE           : 13.08.13
BATTERY NO     : 123456789
OPERATOR NO    : 987654321
RATED VOLTAGE  : 22.8V
CAPACITY       : 025.0AH
PROGRAM        : 5
-----
START OF PROGRAM 16:23:24
VOLTAGE          = 12.77V
TEMPERATURE      = 31.1°C
-----
P5: DISCHARGE1   16:56:33
VOLTAGE          = 9.51V
CURRENT          = 25.00A
CAPACITY         = 09.90AH
                 = 39%
TIME             = 000MIN
TEMPERATURE      = 31.0°C
-----
* CELL 01       : 0.400V
* CELL 02       : 0.500V
* CELL 03       : 0.600V
* CELL 04       : 0.300V
* CELL 05       : 0.500V
* CELL 06       : 0.500V
* CELL 07       : 0.700V
* CELL 08       : 0.500V
* CELL 09       : 0.500V
* CELL 10       : 0.200V
* CELL 11       : 0.500V
* CELL 12       : 0.500V
* CELL 13       : 0.800V
* CELL 14       : 0.500V
* CELL 15       : 0.500V
* CELL 16       : 0.450V
* CELL 17       : 0.500V
* CELL 18       : 0.550V
* CELL 19       : 0.500V
=====

```

### Schritt S2: Warten

Kurze Pause für 1 min.

### Schritt S3: Entladung 2

Entladung mit Konstantstrom von 5.4A bis 9.5V.

```

P5:S3: ENTLADUNG 2
11.30V      05.40A      005.0AH      +00:00H      28.4°C

```

Am Ende der Entladung 2 wird die Spannung der einzelnen Zellen ausgedruckt.

**Schritt S4: Tiefenentladung**

Entladung mit 1 Ohm Widerständen bis die Gesamtspannung kleiner 1 Volt beträgt.

**Schritt S5: Tiefenentladung**

Entladung mit 1 Ohm Widerständen für 14 Std.

```
P5 : S5 : TIEFENENTLADUNG
00.30V      00.00A      005.0AH      +00:00H      28.4°C
```

**2.5.5.4 Überwachungsfunktionen**

Wenn ein Programm läuft, wird die angeschlossene Batterie hinsichtlich folgender Parameter überwacht.

Bei Überschreitung der Batterietemperatur von 65 °C, oder erhöht sich die Temperatur der Batterie um mehr als 20 °C seit Beginn der Ladung und überschreitet dabei +30 °C, wird das Programm mit einer Fehlermeldung.

**2.5.6 Programm 6: Laden 2 der F19/27H1CT-EFA-S Batterie**

Das Programm 6 dient der Ladung der NiCd Batterie F19/27H1CT-EFA-S. Es dient dazu, die Batterie mit 25 A zu laden. Es gibt die normale und die alternative Lademethode. Bei der alternativen Lademethode, ist die I-Ladung verlängert. Es ist keine weitere Angabe erforderlich. die Batterieparameter 19 Zellen 25 Ah sind fest eingestellt und können nicht geändert werden. Bei Betrieb mit Drucker ist anzugeben, ob der automatische Zelltester benutzt werden soll oder nicht.

```
PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9,P,*) ? 6 23:44:55
P6: LADEN 2 NICD BATTERIE
```

```
P6: PARAMETEREINGABE
NORMALE LADUNG=1/ALTERNATIVE LADUNG=2
```

**2.5.6.1 Programmschritte**

Das Programm besteht aus den Schritten S1 und S2.

**Schritt S1: I-Ladung**

Laden mit Konstantstrom von 25A bis 29.45V.

```
P6 : S1 : I-Ladung
28.30V      25.00A      005.0AH      +00:00H      28.4°C
```

Bei der alternativen Ladung (Batteriemanual Punkt 6.7.1) wird mit 25 A weitergeladen, bis alle Zellen über 1,55 V aufweisen oder 30 Minuten vergangen sind.

**Schritt S2: Nachladung**

Konstantstromladung mit 5,4A für die Dauer von 120 min.

15 Minuten vor Beendigung der Nachladung ertönt ein akustisches Signal als Hinweis zur Messung der Zellenspannungen mit Hilfe des Prüfkabels oder automatisch über Adapter und als Hinweis zum Abgleich des Elektrolytstandes. Das akustische Signal muss durch die Betätigung der Taste „E“ bestätigt werden, um es zu beenden.

Die Messung der Einzelzellenspannungen wird durch Drücken der Taste „P“ ausgelöst und im Kapitel „Programm P“ beschrieben. Bei Programmende ertönt ein akustisches Signal. Das Programm dauert je nach dem Ausgangsladezustand der angeschlossenen Batterie zwischen 120 Minuten und 180 Minuten.

**P6 : S2 : NACHLADUNG**  
**29.90V      05.40A      012.3AH      -01:30H      28.4°C**

### 2.5.6.2 Überwachungsfunktionen

Wenn ein Programm läuft, wird die angeschlossene Batterie hinsichtlich folgender Parameter überwacht.

#### Schritt S1 und S2

Die eingeladene Kapazität darf  $2C_5$  nicht überschreiten.

#### Schritt S1 und S2

Bei Überschreitung der Batterietemperatur von 65 °C, oder erhöht sich die Temperatur der Batterie um mehr als 20 °C seit Beginn der Ladung und überschreitet dabei +30 °C, wird das Programm mit einer Fehlermeldung.

### 2.5.7 Programm 7: Hochstromentladetest der F19/27H1CT-EFA-S Batterie

Das Programm 7 dient der Hochstromentladung (102 A) der NiCd Batterie F19/27H1CT-EFA-S. Es ist keine weitere Angabe erforderlich. Die Batterieparameter 19 Zellen 25 Ah sind fest eingestellt und können nicht geändert werden. Dieses Programm kann nur mit automatischem Zelltester und Drucker verwendet werden.

**PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9, P, \*) ? 7 23:44:55**  
**P7 : HOCHSTROMENTLADETEST**

#### 2.5.7.1 Programmschritte

Das Programm besteht aus den Schritten S1 bis S3.

##### Schritt S1: Entladung 1

Entladung für 10 Minuten mit konstantem Strom 102 A. Die Entladung wird abgebrochen, wenn während dieser Zeit die Spannung unter 19 V absinkt.

**P7 : S1 : ENTLADUNG 1**  
**19.30V      102.0A      005.0AH      +00:00H      28.4°C**

Nach 5,7 und 10 Minuten Entladung (-5,-3,0 Min im Display) werden die einzelnen Zellen gemessen und ein Ausdruck erstellt.

```

=====
COPYRIGHT (C)  NORTEC
2007-2014
-----20.013CTE-----06.08.13-----
DATE           : 13.08.13
BATTERY NO     : 123456789
OPERATOR NO    : 987654321
RATED VOLTAGE  : 22.8V
CAPACITY       : 025.0AH
PROGRAM        : 7
-----
START OF PROGRAM 16:23:24
VOLTAGE          = 22.77V
TEMPERATURE      = 31.1°C
-----CHECKPOINT-----
VOLTAGE          = 26.00V
TIME             = 00:05H
* CELL 01       : 1.400V
* CELL 02       : 1.500V
* CELL 03       : 1.600V
* CELL 04       : 1.300V
* CELL 05       : 1.500V
* CELL 06       : 1.500V
* CELL 07       : 1.700V
* CELL 08       : 1.500V
* CELL 09       : 1.500V
* CELL 10       : 1.200V
* CELL 11       : 1.500V
* CELL 12       : 1.500V
* CELL 13       : 1.800V
* CELL 14       : 1.500V
* CELL 15       : 1.500V
* CELL 16       : 1.450V
* CELL 17       : 1.500V
* CELL 18       : 1.550V
* CELL 19       : 1.500V
=====

```

**Schritt S2: Warten**

Pause von 30 min.

**Schritt S3: Entladung 2**

Entladung mit konstantem Strom 25 A bis eine Spannung von 19 V erreicht ist.

```

P7:S3: ENTLADUNG 2
19.30V    25.01A    005.0AH    +00:00H    28.4°C

```

Innerhalb der Entladung 2 werden nach 14 Minuten die Zellenspannungen ausgedruckt.

Sollte dabei eine Zellenspannung unterhalb 0,95 V liegen (durch einen Stern markiert), wird die Batterie mit "Kapazität zu klein" ausgewiesen.

Die Batterie wird ebenfalls mit "Kapazität zu klein" ausgewiesen, wenn die Entladezeit 2 kleiner als 14,4 Minuten beträgt.

### 2.5.7.2 Überwachungsfunktionen

Wenn ein Programm läuft wird die angeschlossene Batterie hinsichtlich folgender Parameter überwacht.

Bei Überschreitung der Batterietemperatur von 65 °C, oder erhöht sich die Temperatur der Batterie um mehr als 20 °C seit Beginn der Ladung und überschreitet dabei +30 °C, wird das Programm mit einer Fehlermeldung.

### 2.5.8 Programm 8: Sicherheitstest der F19/27H1CT-EFA-S Batterie

Programm 8 startet den Sicherheitstest der F19/27H1CT-EFA-S Batterie.

```
PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9,P,*) ? 8 23:44:55
P8: SICHERHEITSTEST
```

#### 2.5.8.1 Parametereingabe

Das Programm ist ausschließlich für die F19/27H1CT-EFA-S konzipiert, daher ist keine Parametereingabe erforderlich. Es arbeitet mit festen Parametern 19 Zellen und 25Ah.

#### 2.5.8.2 Programmschritte

Das Programm besteht aus den Schritten S1 und S2.

##### Schritt S1: U-Ladung

15 min. Ladung mit Konstantstrom von 40A bis 28,5V.

##### Schritt S2: Entladung

10 min Entladung mit Konstantstrom von 102A. Das Programm stoppt automatisch wenn während dieser Zeit 19V erreicht sind.

```
P8 : S2 : ENTLADUNG
19.30V      102.0A      005.0AH      +00:00H      28.4°C
```

Nach 5, 7 und 10 min. (das Display zählt herunter auf 5, 3 und 0 min.) Entladung wird die Zellenspannung gemessen und ausgedruckt.

### 2.5.9 Programm 9: Zeitbegrenzte I-Ladung von geschlossenen NiCd Batterien

Programm 9 wird verwendet für geschl. NiCd Batterien.

```
PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9,P,*) ? 9 23:44:55
P9: I-LADUNG ZEITBEGRENZT
```

#### 2.5.9.1 Parametereingabe

Folgende Parametereingaben sind frei wählbar:

- Ladestrom: 5.4A vordefiniert aber abänderbar
- Kapazität: 25Ah vordefiniert aber abänderbar
- Spannung: 22.8V vordefiniert aber abänderbar
- Ladezeit: 7:30h vordefiniert aber abänderbar

Nach Auswahl des Programmes 9 und betätigen der Taste "E" erscheint die folgende Anzeige:

**P9: PARAMETEREINGABE**  
**NENNSPANNUNG?            00.00 V**

Nach Parametereingabe mit Taste "E" erscheint:

**P9: PARAMETEREINGABE**  
**KAPAZITÄT?                000.0 AH**

Nach Parametereingabe mit Taste "E" erscheint:

**P9: PARAMETEREINGABE**  
**I-LADUNG?                 00.00 A**

Nach Parametereingabe mit Taste "E" erscheint:

**P9: PARAMETEREINGABE**  
**LADEZEIT?                 000 MIN**

Nach Parametereingabe mit Taste "E" erscheint:

**P9: PARAMETEREINGABE**  
**START=1            MIT DRUCK= P    NEU=0**

Nach der Auswahl „1“ für Start oder "P" für Start mit Druck, startet das Programm wie auch in Kapitel 2.2.2 beschrieben.

### 2.5.9.2 Programmschritte

Programm 9 besteht lediglich aus Schritt S1.

#### Schritt S1: I-Ladung 1

Konstantstrom für eine ausgewählte Zeit mit wählbarem Strom.

15 min. vor Beendigung der Nachladung ertönt ein akustisches Signal als Hinweis zur Messung der Zellenspannungen mit Hilfe des Prüfkabels oder automatisch über Adapter und als Hinweis zum Abgleich des Elektrolytstandes.

Das akustische Signal muss durch die Betätigung der Taste "E" bestätigt werden, um es zu beenden.

Die Messung der Einzelzellenspannungen wird durch Drücken der Taste "P" ausgelöst und im Kapitel "Programm P" beschrieben.

Bei Programmende ertönt ein akustisches Signal.

**P9:S1: I-LADUNG**  
**13.30V            05.00A            000.0AH            -123MIN            23.4°C**



### 2.5.9.3 Überwachungsfunktionen

Während des Programms wird die angeschlossene Batterie hinsichtlich folgender Parameter überwacht:

#### Schritt S1:

Die eingeladene Kapazität darf höchstens  $1.5C_5$  erreichen.

Wird die angegebene Kapazität überschritten, wird das Programm abgebrochen und die Batterie als fehlerhaft ausgewiesen.

Sinkt die Batteriespannung nach Erreichen eines Spitzenwertes um mehr als 20 mV/Zelle ab, so wird das Programm abgebrochen und die Batterie als fehlerhaft ausgewiesen.

Bei Überschreitung der Batterietemperatur von 65 °C, wird das Programm mit einer Fehlermeldung abgebrochen.

### 2.5.10 Programm P: Drucker und Zellspannungsmessung

Das Programm P ist ein Sonderprogramm, das dazu dient, im Rahmen eines anderen Programms oder unabhängig davon einen Protokollausdruck zu erhalten, insbesondere im Zusammenhang mit der Messung und Protokollierung von einzelnen Zellenspannungen.

Zu unterscheiden ist zwischen folgenden 4 Möglichkeiten:

- Automatischer Protokolldruck in einem Programm
- Manueller Protokolldruck ohne laufendes Programm
- Manueller Protokolldruck in einem Programm ohne automatischem Protokolldruck
- Manueller Protokolldruck in einem Programm mit automatischem Protokolldruck

#### HINWEIS für alle 4 Druckeranwendungen

Die Kapazitätsangaben in % beziehen sich auf die Nennkapazität der Batterie.

Die Druckzeile TEMPERATUR wird nur ausgedruckt, wenn beide Temperaturfühler angeschlossen sind. Der Wert bezieht sich auf den Batteriepol mit der höheren Temperatur.

#### HINWEIS zur Einzelzellenmessung

Die Einzelzellenmessung ist nur im manuellen Protokolldruck möglich und wird durch einen kurzen Piepton angekündigt. Zu diesem Zeitpunkt besteht die Möglichkeit, mit Hilfe des Einzelzellentesters oder mittels des automatischen Zellscanners CT20 die einzelnen Zellenspannungen zu messen und auszudrucken. Es können maximal 99 Zellenmessungen manuell bzw. 23 Zellen automatisch erfolgen.

Ertönt während der manuellen Zellenmessung ein Piepton, so ist die Messung ungültig und muss wiederholt werden. Die Zellenummer wird erst weitergezählt, wenn eine gültige Messung durchgeführt wurde.

Der vor die betreffende Zellenspannung gedruckte \* bedeutet, dass die Zellenspannung unter 1,58V liegt. Wurde die Einzelzellenmessung zu einem geeigneten Zeitpunkt (gemäß Angaben des Batterieherstellers) durchgeführt, kann eine Spannung unter 1,58V auf einen Zellenfeinschluß hindeuten.

Wurden keine Einzelzellenmessungen durchgeführt, entfällt die Druckzeile ZELLE 01 usw.

Werden im Druckprogramm Eingaben nicht beantwortet, so schaltet das Gerät nach 30 Sekunden in die nächste Abfrage usw. und zum Schluss ggf. zurück in den Programmablauf.

### 2.5.10.1 Automatische Protokolldruck in einem Programm

In diesem Status wird nach jedem Programmschritt automatisch ein Protokolldruck erstellt.

Wie in Kapitel "Programm starten" beschrieben wird das Programm statt mit der Taste „1“ nun mit Taste „P“ gestartet.

**P1 : PARAMETEREINGABE**

**START : 1**

**MIT DRUCK : P**

**NEU : 0**

Zusätzlich zu den dort beschriebenen Programm-Parametern werden zwei weitere Parameter abgefragt und es erfolgt die Anzeige:

**PP : PARAMETEREINGABE**

**BATTERIE-NR : 7654321**

Eine eventuell im letzten Programm eingegebene Batterie-Nr. wird als Vorgabe wieder angezeigt. Sie kann mit der Taste E übernommen oder neu eingegeben werden. Die Batterie-Nr. kann aus 1-9 Ziffern und dem Dezimalpunkt bestehen. Anschließend erfolgt die Anzeige:

**PP : PARAMETEREINGABE**

**BEDIENER-NR : 987654321**

Eine eventuell im letzten Programm eingegebene Bediener-Nr. wird als Vorgabe wieder angezeigt. Sie kann mit der Taste „E“ übernommen oder neu eingegeben werden. Die Bediener-Nr. kann aus 1-9 Ziffern und dem Dezimalpunkt bestehen.

Anschließend werden die aktuellen Programm- und Batteriedaten, welche sich im Display befinden, ausgedruckt. Danach erfolgt z.B. die Anzeige:

**P1 : S1 : ENTLADUNG**

**12.34V**

**40.00A**

**001.2AH**

**+001MIN**

**28.4°C**

Am Ende des Protokolls wird z.B. eine der nachfolgenden Meldungen hinzugefügt:

**PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET  
BATTERIE IN ORDNUNG**

oder:

**PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET  
BATTERIE DEFECT  
KAPAZITAET ZU HOCH**

Weitere Programmspezifische Fehlermeldungen entnehmen Sie Kapitel 3.

Beispiel 1: Programm 0 automatisch beendet: Batterie in Ordnung incl. Einzelzellenmessung

```
=====
COPYRIGHT (C)  NORTEC
2007-2014
----- 20.013CTE-----06.08.13-----
DATE           : 13.08.13
BATTERY NO     : 123456789
OPERATOR NO    : 987654321
RATED VOLTAGE  : 24.0V
CAPACITY       : 100.0AH
PROGRAM        : 0
-----
START OF PROGRAM 16:23:24
VOLTAGE          = 12.77V
TEMPERATURE      = 31.1°C
-----
P0: DISCHARGE   16:56:33
VOLTAGE         = 9.00V
CURRENT         = 40.00A
CAPACITY        = 20.0AH
                = 55%
TIME           = 033MIN
TEMPERATURE     = 31.0°C
-----
PROGRAM AUTOMATICLY FINNISHED
BATTERY OK
=====
```

Beispiel 2: Programm 2 automatisch beendet: Batterie defekt, Kapazität zu hoch

```
=====
COPYRIGHT (C)  NORTEC
2007-2014
----- 20.013CTE-----06.08.13-----
DATE           : 13.08.2013
BATTERY NO     : 123456789
OPERATOR NO    : 987654321
RATED VOLTAGE  : 12.0V
CAPACITY       : 100.0AH
PROGRAM        : 2
-----
START OF PROGRAM 08:00:00
VOLTAGE          = 12.80V
TEMPERATURE      = 26.0°C
-----
P2:S1: I-CHARGE 12:06:31
VOLTAGE          = 14.00V
CURRENT          = 40.00A
CAPACITY         = 060.0AH
                 = 150%
TEMPERATURE      = 29.9°C
-----
P2:S2: TOPPING CHARGE10:42:19
VOLTAGE          = 04.65V
CURRENT          = 02.40A
CAPACITY         = 018.1AH
                 = 150%
TIME             = 022MIN
-----
PROGRAM AUTOMATICLY FINNISHED
BATTERY DEFECT
CAPACITY TO HIGH
=====
```

### 2.5.10.2 Manueller / automatischer Protokollausdruck ohne laufendes Programm

In diesem Status ist es möglich, eine angeschlossene Batterie hinsichtlich Gesamt- und Einzelzellenspannung zu messen, ohne ein Programm zu starten.

Nach drücken der Taste "P" erscheint die Anzeige:

```
PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9,P,*) ? P          23:44:55
DRUCKER
```

Mit Drücken der Taste "E" wird das gewählte Programm bestätigt und es erscheint die Anzeige:

```
PP: PARAMETEREINGABE
NENNSPANNUNG:          00.00 V
```

Mit Drücken der Taste "E" wird die gewählte Nennspannung bestätigt und es erscheint die Anzeige:

```
PP: PARAMETEREINGABE
KAPAZITAET:           00.00 AH
```

Mit Drücken der Taste "E" wird der Protokollkopf ausgedruckt und es erscheint die Anzeige:

```
PP: PARAMETEREINGABE
BATTERIE-NR:          123456789
```

Eine eventuell im letzten Programm eingegebene Batterie-Nr. wird als Vorgabe wieder angezeigt. Sie kann mit der Taste „E“ übernommen oder neu eingegeben werden. Die Batterie-Nr. kann aus 1-9 Ziffern und dem Dezimalpunkt bestehen. Danach ertönt ein Piepton und es erfolgt die Anzeige:

```
PP: PARAMETEREINGABE
BEDIENER-NR:          987654321
```

Eine eventuell im letzten Programm eingegebene Bediener-Nr. wird als Vorgabe wieder angezeigt. Sie kann mit der Taste E übernommen oder neu eingegeben werden. Die Bediener-Nr. kann aus 1-9 Ziffern und dem Dezimalpunkt bestehen. Nun kann manueller- oder automatischer Zelltester ausgewählt werden. Beim manuellen Zelltester ertönt ein Piepton und es erfolgt die Anzeige:

```
PP: PARAMETEREINGABE
* ZELLE 01:           0.000 V
```

Wird mit dem Einzelzellentester die Zellenspannung der 1. Zelle gemessen, so erscheint der Messwert im Display und kann durch drücken des integrierten Taster übernommen werden.

Anschließend erfolgt die Abfrage der nächsten Zelle mit folgender Anzeige:

```
PP: PARAMETEREINGABE
* ZELLE 02:           0.000 V
```

Der Protokollausdruck für eine Batterie mit 10 Zellen sieht wie folgt aus:

```

=====
COPYRIGHT (C)  NORTEC
2007-2014
----- 20.013CTE-----06.08.13-----
DATE           : 13.08.13
BATTEY NO      : 123456789
OPERATOR NO    : 987654321
RATED VOLTAGE  : 12.00V
CAPACITY       : 40.00AH
PROGRAM        : P
-----
START OFPROGRAM 15:29:18
VOLTAGE         = 13.05V
TEMPERATURE     = 26.1°C
-----
* CELL 01      : 1.581V
* CELL 02      : 1.579V
* CELL 03      : 1.377V
* CELL 04      : 1.376V
* CELL 05      : 1,375V
* CELL 06      : 1,377V
* CELL 07      : 1,374V
* CELL 08      : 1,380V
* CELL 09      : 1,378V
* CELL 10      : 1,376V
=====

```

Bei Verwendung des automatischen Zellscanners CT20 ist der Ausdruck identisch, die Zellspannungen brauchen jedoch nicht einzeln mit Hand aufgenommen werden.  
Die Zählung der Zellen erfolgt von + nach - .

### 2.5.10.3 Manueller Protokollausdruck ohne automatischen Protokollausdruck

In diesem Status kann auch in einem Programm, welches ohne automatischen Protokolldruck gestartet wurde, zu einem beliebigen Zeitpunkt ein manueller Protokolldruck erfolgen.

Dazu wird im gewünschten Moment jeweils die Taste "P" gedrückt. Beim Aufruf dieser Funktion wird zunächst der Druckkopf ausgedruckt. Zusätzlich zu den beschriebenen Programm-Parametern werden die Parameter BATTERIE-NR und BEDIENER-NR abgefragt und es erfolgt die Anzeige:

```

P2: S1: I-LADUNG
BATTERIE-NR: 123456789

```

Eine eventuell im letzten Programm eingegebene Batterie-Nr. wird als Vorgabe wieder angezeigt. Sie kann mit der Taste „E“ übernommen oder neu eingegeben werden. Die Batterie-Nr. kann aus 1-9 Ziffern und dem Dezimalpunkt bestehen. Anschließend erfolgt die Anzeige:

```

P2: S1: I-LADUNG
BEDIENER-NR: 987654321

```

Eine eventuell im letzten Programm eingegebene Bediener-Nr. wird als Vorgabe wieder angezeigt. Sie kann mit der Taste „E“ übernommen oder neu eingegeben werden. Die Bediener-Nr. kann aus 1-9 Ziffern und dem Dezimalpunkt bestehen.

Anschließend werden die aktuellen Programm- und Batteriedaten, welche sich im Display befinden, ausgedruckt. Danach erfolgt die Anzeige:

```
P2: I-LADUNG
* ZELLE 01:      0.000 V
```

Wird mit dem Einzelzellentester die Zellenspannung der 1. Zelle gemessen, so erscheint der Messwert im Display und kann mit dem integrierten Taster übernommen werden. Danach erfolgt die Abfrage der nächsten Zelle mit folgender Anzeige:

```
P2: I-LADUNG
* ZELLE 02:      0.000 V
```

Nach der letzten Messung wird die Taste „E“ gedrückt, um die Einzelzellenmessung zu beenden. Erfolgt dieses nicht, so schaltet das Gerät automatisch in das Programm zurück.

Der Protokollausdruck für eine Batterie mit 10 Zellen sieht wie folgt aus:

```
=====
COPYRIGHT (C)  NORTEC
2007-2014
-----20.013CTE-----06.08.13-----
DATE           : 13.08.13
BATTERY NO     : 123456789
OPERATOR NO    : 987654321
RATED VOLTAGE  : 12.00V
CAPACITY       : 40.00AH
PROGRAM        : 2
-----
P2:S1: I-CHARGE 10:00:00
VOLTAGE         = 15.40V
CURRENT         = 40.00A
CAPACITY        = 044.0AH
                = 110%
TIME           = 015MIN
TEMPERATURE     = 26.3C
-----
* CELL 01      : 1.581V
* CELL 02      : 1.479V
* CELL 03      : 1.477V
* CELL 04      : 1.586V
* CELL 05      : 1.575V
* CELL 06      : 1.587V
* CELL 07      : 1.584V
* CELL 08      : 1.580V
* CELL 09      : 1.588V
* CELL 10      : 1.586V
=====
```

#### 2.5.10.4 Manueller Protokollausdruck zum automatischen Protokollausdruck

In diesem Status ist es möglich, zusätzlich zu dem automatischen Protokolldruck zu einem beliebigen Zeitpunkt weitere Protokolldrucke zu erzeugen.

Dazu wird im gewünschten Moment jeweils die Taste "P" gedrückt. Es erfolgt danach in den bestehenden Protokolldruck eingefügt ein Ausdruck aller Batterieparameter.

```

=====
P2:S1: I-CHARGE      13:25:57
VOLTAGE              = 14.97V
CURRENT              = 40.00A
CAPACITY              = 060.0AH
                     = 060%
TIME                 = 090MIN
TEMPERATURE          = 30.3C
-----
* CELL 01            = 1.478V
* CELL 02            = 1.590V
* CELL 03            = 1.477V
* CELL 04            = 1.476V
* CELL 05            = 1.475V
* CELL 06            = 1.377V
* CELL 07            = 1.374V
* CELL 08            = 1.380V
* CELL 09            = 1.378V
* CELL 10            = 1.376V
=====

```

#### 2.5.10.5 Papier- und Farbbandwechsel

Zum Papier-/Farbbandwechsel ist der Drucker mittels der auf der Frontplatte befindlichen 2 Rändelschrauben zu lösen und aus dem Gehäuse des BT2000/UL10 herauszuziehen.

Der Papierrollenhalter ist von der Unterseite des Druckereinschubs zugänglich. Die neue Papierrolle von 58mm Breite ist so in die Federklammern einzusetzen, daß das Papier nach vorne von unten nach oben abrollt. Das gerade und sauber abgeschnittene Papier wird durch die Gehäuseöffnung auf der Oberseite des Druckereinschubs gezogen und dann gerade von oben in das hinter der Frontplatte montierte Druckwerk eingeführt. Nach vorsichtigem Straffen des Papiers wird der Druckereinschub wieder in das Gerätegehäuse eingesetzt und festgeschraubt. Nach dem Einschalten des BT2000 ist der auf der Frontplatte des Druckers eingebaute Taster solange zu betätigen, bis das Papier an der Abreißkante des Druckers erscheint.

Zum Wechseln der Farbbandkassette ist der Drucker wie oben beschrieben aus dem BT2000/UL10 herauszunehmen. Danach wird der obere Teil der Frontplatte des Druckereinschubs nach oben abgezogen. Nun ist die Farbbandkassette von vorne zugänglich. Durch leichten Druck auf die mit "PUSH" beschriftete Seite löst sich die Kassette von der Antriebswelle des Druckwerkes.

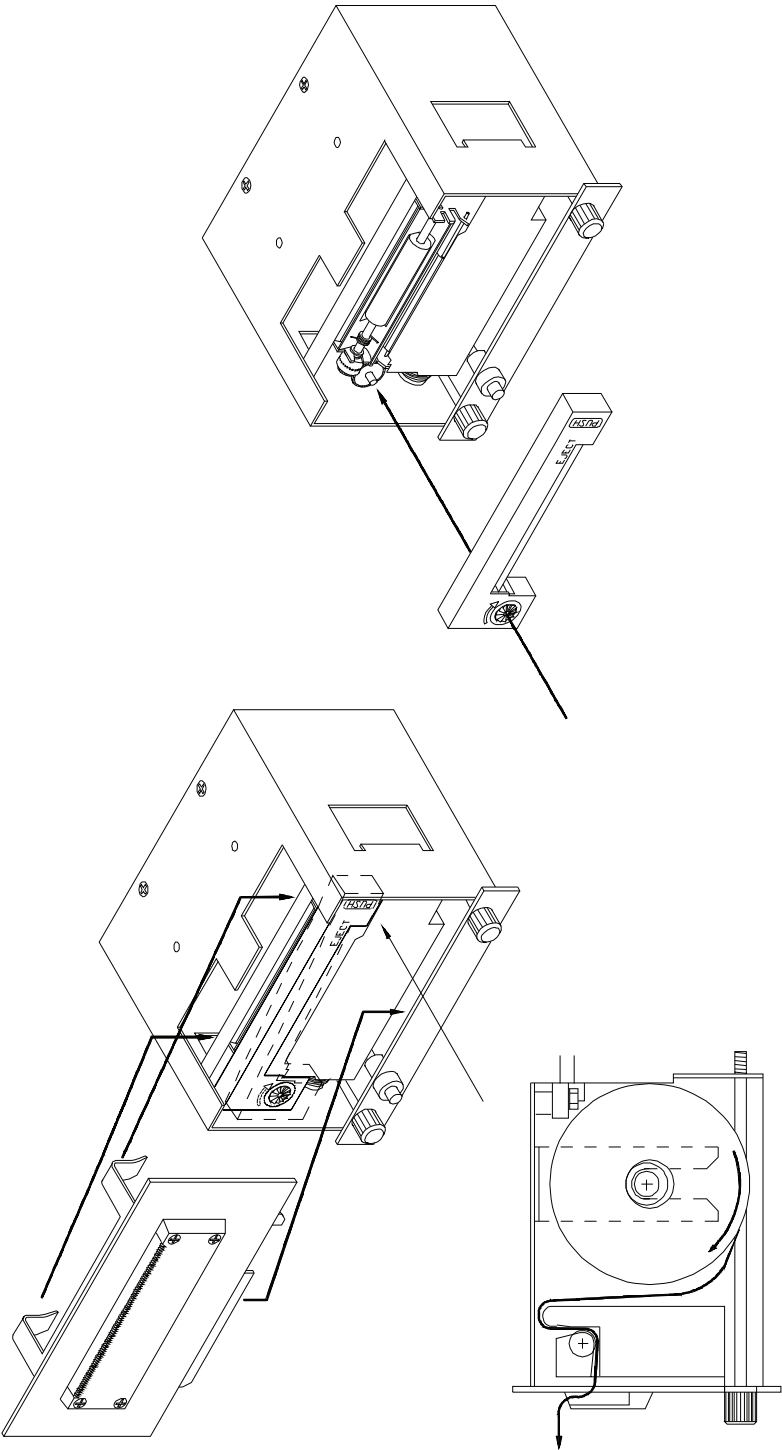
Das Farbband der neuen Kassette wird nun mittels des Drehknopfes auf der Kassette (Drehrichtung siehe Pfeil) gestrafft und die Kassette so eingesetzt, daß das Papier zwischen Farbband und Kassettengehäuse durchläuft. Nach Einsetzen des Frontplattenteils wird der Druckereinschub wieder in das BT2000/UL10 eingesetzt und festgeschraubt.

#### 2.5.10.6 Druckerelbsttest

Für einen Test des Druckers wird nun der auf der Frontplatte des Druckereinschubes befindliche Taster (grün) gedrückt und gleichzeitig die Stromversorgung des BT2000/UL10 eingeschaltet. Dies erzeugt einen Ausdruck des gesamten Druckerzeichensatzes.



Bild 14: Drucker: Farbbandkassette- und Papierrollenwechsel



### 2.5.11 Programm \*: Sprache auswählen, Datum und Uhrzeit eingeben

Dieses Programm dient zur Auswahl der Sprache, in der die Bedienung erfolgen soll, sowie zum Einstellen der internen, batteriegepufferten Uhr.

Nach Auswahl des Programmes \* mit der Taste „\*“ erscheint folgende Anzeige:

```
PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9,P,*) ? * 23:44:55
DEUTSCH = 0           ENGLISH = 1
```

Die Sprache wird mit "0" oder "1" ausgewählt

Datum und Uhrzeit werden mit der Tastatur eingegeben, z.B. 13.02.13 oder 23:44:55

```
PROGRAMMAUSWAHL (0 - 9,P,*) ? *      23:44:55
*: DATUM/UHR STELLEN
```

Die einmal eingestellten Daten sind für etwa 3,5 Jahre gespeichert. Jedoch sollten sie regelmäßig geprüft und ggf. neu eingestellt werden.

### 3 Fehlermeldungen

Das Batterieprüf- und Ladegerät BT2000 überwacht sich selbst und die angeschlossene Batterie hinsichtlich verschiedener sicherheitsrelevanter und batterietechnischer Kriterien.

Grundsätzlich lässt sich ein Funktionsablauf nicht weiterführen, wenn ein Fehler vorliegt.

Ein laufendes Programm wird automatisch unterbrochen, wenn die Kriterien für eine Überwachungsfunktion erfüllt sind. In diesem Fall ertönt ein Dauerhupton, der durch Betätigung der Taste „E“ bestätigt werden muss und damit unterbrochen wird.

#### 3.1 Hardwarefehler

Folgende Fehlermeldungen können während des Selbsttests nach dem Einschalten des Gerätes angezeigt werden:

**FAILURE EQUIPMENT:  
LOW VOLTAGE ON BATTERY      (E=CONTINUE)**

**FAILURE EQUIPMENT:  
RANDOM ACCESS MEMORY**

**FAILURE EQUIPMENT:  
PRINTER INTERFACE**

**FAILURE EQUIPMENT:  
KEYBOARD INTERFACE**

**FAILURE EQUIPMENT:  
AD-CONVERTER**

**FAILURE EQUIPMENT:  
SYSTEM-TIMER (CTC)**

**FAILURE EQUIPMENT:  
CLOCK NOT FOUND**

**FAILURE EQUIPMENT:  
POWER-CIRCUIT OR ADC**

**FAILURE EQUIPMENT:  
DAC OR REGULATOR UNIT**

Falls eine der o.g. Fehlermeldungen angezeigt wird, ist das Gerät mit einer Notiz zur angezeigten Fehlermeldung zur Instandsetzung an den Hersteller einzusenden.

## 3.2 Systemfehler

Die folgenden Systemfehlermeldungen können nach Programmwahl und während des Programmlaufs angezeigt werden.

### **FEHLER: BATTERIEANSCHLUSS PRUEFEN**

Diese Fehlermeldung erscheint im Display bei folgenden Betriebszuständen:

- Beim Programmstart ist keine Batterie angeschlossen
- Eine Batterie ist für das Gerät erkennbar falsch gepolt angeschlossen
- Die Batterieanschlusskabel sind kurzgeschlossen
- Ein Batterieanschlusskabel hat sich von einem Endpol gelöst

### **FEHLER: BATTERIEKABEL PRUEFEN**

Diese Fehlermeldung erscheint im Display, wenn die Spannungsfühlerleitung in einem Anschlusskabel unterbrochen ist, oder wenn ein Anschlusskabel nicht ordnungsgemäß am Gerät befestigt wurde.

### **FEHLER GERAET: ENDSTUFENKURZSCHLUSS**

### **FEHLER GERAET: SICHERUNG Si3-1/RELAIS/SNT/REGLER**

### **FEHLER GERAET: STROM ZU HOCH**

Bei diesen Fehlermeldung ist das Gerät mit einer Notiz zur angezeigten Fehlermeldung zur Instandsetzung an den Hersteller einzusenden.

### 3.3 Batteriefehler

Die folgenden Fehlermeldungen werden während eines Programmlaufs oder nach Beendigung eines Programms angezeigt und geben Informationen über den Allgemeinzustand der Batterie.

#### **FEHLER BATTERIE STROM ZU KLEIN**

Fehlermeldung, wenn bei einem Programmschritt innerhalb einer bestimmten Zeit ein zu geringer Ladestrom fließt, z. B. bei der Vorladung beim Programm 3: Prüfzyklus für verschlossene Bleibatterien.

#### **FEHLER BATTERIE STROM ZU HOCH**

Fehlermeldung, wenn am Ende eines Programmschrittes ein zu hoher Ladestrom fließt.

#### **FEHLER BATTERIE KAPAZITAET ZU KLEIN**

Fehlermeldung, wenn die während eines Programms eingeladene Kapazität zu gering ist, z. B. bei der I-Ladung 2 und U-Ladung 2 beim Programm 3: Prüfzyklus für verschlossene Bleibatterien.

#### **FEHLER BATTERIE KAPAZITAET ZU HOCH**

Fehlermeldung, wenn eingeladene Kapazität zu groß ist.

#### **FEHLER BATTERIE BATTERIETEMPERATUR ZU HOCH**

Fehlermeldung, wenn sich im Rahmen eines Programms die Batterietemperatur auf über 65 °C angestiegen ist. Oder die Batterietemperatur sich seit Beginn der Ladung um mehr als 20 °C erhöht hat und dabei +30 °C überschritten wurden.

#### **HINWEIS**

Die Fehlermeldung BATTERIETEMPERATUR ZU HOCH kann sich allerdings nur dann auswirken, wenn die Batterieanschlusskabel Temperaturfühler enthalten.

## 4 Aufstellen des Gerätes

Das Batterieprüf- und Ladegerät BT2000 ist für den Einsatz in überdachten Räumen vorgesehen. Es kann allerdings bei Bedarf auch im Freien betrieben werden, wenn die Witterungsverhältnisse dies zulassen.

An den Raum, in dem das Gerät betrieben wird, sind keine besonderen Forderungen gestellt. Es muss lediglich ein 230 V 50 Hz Netzanschluss vorhanden sein, der mit mindestens 20A abgesichert ist.

Die Leistungsaufnahme des Gerätes beträgt maximal 2000W oder 3000VA.

Das Gerät ist so aufzustellen, dass die geräteinterne Belüftung sichergestellt ist.

Die richtige Aufstellung ist automatisch realisiert, wenn das Gerät

- in Verbindung mit dem Gerätegehäuse auf einer ebenen Unterlage so betrieben wird, dass sich zwischen der Geräterückwand und der nächst gelegenen Wand 25 cm Freiraum befinden, oder
- wenn das Gerät auf der Gerätekonsole betrieben wird oder
- wenn das Gerät in einem besonderen Gerätegehäuse für den mobilen Einsatz betrieben wird.

Der Kühlluftbedarf des Gerätes beträgt mehrere m<sup>3</sup> pro Minute. Dies ist auf jeden Fall bei der Auswahl des Aufstellungsortes zu berücksichtigen.

## 5 Verwendete Begriffe

Dieser Abschnitt enthält eine Übersicht der in diesem Handbuch verwendeten Abkürzungen und Bezeichnungen:

### 5.1 Batterie verschlossen

Der Begriff "verschlossene" Batterie bezeichnet eine vom Hersteller mit nicht entfernbar verschlossenen verschlossene, wartungsfreie Batterie mit festgelegtem Elektrolyten.

### 5.2 Batterie geschlossen

Der Begriff "offene" Batterie wurde gem. DIN-Norm durch den Begriff "geschlossene" Batterie ersetzt, da eine "offene" Batterie mit Verschlussstopfen versehen ist.

Der Deutlichkeit halber wird in den Display-Anzeigen und in den Protokollausdrucken weiterhin der Begriff "offen" ("vented") verwendet.

### 5.3 Wiederaufladbare Silber-Zink-Batterie

Wiederaufladbare Silber-Zink-Batterien stellen eine Kombination von geschlossenen und verschlossenen Batterien dar.

Sie werden im nicht gefüllten und geladenen Zustand ausgeliefert und gelagert. Die Inbetriebsetzung erfolgt durch das Einfüllen von Kalilauge-Elektrolyt, der sich für jede Zelle einzeln in einem besonderen Elektrolytgebilde befindet.

Nach der Inbetriebnahme werden die Batterien mit Verschlussstopfen verschlossen, die den Verschlussstopfen von geschlossenen NiCd Batterien entsprechen.

Während der Lebensdauer, die nach dem Einfüllen des Elektrolyten etwa 18 Monate beträgt, werden keinerlei Maßnahmen mehr an den Elektrolyten durchgeführt. Daher entfallen die Kontrolle des Elektrolytstandes sowie dessen Abgleich.

### 5.4 Lade- und Entladeschlussspannung

Die Begriffe Lade-/Entladeschlussspannung bezeichnen die herstellerseitig vorgeschriebenen Spannungen, bis zu denen eine Batterie ohne Schädigung gelad- bzw. entladen werden kann.

### 5.5 Nennspannung

Die Nennspannung ist eine auf Grund der Batterietechnologie vorgegebene Spannung (z.B.: Bleibatterien: 2V/Zelle; NiCd-Batterien: 1,2V/Zelle), die als Kenngröße einer Batterie herangezogen wird.

Innerhalb von Lade- oder Entladeprogrammen, die für verschiedene Batteriebauarten ausgelegt sind, wird der Begriff "Nennspannung" auch dafür verwendet, eine aus Zellenzahl x Spannung errechnete Umschaltspannung zu bezeichnen.

### 5.6 Nennkapazität = $C_5$

Die Nennkapazität (AH) als Kenngröße einer Batterie beruht auf einer vorgegebenen Entladung bei einer bestimmten Temperatur bis zu einer bestimmten Entladeschlussspannung (5 stündiger Entladestrom, Batterietemperatur, Entladeschlussspannung; Werte abhängig von Batteriebauart).

## 5.7 Nennstrom oder $0.2 C_5$ (A)

5-stündiger konstanter Entladestrom (vormals  $I_5$ ) einer Batterie, der wie folgt errechnet wird:

$$\frac{C_5 \text{ (Ah)}}{5\text{h}} = 0.2 C_5 \text{ (A)}$$

## 5.8 Zellenspannung

Innerhalb von Lade- oder Entladeprogrammen, die für verschiedene Batteriebauarten ausgelegt sind, wird der Begriff "Zellenspannung" in Verbindung mit der Anzahl der Zellen der zu behandelnden Batterie dafür verwendet, eine programmspezifische Umschaltspannung zu bezeichnen.

## 5.9 Prüfzyklus / Prüfungen

Unter "Prüfung" wird ein Entlade-Lade-Entlade-Lade-Zyklus verstanden, der dazu dient, das tatsächliche Leistungsvermögen der Batterie festzustellen und dabei gleichzeitig die Batterie für den weiteren Einsatz wieder bereit zu machen.

## 5.10 Ladung

Unter "Ladung" wird die nicht schädigende Voll-Ladung in möglichst kurzer Zeit verstanden. Sie wird so durchgeführt, dass die Batterie unmittelbar nach Beendigung der Ladung wieder eingesetzt werden kann.

### Hinweis

Hier nicht aufgeführte Begriffe erklären sich durch die den jeweiligen Programmen zugeordneten Ablaufbeschreibungen (z.B. IU-Ladung, IUI-Ladung o.ä.).