

# BEDIENUNGSANLEITUNG

TKZ: 315 052 001 001

Ausgabe: 01 / 2014

**Batterieprüf- /Lade- /Entladegerät**

## UL10-N

0 – 40V / 0 – 60A

TKZ: UL10-N.040000

Software-Version UL10-N V1.0

Stand: 31.01.2014



COPYRIGHT © 2013-2015 by  
NorTec Electronics GmbH & Co. KG

An der Strusbek 32 B

D – 22926 Ahrensburg

Tel.: +49 4102 42002

Fax: +49 4102 42840

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

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



VORDERANSICHT



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>7</b>
1.1	<b>Anwendung</b> .....	<b>7</b>
1.1.1	Funktionsbereich.....	7
1.2	<b>Einsatzbereich</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Bedien- und Anzeigeelemente</b> .....	<b>8</b>
2.1	<b>Gerätefrontplatte</b> .....	<b>8</b>
2.2	<b>Geräterückseite</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Einsatzgrundsätze</b> .....	<b>10</b>
3.1	<b>Anschlußtätigkeiten</b> .....	<b>10</b>
3.2	<b>Aufstellung</b> .....	<b>10</b>
3.3	<b>Warnhinweise</b> .....	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>11</b>
4.1	<b>Elektrische Eingangs- und Ausgangsgrößen</b> .....	<b>11</b>
4.2	<b>Einsatztemperaturbereich</b> .....	<b>11</b>
4.3	<b>Kalibrierung</b> .....	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Bedienung</b> .....	<b>12</b>
5.1	<b>Allgemeine Bedienungshinweise</b> .....	<b>12</b>
5.1.1	Anzeige .....	12
5.1.2	Tastatur.....	13
5.2	<b>Selbsttest</b> .....	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Systemeinstellungen</b> .....	<b>15</b>
6.1	<b>Sprachauswahl</b> .....	<b>15</b>
6.2	<b>Datumseinstellung</b> .....	<b>16</b>
6.3	<b>Uhrzeiteinstellung</b> .....	<b>16</b>
6.4	<b>Druckprogrammfunktionen</b> .....	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Programmwahl</b> .....	<b>20</b>
7.1	<b>Grundsätze der Programmwahl</b> .....	<b>20</b>
7.2	<b>Die Batterietypen</b> .....	<b>22</b>
7.3	<b>Die Programm-Matrix</b> .....	<b>22</b>
7.4	<b>Batteriedateneingabe</b> .....	<b>23</b>
7.4.1	Allgemeines .....	23
7.4.2	Arbeiten ohne Batterie P: 00 .....	23
7.4.3	Arbeiten mit Bleibatterien .....	23
7.4.4	Arbeiten mit Nickel-Cadmium-Batterien.....	26
7.5	<b>Die Displayanzeige für Programm 420</b> .....	<b>27</b>
7.5.1	Programm 420 Schritt 1 .....	28
7.5.2	Programm 420 Schritt 2 .....	28
7.5.3	Programm 420 Schritt 3 .....	29
7.5.4	Programm 420 Schritt 4 .....	30
7.5.5	Programm 420 Schritt 5 .....	31
7.5.6	Programm 420 Schritt 6 .....	32
<b>8</b>	<b>Tabellarische Übersicht der Programmabläufe</b> .....	<b>33</b>
<b>8.1</b>	<b>Entladung</b> .....	<b>34</b>
8.1.1	Programm 000: Entladung (ohne Angabe einer Batterie) .....	35
8.1.2	Programm 010: Entladung Pb Batterie verschlossen militärisch .....	35
8.1.3	Programm 011: Entladung Pb Batterie verschlossen zivil.....	36
8.1.4	Programm 016: Entladung Pb Batterie offen zivil .....	36
8.1.5	Programm 020: Entladung NiCd Batterie allgemein.....	37
8.1.6	Programm 021: Entladung NiCd Batterie HAWKER .....	37
<b>8.2</b>	<b>Restentladung</b> .....	<b>38</b>
8.2.1	Programm 621: Restentladung NiCd Batterie HAWKER .....	39
8.2.2	Programm 622: Restentladung NiCd Batterie SAFT .....	39

8.2.3	Programm 623: Restentladung NiCd Batterie NKBN .....	40
8.2.4	Programm 624: Restentladung NiCd Batterie MARATHON.....	40
<b>8.3</b>	<b>Entladung auf 23 V .....</b>	<b>41</b>
8.3.1	Programm 721: Entladung auf 23 V NiCd Batterie NKBN.....	41
<b>8.4</b>	<b>Kapazitätstest.....</b>	<b>42</b>
8.4.1	Programm 321: Kapazitätstest NiCd Batterie HAWKER.....	43
8.4.2	Programm 322: Kapazitätstest NiCd Batterie SAFT .....	45
8.4.3	Programm 323: Kapazitätstest NiCd Batterie NKBN.....	45
8.4.4	Programm 324: Kapazitätstest NiCd Batterie MARATHON .....	46
<b>8.5</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>47</b>
8.5.1	Programm 410: Wartung Pb Batterie verschlossen militärisch.....	49
8.5.2	Programm 411: Wartung Pb Batterie verschlossen zivil .....	50
8.5.3	Programm 416: Wartung Pb Batterie offen zivil .....	51
8.5.4	Programm 420: Wartung NiCd Batterie allgemein .....	52
<b>8.6</b>	<b>Ladung .....</b>	<b>53</b>
8.6.1	Programm 210: Ladung Pb Batterie verschlossen militärisch .....	54
8.6.2	Programm 211: Ladung Pb Batterie verschlossen zivil.....	56
8.6.3	Programm 216: Ladung Pb Batterie offen zivil.....	57
8.6.4	Programm 220: Ladung NiCd Batterie allgemein.....	58
8.6.5	Programm 221: Ladung NiCd Batterie HAWKER .....	58
8.6.6	Programm 224: Ladung NiCd Batterie SAFT.....	59
8.6.7	Programm 224: Ladung NiCd Batterie NKBN.....	59
8.6.8	Programm 224: Ladung NiCd Batterie MARATHON.....	60
<b>8.7</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>61</b>
8.7.1	Programm 110: Inbetriebnahme Pb Batterie verschlossen militärisch .....	61
8.7.2	Programm 111: Inbetriebnahme Pb Batterie verschlossen zivil .....	62
8.7.3	Programm 116: Inbetriebnahme Pb Batterie offen zivil.....	63
8.7.4	Programm 120: Inbetriebnahme NiCd Batterie allgemein.....	64
8.7.5	Programm 121: Inbetriebnahme NiCd Batterie HAWKER.....	65
8.7.6	Programm 124: Inbetriebnahme NiCd Batterie MARATHON.....	66
<b>8.8</b>	<b>I-Ladung.....</b>	<b>68</b>
8.8.1	Programm 510: I-Ladung Pb Batterie verschlossen militärisch.....	69
8.8.2	Programm 511: I-Ladung Pb Batterie verschlossen zivil.....	69
8.8.3	Programm 516: I-Ladung Pb Batterie offen zivil .....	69
8.8.4	Programm 520: I-Ladung NiCd Batterie allgemein .....	69
<b>8.9</b>	<b>Konstantspannungsversorgung .....</b>	<b>70</b>
8.9.1	Programm 800: Konstantspannungsversorgung.....	70
8.9.2	Programm 810: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie verschlossen MIL .....	70
8.9.3	Programm 811: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie verschlossen zivil.....	70
8.9.4	Programm 816: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie offen zivil.....	70
8.9.5	Programm 820: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie allgemein.....	71
8.9.6	Programm 821: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie HAWKER .....	71
8.9.7	Programm 822: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie SAFT.....	71
<b>9</b>	<b>Austausch Druckerpapier und Farbband .....</b>	<b>72</b>
<b>10</b>	<b>Verwendete Begriffe .....</b>	<b>74</b>
10.1	Batterie verschlossen .....	74
10.2	Batterie geschlossen .....	74
10.3	Lade- und Entladeschlussspannung .....	74
10.4	Nennspannung .....	74
10.5	Nennkapazität = C5 .....	74
10.6	Nennstrom oder 0.2 C5 (A) .....	74
10.7	Zellenspannung.....	74
10.8	Prüfzyklus / Prüfungen .....	75
10.9	Ladung .....	75
10.10	Batteriehersteller.....	75



# 1 Allgemeines

## 1.1 Anwendung

### 1.1.1 Funktionsbereich

Mit dem Batterieprüf- und Ladegerät UL10 können alle Blei- und NiCd Batterien für Flugzeuge und Helikopter optimal mit individuell abgestimmten Programmen

- ◆ geladen,
- ◆ geprüft und
- ◆ entladen werden.

Alle Programme können menügeführt über die Folientastatur angewählt werden.

Zur Messung und Protokollierung von Zellspannungen, entweder im Zusammenhang mit dem aktuellen Ladeprogramm oder unabhängig von der Behandlung, steht folgendes Programm zur Verfügung.

- Zellspannungsmessung (P)

### Einsatzbereich

Das Gerät ist im Umgehäuse für den Einsatz in geschlossenen Räumen konzipiert. Aufgrund seiner robusten Konstruktion kann es in schockgesicherten Gestellen und Koffern universell eingesetzt werden.

### Batterietypen

#### Folgende Batterietypen sind vorgesehen:

- 00 Keine Batterie angeschlossen
- 10 Verschlossene Bleibatterie mit festgelegtem Elektrolyt
- 11 Handelsübliche verschlossene Bleibatterie mit festgelegtem Elektrolyt
- 16 Handelsübliche offene Bleibatterie
- 20 Offene Nickel-Cadmium-Batterie
- 21 Offene Nickel-Cadmium-Batterie HAWKER
- 22 Offene Nickel-Cadmium-Batterie Saft
- 23 Offene Nickel-Cadmium-Batterie NKBN
- 24 Offene Nickel-Cadmium-Batterie MARATHON

Durch die Eingabe von Batterieparametern (Nennspannung, Zellenzahl und Nennkapazität) kann das UL10-N jede Batteriebehandlung auf den jeweiligen Batterietyp abstimmen und so eine höchst mögliche Lebensdauer der Batterie gewährleisten.

## 1.2 Einsatzbereich

In der normalen Gehäuseversion ist das Gerät für den Einsatz in überdachten, geschlossenen Räumen konzipiert, die nicht zwangsweise über besondere Belüftungsmaßnahmen verfügen müssen.

Dies können, Labore, Laderäume etc. sein. Im robusten Polyäthylen- oder GFK-Koffer verpackt, ist das Gerät für den Feldeinsatz sowie Out-of-area-Einsätze voll einsatztauglich.

Der voll funktionsfähige Einschub kann sowohl im schockgedämpften Einzelgehäuse als auch in Gruppen in mobilen oder stationären 19" Rackanlagen verwendet werden.

## 2 Bedien- und Anzeigeelemente

Die Bedien- und Anzeigeelemente sowie die Anschlüsselemente des Batterieprüfgerätes UL10-N befinden sich leicht zugänglich auf der Gerätefrontplatte, lediglich die als Optionen verfügbaren Anschlüsselemente für automatische Zellspannungserfassung bei vielzelligen Batteriebaugruppen z.B. Luftfahrzeug oder Torpedo-Batterien oder für die Vernetzung des Gerätes mit dem PC sind auf der Rückwand angeordnet.

### 2.1 Gerätefrontplatte

#### **POWER ON / OFF-Schalter mit Anzeige**

schaltet das Gerät ein bzw. aus.

Die Orangene Leuchte zeigt, dass Netzspannung im Gerät vorhanden ist

#### **Sicherungsautomat 16A**

sichert das Gerät am 230VAC Eingang ab

#### **Anzeige**

LCD-Display (4-zeilig, 40 Zeichen) dient der Kommunikation mit dem Anwender und zeigt u.a. Programm- und Ladeparameter an.

#### **Folientastatur**

Die Tasten **BREAK**, **CLEAR**, **PRINT**, **ENTER** erlauben Programmunterbrechungen, das Löschen fehlerhafter Eingaben, das Starten eines Ausdruckes sowie die Bestätigung von Abfragen oder Eingaben.

Der Ziffernblock gestattet dem Anwender numerische Eingaben, wie z.B. die Eingabe von Batterieparametern oder der Bedienernummer.

Die Taste  öffnet das Menü **Systemdaten**, um z.B. eine andere Sprache auszuwählen.

#### **Drucker**

Der eingebaute Protokolldrucker kann zu jedem Zeitpunkt vor, während oder nach der Batteriebehandlung aktiviert werden. Es erfolgt ein Ausdruck aller wesentlichen Batterieparameter sowie ggf. aufgetretener Batteriefehler.

#### **Zelltester**

Der Zelltester wird über einen 6-poligen VG-Steckverbinder VG 95 328 C10-6SN mit dem UL10-N verbunden. Mit dem Zelltester können Zellspannungen bis +4,0V gemessen werden.

#### **Batterieanschluß**

Über zwei 4-polige VG-Steckverbinder gemäß VG 95 234 wird das UL10-N mittels verschiedener Batterieanschlußkabel mit der zu behandelnden Batterie/der mit Strom zu versorgenden Einheit verbunden.



## 2.2 Geräterückseite

### Netzkabel

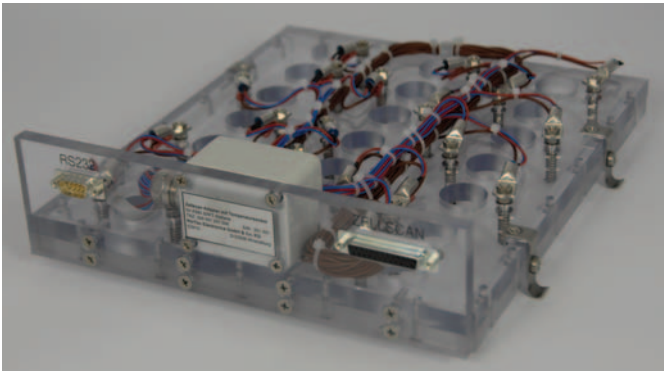
Zur Stromversorgung des Prüfgerätes.

### Signalgeber

Durch den Signalgeber wird der Bediener akustisch auf bestimmte Zustände bzw. erforderliche Aktionen hingewiesen. U.a. können das Auftreten eines Batteriefehlers, Fehleingaben oder Beenden einer Behandlung das akustische Signal auslösen.

### Anschlußdose 25-polig (optional erhältlich)

für automatisches Zellscanning mit Zellscanadapter, der für verschiedene Batterien lieferbar ist..



Zellscanadapter mit Temperaturfühler

### Sub-D (9-poliger) Stecker (optional erhältlich)

für PC-Schnittstelle RS 232 oder automatische Temperaturmessung der Einzelzellen.

Die RS 232 arbeitet mit 1200 Baud,8,N,1. Tx ist an Pin 2 und GND an Pin 7 zu finden. Für den Betrieb ist ein Nullmodemkabel erforderlich. Während eines Programmlaufs werden die folgenden Daten übertragen:

```
730S3;04.12. 15:40;01,18;V;-03,99;A;000,3;AH;+0005;MIN;--, -; °C
730S3;04.12. 15:41;01,18;V;-03,99;A;000,3;AH;+0006;MIN;--, -; °C
```

Temperatur	Zeit	Kapazität	Strom	Spannung	Uhrzeit	Datum	Schritt	Programm
------------	------	-----------	-------	----------	---------	-------	---------	----------

Die Daten können mit jedem Terminalprogramm oder BTMON Win (von Nortec) aufgenommen und abgespeichert werden. Das Format der Daten ist mit Programmen wie Excel kompatibel. Die Daten sind dabei als „Textdatei \*.CSV“ einzulesen. Separator ist das Semikolon. Nach dem Einlesen ist die Spalte Datum mit „Format Zellen“ zu bearbeiten. Dort ist das Zahlenformat als benutzerdefiniert mit TT.MM. hh:mm zu definieren.

Die Schnittstelle ist nicht kompatibel zu den älteren DOS-Programmen BTMON (DOS) und BTCON.

### USB-Anschluß für USB-Stick (optional erhältlich)

Die Daten können auf einem USB-Stick aufgezeichnet werden.

## 3 Einsatzgrundsätze

### 3.1 Anschlußtätigkeiten

Der für alle Programme gültige grundsätzliche Ablauf ist wie folgt:

- Verbindung zum 230VAC-Netz herstellen
- Batterie anschließen
- Netzschalter POWER ON / OFF auf **ON**

Danach erfolgt automatisch der Selbsttest.

**HINWEIS!** Bei einer Fehlermeldung läßt sich der Funktionsablauf nicht weiterführen. Nach dem erfolgten Selbsttest ist zwangsläufig die bereits angeschlossene Batterie dem Gerät durch Auswahl im Menü anzugeben. Dazu werden die Tasten **4** ; **6** sowie **ENTER** benötigt. Es stehen die Batterietypen gemäß Punkt 1.1.2 zur Verfügung.

### 3.2 Aufstellung

Das Gerät muß so aufgestellt werden, daß eine ungehinderte Gerätezu- bzw. Geräteabluft sichergestellt ist (min. 5cm Freiraum hinter dem Gerät).

Die Kühlluft wird von unten angezogen und tritt rückseitig aus. Bei Betrieb im Freien, z.B. Zelte etc. ist darauf zu achten, daß das Gerät nicht auf staubigem Untergrund steht, da durch diese vermeidbare Verschmutzung die Kühlwirkung beeinträchtigt werden kann.

Das Gerät ist in den vorgesehenen Gehäusen oder Gestellen zu betreiben, da im Einschub der Lüfter ungeschützt läuft und somit Geräteschäden bzw. Verletzungsgefahr besteht.

### 3.3 Warnhinweise

- **Vorsicht bei Berührung!**

Die Rückwand des Einschubes kann sich insbesondere bei Entladeprogrammen erwärmen. Unzulässige Temperaturerhöhung des Kühlkörpers führt zur Geräteabschaltung.

- **Eingeschaltetes Gerät nicht öffnen!**

Auch nach Trennung des Gerätes vom 230VAC Netz stehen geräteintern berührungsgefährliche Spannungen aufgrund geladener Kondensatoren an. Zur Wahrung der Garantieansprüche ist das Gerät ausschließlich durch den Hersteller zu warten bzw. instanzzusetzen!

**Achtung:** Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch unsachgemäße Installation, Inbetriebnahme oder Gebrauch entstehen. Nicht vom Hersteller ausdrücklich autorisierte Materialien sollten nicht verwendet werden.

Bei Einsatz des UL10-N für luftfahrttechnische Anwendungen darf das Gerät nur vom Hersteller repariert und kalibriert werden.

## 4 Technische Daten

### 4.1 Elektrische Eingangs- und Ausgangsgrößen

Eingangsspannung	:	230 V $\pm$ 10% (einphasig)
Eingangsfrequenz	:	45 bis 60 Hz
Eingangsleistung	:	3000 VA
Netzsicherung extern	:	16 A, mittelträge
Lüfterleistung	:	ca. 100/300 Liter/Minute
Ladestrombereich	:	0,5 – 60 A (bis 31V)
Ladestrombereich	:	0,5 – 40 A (> 31V)
Entladestrombereich	:	0,5 – 60 A
Ladespannungsbereich	:	0,1 – 40 V
Entladespannungsbereich	:	0,1 – 40 V
Genauigkeit Spannungen	:	< 0,1% vom eingestellten Wert zzgl. $\pm$ 5 Digits
Genauigkeit Ströme	:	< 3% vom eingestellten Wert zzgl. $\pm$ 5 Digits
Genauigkeit Temperatur	:	< $\pm$ 2°C
Isolation	:	VDE 0160, Klasse I
Schutzart	:	IP20
Betriebstemperatur	:	0 - + 45°C
Gewicht	:	ca. 32 kg (im 19"-Gehäuse, ohne Batteriekabel)
Maße	:	Breite 400 mm, Höhe 504 mm, Tiefe 242 mm
Hindernisfreiheit für Abluft	:	> 50 mm

### 4.2 Einsatztemperaturbereich

Die Funktion des Gerätes ist im Temperaturbereich 0 °C bis +45 °C sichergestellt.

Die Genauigkeit der im Display angezeigten und vom Protokolldrucker ausgedruckten Lade- und Entladeparameter entspricht den unter 4.1 angegebenen Genauigkeiten.

Die Genauigkeit der Ausgangsgrößen ist im Temperaturbereich 0 °C bis +45 °C für 2 Jahre gewährleistet, beginnend mit der Auslieferung des Gerätes.

### 4.3 Kalibrierung

Nach 2 Jahren empfehlen wir eine Werkskalibrierung durch NORTEC ELECTRONICS durchführen zu lassen.

Für Kunden, die selbst Kalibrierungen durchführen wollen, empfehlen wir die Kalibrierung mit Hilfe des Gerätes PG-UL10 (Kalibriereinheit für UL10, UL10N, BT2000, UL60).

## 5 Bedienung

### 5.1 Allgemeine Bedienungshinweise

#### 5.1.1 Anzeige

Das Anzeigedisplay des UL10-N gliedert sich in 2 Anzeigebereiche:

**Bereich 1 (erste 3 Zeilen):**

Anzeige des Batterietyps und der Behandlungsart

**Bereich 2 (unterste Zeile):**

**Programmstatus**

In dieser Zeile wird immer der allgemeine Gerätezustand angezeigt.

Das können u.a. sein: PROGRAMMWAHL, PROGRAMMSTART, PROGRAMMENDE.

**Schrittstatus**

Hier werden Informationen wie z.B. die Programmschritte und Programmschritt Beschreibungen während einer Behandlung angezeigt.

**Uhrzeit**

Es wird die Uhrzeit im Stunden : Minuten : Sekunden Format angezeigt.

**Eingaben, Informationen oder Betriebsparameter**

In diesem Bereich werden alle aktuellen Abfragen oder Parameter dargestellt, z.B.:

Parameter- oder Programmeingaben

Fehlermeldungen in Klartext

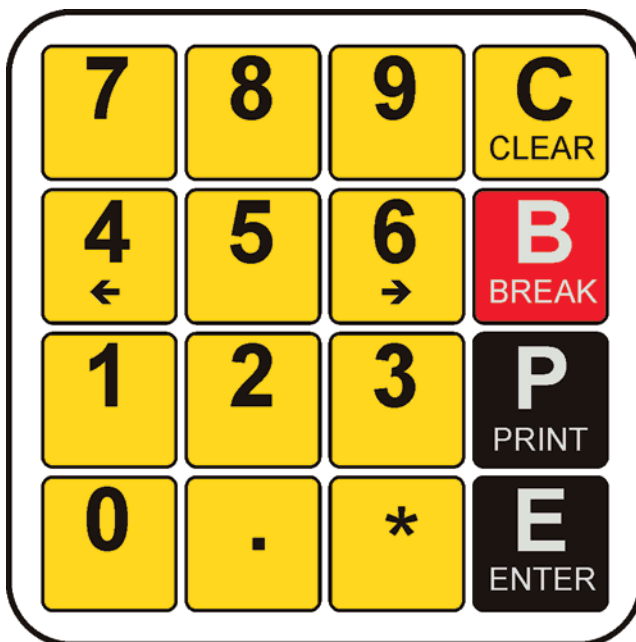
Betriebsparameter (Strom, Spannung etc.) während des Batteriebehandlungsprozesses

Informationen zum Menüablauf, Temperaturanzeigen

## 5.1.2 Tastatur

- Tastenfunktionen**

Taste	C	=	CLEAR
Taste	B	=	BREAK
Taste	P	=	PRINT
Taste	E	=	ENTER
Taste	★	=	Sonderprogramm
Taste	●	=	Dezimalpunkt
Tasten	0-9	=	Zahlen 0-9
Taste	4	=	Zahl 4 bzw. zurück
Taste	6	=	Zahl 6 bzw. vor



## 5.2 Selbsttest

POWER ON / OFF-Schalter auf  ON

Das Anzeige-Display ist beleuchtet.

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

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

```
( C ) 2000-2014 BY NORTEC ELECTRONICS  
UL10-N V1.0 31.01.2014 SELBSTEST
```

Test OK

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


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


```
FAILURE : EQUIPMENT  
KEYBORD
```

Die möglichen Fehlermeldungen sind im Anhang beschrieben. Diese Meldungen erscheinen grundsätzlich in englischer Sprache.



Jetzt stehen die im Gerät realisierten Behandlungsarten 0 bis 8 sowie die Programme  P und  \* zur Verfügung. Mit der Taste B kann zum Punkt: Batterieauswahl zurückgegangen werden.

## 6 Systemeinstellungen

Nach dem Geräteselbsttest und der Batterieauswahl kann mittels der Taste  ein Menü geöffnet werden, mit dem vom Bediener verschiedene Geräteparameter verändert werden können. Alle Eingaben werden netzunabhängig gespeichert und stehen nach dem Wiedereinschalten des Gerätes oder bei Netzausfall bei dessen Rückkehr wieder zur Verfügung.

Bei Drücken der Taste  erscheint das Menü der Systemeinstellungen für die Auswahl der im Display angezeigten Sprache. Für die Auswahl, Datumseinstellung sowie die Angabe der korrekten Uhrzeit:

### 6.1 Sprachauswahl

Nachdem man durch Drücken der Taste  in das Menü der Systemeinstellungen gelangt ist, kann durch einfaches Drücken von  für Englisch die Menüsprache bis zur nächsten Änderung dauerhaft umgestellt werden. Auch nach dem nächsten Einschalten ist die Displayanzeige in Englisch. Zwischen folgende Menüsprachen kann gewählt werden:

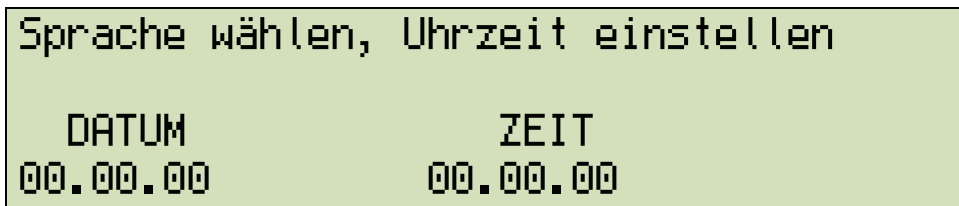
- Englisch
- Deutsch
- Französisch
- Holländisch
- Russisch
- Dänisch

Andere Sprachen sind auf Kundenwunsch möglich.

```
Sprache wählen, Uhrzeit einstellen
DEUTSCH = 0   ENGLISH      = 1
FRANÇAIS= 2   NEDERLANDS  = 3
DANSK     = 4   PYCCKИЙ    = 5
```

## 6.2 Datumseinstellung

Nach der Auswahl der Sprache wird die Zeit eingestellt.



Unter der ersten Stelle der Datumsanzeige erscheint der Eingabecursorstrich. Durch Drücken von **ENTER** wird das angezeigte Datum übernommen. Der Cursor springt auf Uhrzeiteingabe. Mithilfe der Zahlentasten (0 ...9) wird das aktuelle Datum eingegeben. Die Eingabe der Trennpunkte wird automatisch übersprungen.

Fehlerhafte Angaben werden bei der Datumseingabe nicht akzeptiert.

## 6.3 Uhrzeiteinstellung

Das Stellen der internen Uhr erfolgt mittels der Zahlentasten (0 ...9). Der Doppelpunkt (Stunden : Minuten-Trennung) wird automatisch übersprungen. Nach Bestätigung durch **ENTER** oder Eingabe der letzten Ziffer der Minutenanzeige springt das Display zurück zum Grundmenü. Die Sekundenzählung beginnt automatisch zu laufen.



## 6.4 Druckprogrammfunktionen

Das Gerät ist mit einem eingebauten Drucker ausgestattet. Damit ist es möglich, die Prozeßresultate jeder Behandlungsart zu dokumentieren und der entsprechend behandelten Batterie einen Ausdruck beizufügen. Unabhängig von einem Ladeprogramm kann jederzeit in das Druckmenü gewechselt werden.

### Druckprogramme

#### Allgemeines

Durch Drücken der Taste **P** im Grundmenü oder Behandlungsart PP im Untermenü wird der letzte Ausdruck erneut ausgedruckt.

#### Programm P: Drucker und Zellspannungsmessung

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

Zu unterscheiden ist zwischen folgenden Möglichkeiten:

- Automatischer Protokolldruck in einem Programm
- Manueller Protokolldruck in einem Programm

**HINWEIS: Automatischer Protokolldruck ist nur in Verbindung mit einem automatischen Zelltester (optional) möglich.**

## HINWEIS FÜR ALLE 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.

Die Einzelzellenmessung ist nur im manuellen Protokolldruck möglich und wird durch drei kurze Pieptöne angekündigt. Zu diesem Zeitpunkt besteht die Möglichkeit, mit Hilfe des Einzelzellentesters, die einzelnen Zellspannungen zu messen und auszudrucken. Es können maximal 99 Zellenmessungen erfolgen.

Ertönt während der Zellmessung ein Piepton, so ist die Messung in Ordnung. Die Zellnummer wird erst weitergezählt, wenn eine gültige Messung durchgeführt wurde. Die Zellspannung wird auf dem Display angezeigt und gleichzeitig gedruckt.

Wird vor die betreffende Zellspannung ein  $\square$  gedruckt bedeutet dies, daß die Zellenspannung unter 1,55V (Ladeschlußspannung einer der NiCd-Zellen) liegt. Wurde die Einzelzellenmessung zu einem geeigneten Zeitpunkt (gemäß Angaben des Batterieherstellers) durchgeführt, kann eine Spannung unter 1,55V auf einen Zellschluß deuten.

Wurden keine Einzelzellenmessungen durchgeführt, entfallen die Druckzeilen ZELLE 01 bis ZELLE xx.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.

**Zellspannungserfassung**

```
=====
COPYRIGHT          NORTEC
2013-14 UL10-N V1.0 31.01.14
SN: 150 350
-----
                DATE:      13.02.14
            BATTERIE NR:    12345
            BEDIENER NR:    0002
        NOM.SPANNUNG:      24.00 V
            KAPAZITÄT:     004.0 AH
            PROGRAM:       420

NiCd batterie
Wartung
-----
                PROGRAMMSTART  08:42:24
            SPANNUNG = 26.66 V
-----
P420:S1: ENTLADUNG 1 08:42:24
            SPANNUNG = 25.91 V
            STROM = 04.01 A
            KAPAZITÄT = 000.4 AH
                = 010.0 %
            ZEIT = 006 MIN
-----
* ZELLE 01: 1.292 V
* ZELLE 02: 1.291 V
* ZELLE 03: 1.294 V
-----
```

## 7 Programmwahl

### 7.1 Grundsätze der Programmwahl

Ein Behandlungsprogramm im UL10-N wird grundsätzlich durch eine dreistellige Zahl definiert.

- Die erste Stelle definiert die Behandlungsart
- Die Stellen zwei und drei repräsentieren den Batterietyp.

#### Behandlungsarten

##### Entladung (= Behandlungsart 0)

Grundsätzlich kann jede Batterie, deren Effektivspannung innerhalb der Gerätegrenzen von 40V liegt, mit dem UL10-N mit max. 60A entladen werden. Dies erfolgt über die umgekehrte Ladestruktur des Gerätes, so daß definitiv bis auf 0 Volt heruntergeladen werden kann. Die der Batterie entnommene Energie wird über Kühlkörper und Lüfter an die Umgebung abgegeben.

##### Inbetriebnahme (= Behandlungsart 1)

Die Batterien verlassen in Abhängigkeit von ihrer Technologie das Herstellerwerk geladen oder ungeladen. Häufig gehen sie direkt in Depots oder andere Lagereinrichtungen. Daher sind von den Herstellern Vorschriften für die Nutzung vor ihrer ersten Inbetriebnahme erlassen worden, die je nach Technologie unterschiedlich sind. Diese Inbetriebnahmeparameter sind je Batterieart im Speicher des Gerätes UL10-N hinterlegt.

##### Ladung (= Behandlungsart 2)

Das UL10-N hat bei Anwahl der Behandlungsart „LADEN“ je Batterietyp adäquate Ladeprogramme, die von den Herstellern oder maßgeblichen Nutzern gefordert werden, im Speicher hinterlegt. Die für eine optimale Batterienutzbarkeit erforderlichen Ladeprogramme werden vollautomatisch ausgeführt.

Während des Ladeprozesses werden die Batteriedaten erfaßt und auf Plausibilität überprüft. Dies sind vor allem:

- Anfangsspannung
- Erreichte Endspannung
- Strom zu Beginn der Ladung
- Strom am Ende der Ladung
- Ladezeit
- Temperatur

Am Ende des Ladeprozesses wird eine Batteriebewertung vorgenommen. Defekte Batterien werden erkannt und bei angewähltem Druckprogramm als defekt ausgewiesen.

##### Kapazitätstest (= Behandlungsart 3)

Dieses Programm dient dazu, die Kapazität einer NiCd Batterie nach Herstellervorschrift zu analysieren.

##### Wartung (= Behandlungsart 4)

Dieses Programm dient dazu, eine Batterie, deren Zustand dem Nutzer des UL10-N nicht bekannt ist, zu analysieren und deren Daten zu ermitteln.

Damit wird erreicht, daß die Batterie nach dieser Behandlung,

- das bestmögliche Niveau der Leistungsfähigkeit erreicht
- festgestellt werden kann, ob die Batterie für die weitere Nutzung geeignet ist.
- dem Nutzer geladen zur Verfügung steht.

Durch die Auswahl der Batterietyps durchläuft die Batterie bis zu 7 Prüfschritte. Dem Nutzer kann nach erfolgter Prüfung die einwandfreie Batteriefunktion zugesichert werden.

Von Zeit zu Zeit sind in sicherheitsrelevanten Applikationen Wartungsarbeiten an den Batterien vorgeschrieben. Diese Pflichtarbeiten werden mit der Behandlungsart 4 durchgeführt.

**I-Ladung (= Behandlungsart 5)**

mit dem Programm I-Ladung kann der Ladestrom und die Ladezeit frei eingestellt werden.

**Restentladung (= Behandlungsart 6)**

Dieses Programm dient dazu, die Batterie nach Herstellervorschrift vollständig zu entladen.

**Entladung auf 23 V (= Behandlungsart 7)**

Dieses Programm dient dazu, die Batterie nach der Herstellervorschrift des Batterieherstellers NKBN zu entladen.

**Konstantspannungsversorgung (= Behandlungsart 8)**

Das UL10-N kann in dieser Behandlungsart als Konstantspannungsversorgung betrieben werden.

Ohne Batterie = (Batterietyp 00)

Das Gerät arbeitet als Laborstromversorgung mit einer Leistung von 40V/40A. Spannung und Strom können in Schritten von 0,01V/0,01A gewählt werden.

Mit Batterie = (Batterietyp 10 – 24)

Wird ein Batterietyp >0 gewählt, so geht das Gerät automatisch in die für die gewählte Batterie optimale float-Spannung, die ein unbegrenzt langes Verweilen der Batterie erlaubt, ohne daß Schäden eintreten.

## 7.2 Die Batterietypen

Im UL10-N sind die wichtigsten in der Armee, der Bahn und der Luftfahrt vertretenen Batterietypen erfaßt. Alle übrigen Typen können mittels der vorhandenen Behandlungsarten und den entsprechenden Parametereingaben ebenfalls optimal geprüft und geladen werden.

- ◆ 0: Keine Batterie
- ◆ 10: Militärisch verschlossene Bleibatterie mit festgelegtem Elektrolyt
- ◆ 11: Handelsüblich verschlossene Bleibatterie mit festgelegtem Elektrolyt
- ◆ 16: Handelsübliche offene Bleibatterie
- ◆ 20: offene Nickel-Cadmium-Batterie
- ◆ 21: offene Nickel-Cadmium-Batterie Typ HAWKER
- ◆ 22: offene Nickel-Cadmium-Batterie Typ SAFT
- ◆ 23: offene Nickel-Cadmium-Batterie Typ NKBN
- ◆ 24: offene Nickel-Cadmium-Batterie Typ MARATHON

Es stehen die folgenden Behandlungsarten (BA) zur Verfügung:

- ◆ 0: Entladung
- ◆ 1: Inbetriebnahme
- ◆ 2: Ladung
- ◆ 4: Wartung
- ◆ 5: I-Ladung
- ◆ 6: Restentladung
- ◆ 7: Restentladung 23 V
- ◆ 8: Konstantspannungsversorgung (Power-supply)

## 7.3 Die Programm-Matrix

Aus der Anzahl der vorgegebenen sieben Behandlungsarten: (0 bis 8) und den 6 Batterietypen: ergeben sich die verschiedenen Ladeprogramme.

	00 keine Batt..	10 Blei ges. MIL	11 Blei ges. Ziv.	16 Blei offen Ziv.	20 NiCd offen	21 NiCd offen HAW- KER	22 NiCd offen SAFT	23 NiCd offen NKBN	24 NiCd offen MARA- RA- THON
<b>0 Entladung</b>	000	010	011	016	020	021			
<b>1 Inbetriebnahme</b>		110	111	116	120	121			124
<b>2 Ladung</b>		210	211	216	220	221	222	223	224
<b>3 Kap-Test</b>						321	322	323	324
<b>4 Wartung</b>		410	411	416	420				
<b>5 I-Ladung</b>		510	511	516	520				
<b>6 Restentladung</b>						621	622	623	624
<b>7 Entladung 23 V</b>								723	
<b>8 Konstantspannung</b>	800	810	811	816	820	821	822		

## 7.4 Batteriedateneingabe

### 7.4.1 Allgemeines

Durch die Eingabe der Batterietype, die behandelt werden soll und die Wahl der Behandlung ist ein Ladeprogramm für das UL10-N beschrieben. Damit die im Gerät angelegten Programme korrekt arbeiten, sind Angaben bezüglich der Größe der angeschlossenen Batterietype erforderlich.

```

▼ Batterieart wählen: ▼
21: NiCd Batterie HAWKER

←=zurück   →=vor   [E]=Batterie Auswahl
  
```

Nach Wahl der Batterieart wird die Behandlungsart abgefragt:

```

21: NiCd Batterie HAWKER
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P0: Entladung

←=zurück   →=vor   [E]=Programm Auswahl
  
```

### 7.4.2 Arbeiten ohne Batterie P: 00



Mit der Batterie auf 00 (keine Batterie) ist nur die Behandlungsart 8 Konstantspannungsquelle möglich. Das Gerät arbeitet dann als Spannungsversorgung.


Desweiteren besteht die Möglichkeit „keine Batterie“ + „Entladung“ = Programm 000. Dabei wird die Entladeschlußspannung und der Entladestrom angegeben.

### 7.4.3 Arbeiten mit Bleibatterien

Es werden alle mit 1x beginnenden Batterietypen angesprochen. Dies sind im einzelnen:

- Type 10: Bleibatterien verschlossen militärisch
- Type 11: Bleibatterien verschlossen zivil
- Type 16: Bleibatterien offen zivil

Nach Auswahl der Type mit den Tasten  , 

und Bestätigung mit  ist zu entscheiden, welche Behandlungsart zu wählen ist. Sie wählen beispielsweise die Ladung einer militärischen verschlossenen Bleibatterie aus:

Also mit  bis zur gewünschten Behandlungsart gehen

und mit  bestätigen. Es erscheint die Anzeige

```

10: Pb Batterie verschlossen MIL

P210: PARAMETEREINGABE
NENNSPANNUNG ?      00.00 V

```

Eingabe der Nominalspannung der Batterie. Sie befindet sich auf dem Typenschild der Batterie. Dies sind im Normalfall 12V. Nur in Ausnahmefällen sollte das Prüfgerät UL10-N auf Reihenschaltungen von Batterien angewandt werden. Dies ist umso wichtiger, je unterschiedlicher die Einzelbatterien in ihrer Leistungsfähigkeit sind.

#### Hinweis:

Bleibatterien setzen sich in der Regel aus mehreren Zellen von jeweils 2V zusammen. Handelsüblich sind:

- 2 Volt Zellen
- 6 Volt Batterien
- 12 Volt Batterien
- 24 Volt Batterien

Das Gerät akzeptiert nur 2,0V und Vielfache davon. Alle übrigen Eingaben werden als fehlerhaft zurückgewiesen.

Die eingegebene Spannung wird mit **ENTER** bestätigt. Es erscheint:

```

10: Pb Batterie verschlossen MIL

P210: PARAMETEREINGABE
      KAPAZITÄT:      000.0 AH

```

Die Nennkapazität in Amperestunden (Ah) gemessen, gibt die physische Größe der einzelnen Zelle an. Der Energieinhalt dieser Zelle bestimmt die Ströme, mit denen sie geladen und entladen werden darf. Die Kapazitätsangabe befindet sich ebenfalls auf dem Typenschild. Je nach der Wahl der Höhe des Entladestroms, haben Batterien einer identischen Bauart eine unterschiedliche Kapazität. Faustregel: je höher der gewählte Entladestrom, desto niedriger die entnehmbare Kapazität.

Militärische Bleibatterien sind oft nach der 5 Stunden-Kapazität definiert.

Die Definition der Kapazität ziviler Batterien basiert je nach Anwendungsgebiet und der anzuwendenden Norm auf 10stündigen bis 100stündigen Entladeströmen. Die im UL10-N implementierten Behandlungsarten tragen dieser Problematik Rechnung. Nach Eingabe der Kapazität, die mit Abstufungen von 0,1Ah möglich ist und Bestätigung mit **ENTER** erscheint das Startmenü:

```

10: Pb Batterie verschlossen MIL

P210: PARAMETEREINGABE
Start: [P]=mit Druck [1]=ohne Drucker

```



Bei Eingabe von **Break** springt das Gerät auf das Grundmenü zurück, so daß

- Batterietyp und
  - Behandlungsart
- erneut ausgewählt werden können.

◆ Bei Eingabe von **1** startet der Prüfprozeß mit dem ersten Programmschritt der Entladung mit dem 5-stündigem Strom. Normalerweise wird kein Protokoll ausgedruckt. Jedoch kann zu jedem Zeitpunkt durch Betätigen der Drucktaste **P** ein Protokoll abgefordert werden. Beim ersten Ausdruck werden dann die fehlenden Daten

- Batterienummer und
- Nutzernummer



angefordert, wobei die letzten im Gerät eingegebenen Daten als Voreinstellung erscheinen. Nach Bestätigung durch **ENTER** erfolgt der Protokollausdruck mit Protokollkopf.

Die Folgeausdrucke erhält man durch erneutes Drücken der **P** – Taste.

### 7.4.4 Arbeiten mit Nickel-Cadmium-Batterien

Es werden alle mit 2x beginnenden offenen Batterietypen angesprochen.  
Dies sind im einzelnen die Typen

- ◆ 20: offene Nickel-Cadmium-Batterie
- ◆ 21: offene Nickel-Cadmium-Batterie Typ HAWKER
- ◆ 22: offene Nickel-Cadmium-Batterie Typ SAFT
- ◆ 23: offene Nickel-Cadmium-Batterie Typ NKBN
- ◆ 24: offene Nickel-Cadmium-Batterie Typ MARATHON

Nach Auswahl der Type mit den Tasten ,  und Bestätigung

mit **ENTER** ist zu entscheiden, welche Behandlungsart zu wählen ist.  
Es können alle Behandlungen ausgewählt werden.

Auswahl Behandlungsart „Wartung“ einer offenen militärischen NiCd-Batterie aus. Es erscheint die Anzeige

```

20: NiCd Batterie
P420: PARAMETEREINGABE
      ZELLENZAHL ?      00 ZELLEN
  
```

Bei den NiCd-Batterien ist die Anzahl der Zellen einzugeben, die Batteriespannung wird vom Gerät errechnet.

#### Hinweis

Die NiCd-Zelle hat eine Nominalspannung von 1,2V. Um diese vollzuladen muß eine Spannung von 1,55V erreicht werden. Im Gegensatz zu den Bleibatterien treten auch ungewöhnliche Zellenzahlen auf. Neben den normalen Zellenzahlen, die zu Voltzahlen vergleichbarer Bleibatterien führen, finden sich auch ungewöhnliche Zellzahlen

a)		normale Zellzahl
5	Zellen	5 x 1,2 = 6V Batterie
10	Zellen	10 x 1,2 = 12V Batterie
20	Zellen	20 x 1,2 = 24V Batterie

b)		Beispiel für „Exoten“
2	Zellen in tragbaren Handleuchten	2,4V
4	Zellen in tragbaren Handleuchten	4,8V
6	Zellen in Akkupacks für Bohrmaschinen	7,2V
8	Zellen in Akkupacks für Bohrmaschinen	9,6V
11	Zellen in Akkupacks für Videorecorder	13,2 V
19	Zellen militärische Flugzeugbatterien	

#### Hinweis

D.h. bei der Eingabe der Zellenzahl von NiCd-Batterien ist **größte Sorgfalt** aufzuwenden, um die Zerstörung der Batterie zu vermeiden.

Das UL10-N ist wegen der Flexibilität der Eingabe das ideale Werkzeug zur Ladung und Pflege ungewöhnlicher Zell-Konfigurationen und vermindert die Gefahr unsachgemäßen Einsatzes!

Für die Ermittlung der maximalen Ströme, ist die Kapazität der Batterie in Ah anzugeben.

```
20: NiCd Batterie
P420: PARAMETEREINGABE
      KAPAZITÄT:      000.0 AH
```

Nach Eingabe der Kapazität und Bestätigung mit **ENTER** erscheint das Startmenü

```
20: NiCd Batterie
P420: PARAMETEREINGABE
Start: [P]=mit Druck [1]=ohne Drucker
```

- ◆ Bei Eingabe von **0** oder **B** springt das Gerät zum Anfang zurück.
- ◆ Bei Eingabe von **1** startet der Prüfprozeß mit dem ersten Schritt, der Entladung mit dem einstündigen Strom für 6 Minuten. Durch Betätigen von Taste **P** kann ein Protokoll angefordert werden.

Die fehlenden Angaben

- Batterienummer
- Nutzernummer

sind einzugeben bzw. mit **ENTER** zu bestätigen.

- ◆ Bei Eingabe von **P** startet der Prüfprozeß nach der Vervollständigung der Daten um
- Batterienummer
- Nutzernummer

und Bestätigung mit **ENTER**

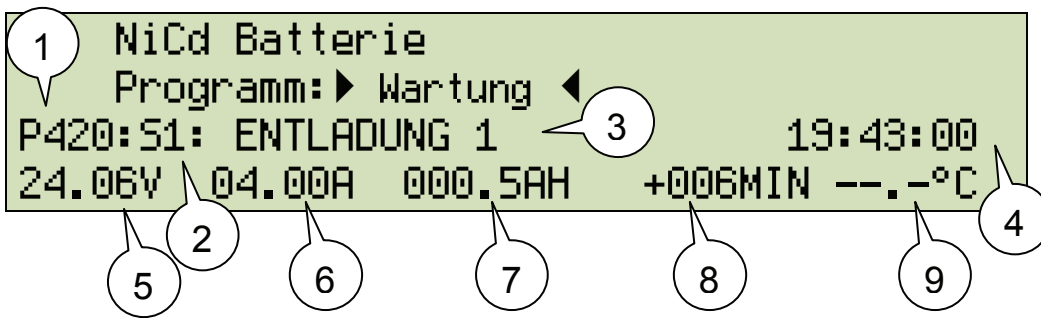
Durch erneutes Drücken von **P** kann ein Zwischenausdruck angefordert werden.

Einmaliges Drücken der roten Starttaste an der positiven Zellmeßspitze startet die Protokollierung der Zellspannungsmessung.

## 7.5 Die Displayanzeige für Programm 420

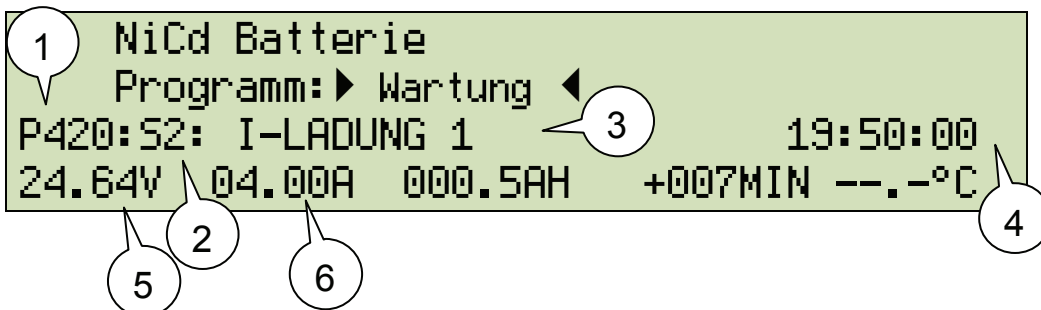
Für eine militärische Nickel-Cadmium-Batterie offen = Typ 20 gemäß VG 95 238 T 110 BS mit einer Nennspannung von 24V und 4Ah soll der Prüfzyklus = Behandlungsart 4 exemplarisch dargestellt werden. Es ergibt sich folglich Programm Nr. 420 nach Eingabe der benutzerspezifischen Daten und Bestätigung mit **P** erscheint folgende Anzeige

### 7.5.1 Programm 420 Schritt 1



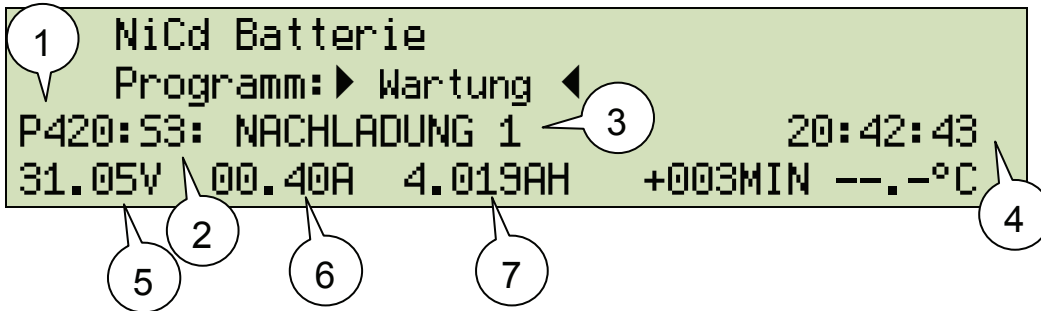
1	Programmnummer	
2	Schrittnummer	= S1
3	Schrittbezeichnung	= Entladung 1
4	19:43:00	= aktuelle Zeit
5	24,06V	= aktuelle Batteriespannung
6	04.00A	= aktueller Entladestrom
7	000.5Ah	= zum Zeitpunkt des Ausdruckes aktuell entnommene Kapazität
8	+006MIN	Dauer
9	--.- °C	= keine Temperaturmessung aktiv.

### 7.5.2 Programm 420 Schritt 2



1	Programmnummer	
	Behandlungsart	4 = Wartung
	Batterietype	20 = NiCd offen MIL
2	Schrittnummer	= S2
3	Schrittbezeichnung	= I – Ladung 1
4	19:50:00	= aktuelle Zeit
5	24,64V	= aktuelle Batteriespannung
6	04.00A	= aktueller Ladestrom
		Der Ladestrom im Prüfprogramm für militärische Nickel-Cadmium-Batterien ist so gewählt, daß die Kapazität in 1h wieder eingeladen wird. 4A bei einer 4Ah Batterie.

### 7.5.3 Programm 420 Schritt 3



1 Programmnummer  
Behandlungsart  
Batterietype

2 Schrittnummer

3 Schrittbezeichnung

4 20:42:38

5 31,05V

6 0,40A

7 4,019Ah

4 = Wartung

20 = NiCd offen MIL

= S3

= Nachladung 1

= aktuelle Zeit

= aktuelle Batteriespannung. Es erfolgt keine Spannungsbegrenzung auf 31V.

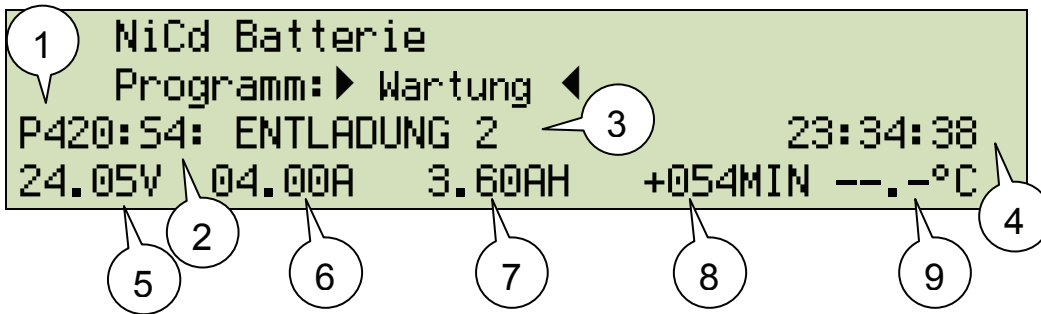
= aktueller Ladestrom

Die Nachladung mit dem 10-stündigen Strom 4Ah/10h = 0,4A wird für 2 Stunden auf die Batterie gegeben. Durch diesen Vorgang sollen sich eventuell noch ungleiche Zellspannungen einander angleichen.

Die Kapazitätsanzeige läuft weiter.

D.h. eingeladene Kapazität in der I-Ladung 1 zuzüglich der der Kapazität in der Nachladung 1.

### 7.5.4 Programm 420 Schritt 4



- 1 Programmnummer  
Behandlungsart  
Batterietype
- 2 Schrittnummer
- 3 Schrittbezeichnung
- 4 23:34:38
- 5 24,05V
- 6 4,0A

- 4 = Wartung
- 20 = NiCd offen MIL
- = S4

- = Entladung 2
- = aktuelle Zeit

- = aktuelle Batteriespannung.
- = aktueller Entladestrom

Der Prüfstrom für militärische NiCd-Batterien beträgt 1C (A) d.h. es wird der Strom gewählt, der die Batterie mit einer Kapazität von 4 Amperestunden in 1 Stunde vollständig entlädt. Dies ist der Strom von 4 A.

- 7 3.60Ah

- = zum Zeitpunkt des Ausdruckes  
aktuell entnommene Kapazität.

- 8 0054MIN

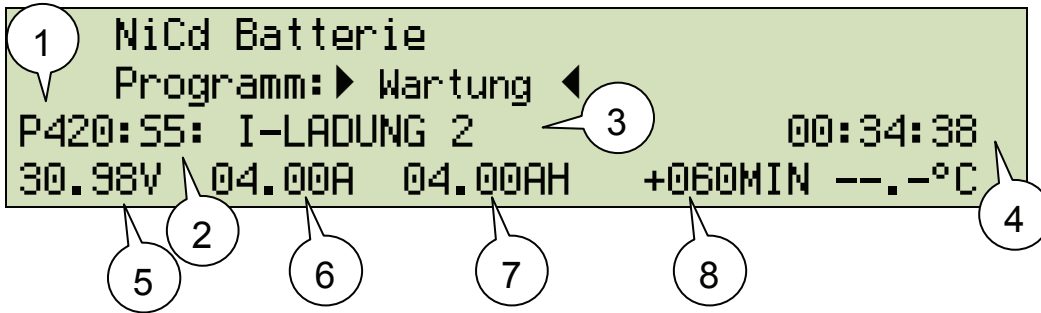
In der Entladung 2 wird die Batterie mit dem einstündigen Strom = 4A so lange entladen, bis die Batteriespannung auf 1V pro Zelle, d.h. auf 20 Volt gesunken ist. Die Entladungszeit hat bis zu dieser Anzeige 54 Minuten gedauert.

- 9 --.- °C

= keine Temperaturmessung aktiv. Der zugehörige Protokollausdruck zeigt dieselben Daten zusätzlich die Benutzerdaten sowie den Zeitpunkt der Erstellung.

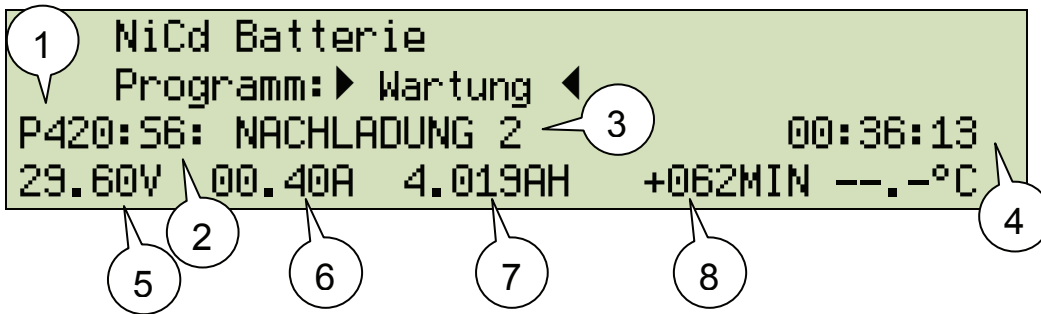
Am Ende von Schritt 4 wird automatisch ein Protokoll erstellt, wenn die Abschaltspannung von 20V erreicht ist.

### 7.5.5 Programm 420 Schritt 5



1	Programmnummer Behandlungsart Batterietype	4 = Wartung 20 = NiCd offen MIL = S5
2	Schrittnummer	= I - Ladung 2
3	Schrittbezeichnung	= aktuelle Zeit
4	00:34:38	= aktuelle Batteriespannung.
5	30,98V	= aktueller Ladestrom
6	4.0A	Der Ladestrom im Prüfprogramm für militärische NiCd-Batterien ist so gewählt, daß die Kapazität in 1h wieder eingeladen wird. 4A bei einer 4Ah Batterie.
7	4.00Ah	in 60 Minuten eingeladene Kapazität in Ah.
8	0060MIN	Anzeige der Ladezeit mit positivem Vorzeichen (Vorwärtszählung).

### 7.5.6 Programm 420 Schritt 6



- 1 Programmnummer  
Behandlungsart  
Batterietype
- 2 Schrittnummer
- 3 Schrittbezeichnung
- 4 00:36:13
- 5 29,6V
- 6 0.40A

4 = Wartung  
20 = NiCd offen MIL  
= S6

= Nachladung 2

= aktuelle Zeit

= aktuelle Batteriespannung.

= aktueller Ladestrom

Die Ladespannung wird nach oben offen gelassen und darf 31V überschreiten. Dadurch erreichen auch die schwachen Zellen die Ladeschlußspannung. Die Zell-Kapazitäten gleichen sich an.

Die Nachladung 2 mit dem 10-stündigen Strom von 0,4A wird für 90 Minuten auf die Zellen gegeben.

Die Kapazität wird weitergezählt.

Hauptladung zuzüglich Nachladung.

Also 4Ah + 2 Minuten 0,4A = 0,019Ah; insgesamt 4,019Ah.

Anzeige der Ladezeit.

7 4,019Ah

8 0062MIN

Nach Ablauf von 75 Minuten ertönt ein Signal.

- Die Zellspannungen müssen mit dem Zelltester aufgenommen werden.
- Es ist der Elektrolytabgleich mit destilliertem Wasser vorzunehmen.



## 8 Tabellarische Übersicht der Programmabläufe

Für alle Programme gelten die folgenden Beschränkungen:

Bleibatterien verschlossen:

- Minimalkapazität: 2 Ah
- Maximalkapazität: 600 Ah
- Mindestnennspannung: 2 V
- Maximalnennspannung: 30 V
- Nennspannung muß durch 2 teilbar sein

Bleibatterien offen:

- Minimalkapazität: 10 Ah
- Maximalkapazität: 600 Ah
- Mindestnennspannung: 2 V
- Maximalnennspannung: 30 V
- Nennspannung muß durch 2 teilbar sein

NiCd-Batterien:

- Minimalkapazität: 4 Ah
- Maximalkapazität: 230 Ah
- Mindestnennspannung: 1,2 V
- Maximalnennspannung: 26,4 V
- Nennspannung muß durch 1,2 teilbar sein

Das UL10-N kann maximal mit 60 A laden bzw. entladen. Wenn eine Batterie angeschlossen wird, die eigentlich einen höheren Strom erfordert, wird mit 60 A geladen bzw. entladen. Die überwachten Zeiten werden entsprechend angepasst.

Falls Kabel mit Temperatursensoren verwendet werden, erfolgt eine Programmabschaltung unter folgenden Bedingungen:

Temperatur > 65°C

Temperaturerhöhung seit Programmstart um mehr als 20 °C bei einer Temperatur von über 30 °C

## 8.1 Entladung

Mit Hilfe des Programms „Entladung“ werden die Batterien nach Herstellerangaben entladen. Neben dem Programm Entladung gibt es bei einigen NiCd-Batterietypen noch die Programme Restentladung und Entladen auf 23 V.

### Beispiel:

```
=====
COPYRIGHT          NORTEC
2013-14 UL10-N V 1.0 31.01.14
SN: 150 350
=====
      DATUM: 28.01.14
BATTERIE NR:
BEDIENER NR:
NOM.SPANNUNG: 24.00 V
  KAPAZITÄT: 040.0 AH
  PROGRAMM: 024
NiCd batterie
ENTLADUNG
=====
PROGRAMMSTART      10:38:02
  SPANNUNG = 25.41 V
=====
P020:S1: 11:26:53
ENTLADUNG
  SPANNUNG = 20.00 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 32.07 AH
            = 080 %
            ZEIT = 048 MIN
=====
PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET
=====
```

### 8.1.1 Programm 000: Entladung (ohne Angabe einer Batterie)

```
00: Keine Batterie
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P0: Entladung
```

**Eingaben:**

Zellenzahl  
Kapazität  
Entladestrom  
Abschaltspannung pro Zelle

**Schritt 1:**

Entladung mit Entladestrom bis die vom Benutzer eingegebene Abschaltspannung pro Zelle erreicht ist.

Nach 48 Minuten erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

Entladung max. 130 Minuten

### 8.1.2 Programm 010: Entladung Pb Batterie verschlossen militärisch

```
10: Pb Batterie verschlossen MIL
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P0: Entladung
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_5$  bis die Spannung von 1,5 V pro Zelle erreicht ist.

Programmende.

**Beispiel:**

Angeschlossen ist eine 12 V Batterie mit 100 Ah.

Die Batterie wird mit 20 A auf 9 V entladen.

**Zeitüberwachungen:**

Entladung max. 6 Stunden.

### 8.1.3 Programm 011: Entladung Pb Batterie verschlossen zivil

```
11: Pb Batterie verschlossen zivil
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P0: Entladung
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_5$  bis die Spannung von 1,5 V pro Zelle erreicht ist.

Programmende.

**Beispiel:**

Angeschlossen ist eine 12 V Batterie mit 100 Ah.  
Die Batterie wird mit 20 A auf 9 V entladen.

**Zeitüberwachungen:**

Entladung max. 6 Stunden

### 8.1.4 Programm 016: Entladung Pb Batterie offen zivil

```
16: Pb Batterie offen zivil
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P0: Entladung
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_{20}$  bis die Spannung von 1,5 V pro Zelle erreicht ist.

Programmende.

**Beispiel:**

Angeschlossen ist eine 12 V Batterie mit 100 Ah.  
Die Batterie wird mit 5 A auf 9 V entladen.

**Überwachungen:**

Entladung max. 24 Stunden.

### 8.1.5 Programm 020: Entladung NiCd Batterie allgemein

```
20: NiCd Batterie
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P0: Entladung
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität  
Abschaltspannung pro Zelle

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.  
Nach 48 Minuten erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Programmende.

**Beispiel:**

Angeschlossen ist eine 12 V Batterie mit 40 Ah.  
Die Batterie wird mit 40 A auf 10 V entladen.

**Zeitüberwachungen:**

Entladung max. 90 Minuten.

### 8.1.6 Programm 021: Entladung NiCd Batterie HAWKER

```
21: NiCd Batterie HAWKER
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P0: Entladung
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.  
Nach 48 Minuten erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Programmende.

**Beispiel:**

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah.  
Die Batterie wird mit 40 A auf 20 V entladen.

**Zeitüberwachungen:**

Entladung max. 90 Minuten.

## 8.2 Restentladung

Mit Hilfe des Programms „Restentladung“ werden NiCd-Batterien nach Herstellerangaben Restentladen.

### Beispiel:

```
=====
COPYRIGHT          NORTEC
2013-14 UL10-N V 1.0 31.01.14
SN: 150 350
-----
          DATUM: 28.01.14
    BATTERIE NR:
    BEDIENER NR:
    NOM.SPANNUNG: 24.00 V
      KAPAZITÄT: 040.0 AH
      PROGRAMM: 624
NiCd Batterie MARATHON
Restentladung
-----
PROGRAMMSTART          10:38:02
      SPANNUNG = 25.41 V
-----
P624:51: 11:26:53
ENTLADUNG
      SPANNUNG = 20.00 V
      STROM = 40.01 A
      KAPAZITÄT = 32.07 AH
              = 080 %
      ZEIT = 048 MIN
-----
P624:51: 12:33:34
ENTLADUNG
      SPANNUNG = 10.00 V
      STROM = 04.00 A
      KAPAZITÄT = 33.27 AH
              = 080 %
      ZEIT = 066 MIN
-----
PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET
=====
```

### 8.2.1 Programm 621: Restentladung NiCd Batterie HAWKER

```
21: NiCd Batterie HAWKER
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P6: Restentladung
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Nach 48 Minuten erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Danach weiter Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Anschließend Entladung mit  $C_{10}$  bis die Spannung von 0,5 V pro Zelle erreicht ist.

Programmende.

**Beispiel:**

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah.

Die Batterie wird zuerst mit 40 A auf 20 V entladen. Anschließend wird mit 4 A auf 10 V entladen.

**Zeitüberwachungen:**

Entladung mit  $C_1$  max. 90 Minuten, Entladung mit  $C_{10}$  max. 180 Minuten.

### 8.2.2 Programm 622: Restentladung NiCd Batterie SAFT

```
22: NiCd Batterie SAFT
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P6: Restentladung
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

**Beispiel:**

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah.

Die Batterie wird mit 40 A auf 20 V entladen.

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

Entladung max. 90 Minuten.

### 8.2.3 Programm 623: Restentladung NiCd Batterie NKBN

```

23: NiCd Batterie NKBN
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P6: Restentladung
  
```

#### Eingaben:

Anzahl Zellen  
Kapazität

#### Schritt 1:

Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Bei den Spannungen 23 V, 22 V und 21 V erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Danach weiter Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Programmende.

#### Beispiel:

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah.

Die Batterie wird mit 40 A auf 20 V entladen.

#### Zeitüberwachungen:

Entladung max. 90 Minuten.

### 8.2.4 Programm 624: Restentladung NiCd Batterie MARATHON

```

24: NiCd Batterie MARATHON
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P6: Restentladung
  
```

#### Eingaben:

Anzahl Zellen  
Kapazität

#### Schritt 1:

Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Anschließend Entladung mit  $C_{10}$  bis die Spannung von 0,5 V pro Zelle erreicht ist.

Programmende.

#### Beispiel:

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah.

Die Batterie wird zuerst mit 40 A auf 20 V entladen. Anschließend wird mit 4 A auf 10 V entladen.

#### Zeitüberwachungen:

Entladung mit  $C_1$  max. 90 Minuten, Entladung mit  $C_{10}$  max. 180 Minuten.



### 8.3 Entladung auf 23 V

Das Programm „Entladung auf 23 V“ steht nur beim Batterietyp NKBN zur Verfügung.

#### 8.3.1 Programm 721: Entladung auf 23 V NiCd Batterie NKBN

```
23: NiCd Batterie NKBN
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P7: Entladung auf 23 V
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $0,4 C_1$  bis die Spannung von 1,15 V pro Zelle erreicht ist.  
Kurz vor Ende erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Programmende.

**Beispiel:**

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah.  
Die Batterie wird mit 16 A auf 23 V entladen.

**Zeitüberwachungen:**

Entladung max. 4 Stunden.

## 8.4 Kapazitätstest

Mit Hilfe des Programms „Kapazitätstest“ werden NiCd-Batterien nach Herstellervorschriften auf ihre Kapazität getestet. Das Programm Wartung ist dagegen ein universelleres Programm.

### Beispiel für alle NiCd außer HAWKER:

```

=====
COPYRIGHT          NORTEC
2013-14 UL10-N V 1.0 31.01.14
SN: 150 350
-----
          DATUM: 28.01.14
BATTERIE NR:
BEDIENER NR:
NOM.SPANNUNG: 24.00 V
  KAPAZITÄT: 040.0 AH
  PROGRAMM: 322
NiCd Batterie SAFT
Kap Test
-----
PROGRAMMSTART          10:38:02
  SPANNUNG = 25.41 V
-----
P322:51: 11:29:53
ENTLADUNG
  SPANNUNG = 22.70 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 34.02 AH
            = 085 %
  ZEIT = 051 MIN
-----
  ZELLE 01: 1.052 V
  ZELLE 02: 1.073 V

  ↓

  ZELLE 20: 1.032 V
-----
P322:51: 11:32:53
ENTLADUNG
  SPANNUNG = 20.00 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 36.07 AH
            = 090 %
  ZEIT = 054 MIN
-----
BATTERIE ENTLADEN
-----
  KAPAZITÄT = 36.07 AH
            = 090 %
-----
PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET
=====

```

### 8.4.1 Programm 321: Kapazitätstest NiCd Batterie HAWKER

```
21: NiCd Batterie HAWKER
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P3: Kap-Test
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Nach 48 Minuten erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Danach weiter Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

**Schritt 2:**

Ladung mit  $C_1$  bis die Ladespannung  $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 3:**

Nachladung mit  $C_5$  für 2 Stunden.

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen und den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

Es wird die Kapazität ausgegeben, die während der Entladung gemessen wurde:

**Beispiel:**

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah.

Die Batterie wird mit 40 A auf 20 V entladen.

Danach wird die Batterie mit 40 A auf 31 V geladen.

Anschließend wird die Batterie für weitere 2 Stunden mit 8 A geladen.

**Beispiel:**

```

=====
COPYRIGHT          NORTEC
2013-14 UL10-N V 1.0 31.01.14
SN: 150 350
=====
          DATUM: 28.01.14
BATTERIE NR:
BEDIENER NR:
NOM.SPANNUNG: 24.00 V
  KAPAZITÄT: 040.0 AH
  PROGRAMM: 321
NiCd Batterie HAWKER
Kap Test
=====
PROGRAMMSTART          08:14:12
  SPANNUNG = 26.96 V
=====
P321:S1: 09:02:44
ENTLADUNG
  SPANNUNG = 23.93 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 031.8 AH
              = 079 %
  ZEIT = 048 MIN
=====
  ZELLE 01: 1.196 V
  ZELLE 02: 1.194 V
          ↓
  ZELLE 20: 1.187 V
=====
P322:S1: 09:14:39
ENTLADUNG
  SPANNUNG = 20.00 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 039.8 AH
              = 099 %
  ZEIT = 060 MIN
=====
P322:S2: 10:15:39
LADUNG 1
  SPANNUNG = 30.99 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 040.4 AH
              = 101 %
  ZEIT = 060 MIN
=====
P322:S3: 12:00:39
NACHLADUNG 1
  SPANNUNG = 33.06 V
  STROM = 08.00 A
  KAPAZITÄT = 054.4 AH
              = 136 %
  ZEIT = 105 MIN
=====
  ZELLE 01: 1.653 V
  ZELLE 02: 1.650 V
          ↓
  ZELLE 20: 1.658 V
=====
P322:S3: 12:15:39
NACHLADUNG 1
  SPANNUNG = 33.05 V
  STROM = 08.00 A
  KAPAZITÄT = 056.3 AH
              = 140 %
  ZEIT = 120 MIN
=====
BATTERIEBEWERTUNG
C>80%:BATT. F. TAKTISCH. EINSATZ
  KAPAZITÄT = 039.8 AH
              = 099 %
PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET
=====

```

**Überwachungen:**

Ladung max. 72 Minuten.

### 8.4.2 Programm 322: Kapazitätstest NiCd Batterie SAFT

```
22: NiCd Batterie SAFT
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P3: Kap-Test
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Nach 51 Minuten erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Danach weiter Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Warnhinweis: „Batterie entladen“

Programmende.

**Beispiel:**

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah. Die Batterie wird mit 40 A auf 20 V entladen.

**Zeitüberwachungen:**

Entladung max. 90 Minuten.

### 8.4.3 Programm 323: Kapazitätstest NiCd Batterie NKBN

```
23: NiCd Batterie NKBN
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P3: Kap-Test
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Bei den Spannungen 23 V, 22 V und 21 V (Werte für eine 24 V Batterie) sowie nach 60 Minuten erfolgt das Signal bis zu vier mal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Danach weiter Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Warnhinweis: „Batterie entladen“

Programmende.

**Beispiel:**

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah. Die Batterie wird mit 40 A auf 20 V entladen.

**Zeitüberwachungen:**

Entladung max. 90 Minuten.

### 8.4.4 Programm 324: Kapazitätstest NiCd Batterie MARATHON

```
24: NiCd Batterie MARATHON"  
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼  
P3: Kap-Test
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Nach 51 und 60 Minuten erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Danach weiter Entladung mit  $C_1$  bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Warnhinweis: „Batterie entladen“

Programmende.

**Beispiel:**

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah.

Die Batterie wird mit 40 A auf 20 V entladen.

**Zeitüberwachungen:**

Entladung max. 90 Minuten.

## 8.5 Wartung

Mit Hilfe des Programms „Wartung“ werden Batterien auf ihre Kapazität getestet. Für NiCd-Batterien stehen außerdem die Programme „Kapazitätstest“ nach Herstellervorschriften zur Verfügung.

### Beispiele:

#### Bleibatterie

```

=====
COPYRIGHT      NORTEC
2013-14 UL10-N V 1.0 31.01.14
SN: 150 350
=====
          DATUM: 28.01.14
    BATTERIE NR:
    BEDIENER NR:
    NOM.SPANNUNG: 12.00 V
      KAPAZITÄT: 100.0 AH
      PROGRAMM: 410
Pb Batterie verschlossen MIL
Wartung
=====
PROGRAMMSTART      12:07:46
  SPANNUNG = 12.81 V
=====
P410:51: 16:42:46
ENTLADUNG 1
  SPANNUNG = 09.00 V
  STROM = 20.01 A
  KAPAZITÄT = 091.4 AH
            = 091 %
            ZEIT = 274 MIN
=====
P410:52: 16:45:53
VORLADUNG 1
  SPANNUNG = 14.40 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 002.0 AH
            = 002 %
            ZEIT = 003 MIN
=====
P410:53: 18:35:18
I-LADUNG 1
  SPANNUNG = 14.40 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 74.70 AH
            = 074 %
            ZEIT = 111 MIN
=====
P410:54: 20:04:58
U-LADUNG 1
  SPANNUNG = 14.40 V
  STROM = 02.01 A
  KAPAZITÄT = 091.7 AH
            = 091 %
            ZEIT = 201 MIN
=====

```

Nur bei tiefentladenen Batterien

```

P410:55: 22:04:25
NACHLADUNG 1
  SPANNUNG = 14.40 V
  STROM = 00.71 A
  KAPAZITÄT = 094.0 AH
            = 094 %
            ZEIT = 120 MIN
=====
P410:56: 02:46:41
ENTLADUNG 2
  SPANNUNG = 09.01 V
  STROM = 20.01 A
  KAPAZITÄT = 093.9 AH
            = 093 %
            ZEIT = 282 MIN
=====
P410:57: 04:42:00
I-LADUNG 2
  SPANNUNG = 14.39 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 076.6 AH
            = 076 %
            ZEIT = 114 MIN
=====
P410:58: 06:09:53
U-LADUNG 2
  SPANNUNG = 14.40 V
  STROM = 02.01 A
  KAPAZITÄT = 093.7 AH
            = 093 %
            ZEIT = 201 MIN
=====
P410:59: 08:09:01
NACHLADUNG 2
  SPANNUNG = 14.40 V
  STROM = 00.68 A
  KAPAZITÄT = 095.9 AH
            = 095 %
            ZEIT = 120 MIN
=====
BATTERIEBEWERTUNG
C>80%:BATT. F. TAKTISCH. EINSATZ
  KAPAZITÄT = 093.9 AH
            = 093 %
PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET
=====

```

**Beispiele:**

## NiCd-Batterie

```

=====
COPYRIGHT          NORTEC
2013-14 UL10-N V 1.0 31.01.14
SN: 150 350
=====
          DATUM: 28.01.14
BATTERIE NR:
BEDIENER NR:
NOM.SPANNUNG: 24.00 V
          KAPAZITÄT: 040.0 AH
          PROGRAMM: 420
NiCd batterie
Wartung
=====
PROGRAMMSTART          08:40:32
          SPANNUNG = 26.27 V
=====
P420:51: 08:46:38
ENTLADUNG 1
          SPANNUNG = 24.37 V
          STROM = 40.01 A
          KAPAZITÄT = 003.5 AH
          = 008 %
          ZEIT = 006 MIN
=====
P420:52: 09:11:53
I-LADUNG 1
          SPANNUNG = 30.99 V
          STROM = 40.01 A
          KAPAZITÄT = 016.6 AH
          = 041 %
          ZEIT = 24 MIN
=====
P420:53: 10:26:00
NACHLADUNG 1
          SPANNUNG = 33.06 V
          STROM = 04.00 A
          KAPAZITÄT = 021.6 AH
          = 054 %
          ZEIT = 075 MIN
=====
P420:54: 11:30:30
ENTLADUNG 2
          SPANNUNG = 20.00 V
          STROM = 40.01 A
          KAPAZITÄT = 042.6 AH
          = 106 %
          ZEIT = 064 MIN
=====
P420:55: 12:33:36
I-LADUNG 2
          SPANNUNG = 30.99 V
          STROM = 40.01 A
          KAPAZITÄT = 041.9 AH
          = 104 %
          ZEIT = 062 MIN
=====
P420:56: 13:48:08
NACHLADUNG 2
          SPANNUNG = 32.90 V
          STROM = 08.00 A
          KAPAZITÄT = 051.8 AH
          = 129 %
          ZEIT = 075 MIN
=====
          ZELLE 01: 1.612 V
          ZELLE 02: 1.610 V
          ↓
          ZELLE 20: 1.600 V
=====
P420:57: 14:02:55
NACHLADUNG 2
          SPANNUNG = 32.90 V
          STROM = 08.01 A
          KAPAZITÄT = 053.8 AH
          = 134 %
          ZEIT = 090 MIN
=====
BATTERIEBEWERTUNG
C>80%:BATT. F. TAKTISCH. EINSATZ
          KAPAZITÄT = 042.6 AH ←
          = 106 %
PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET
=====

```



### 8.5.1 Programm 410: Wartung Pb Batterie verschlossen militärisch

```
10: Pb Batterie verschlossen MIL
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P4: Wartung
```

**Eingaben:**

Nennspannung  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_5$  bis die Spannung von 1,5 V erreicht ist.

**Schritt 2:**

Falls Batteriespannung unter  $2,15 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ :

Vorladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,4 C_1$  angestiegen ist.

**Schritt 3:**

I-Ladung mit  $0,4 C_1$  bis die Ladespannung  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 4:**

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,02 C_1$  abgesunken ist.

**Schritt 5:**

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  für 120 Min.

**Schritt 6:**

Entladung mit  $C_5$  auf 1,5 V pro Zelle. Die hier ermittelte Kapazität wird für die Angabe der ermittelten Kapazität herangezogen.

**Schritt 7:**

I-Ladung mit  $0,4 C_1$  bis die Ladespannung  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 8:**

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,02 C_1$  abgesunken ist.

**Schritt 9:**

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  für 120 Min.

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

Vorladung max.2 Stunden, I- und U-Ladung max. 6 Stunden.

### 8.5.2 Programm 411: Wartung Pb Batterie verschlossen zivil

```
11: Pb Batterie verschlossen zivil
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P4: Wartung
```

**Eingaben:**

Nennspannung  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_5$  bis die Spannung von 1,5 V erreicht ist.

**Schritt 2:**

Falls Batteriespannung unter  $2,15 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ :  
Vorladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,36 C_1$  angestiegen ist.

**Schritt 3:**

I-Ladung mit  $0,36 C_1$  bis die Ladespannung  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 4:**

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,02 C_1$  abgesunken ist.

**Schritt 5:**

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  für 120 Min.

**Schritt 6:**

Entladung mit  $C_5$  auf 1,5 V pro Zelle. Die hier ermittelte Kapazität wird für die Angabe der ermittelten Kapazität herangezogen.

**Schritt 7:**

I-Ladung mit  $0,36 C_1$  bis die Ladespannung  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 8:**

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,02 C_1$  abgesunken ist.

**Schritt 9:**

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  für 120 Min.

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

Vorladung max.2 Stunden, I- und U-Ladung max. 6 Stunden.

### 8.5.3 Programm 416: Wartung Pb Batterie offen zivil

```
16: Pb Batterie offen zivil
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P4: Wartung
```

#### Eingaben:

Nennspannung  
Kapazität

#### Schritt 1:

Die Meldung

```
P216:S1: ELEKTROLYT EINFÜLLEN
20 MINUTEN WARTEN E=WEITER
```

wird ausgegeben.

Das Programm wartet maximal 20 Minuten.

Entladung mit  $C_{10}$  bis die Spannung von 1,5 V erreicht ist. Dann weiter

Entladung mit  $C_{20}$  bis die Spannung von 1,5 V erreicht ist.

#### Schritt 2:

Falls Batteriespannung unter  $2,15 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ :

Vorladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,25 C_1$  angestiegen ist.

#### Schritt 3:

I-Ladung mit  $0,25 C_1$  bis die Ladespannung  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

#### Schritt 4:

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,04 C_1$  abgesunken ist.

#### Schritt 5:

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  für 120 Min.

#### Schritt 6:

Entladung mit  $C_{20}$  auf 1,5 V pro Zelle. Die hier ermittelte Kapazität wird für die Angabe der ermittelten Kapazität herangezogen.

#### Schritt 7:

I-Ladung mit  $0,25 C_1$  bis die Ladespannung  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

#### Schritt 8:

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,04 C_1$  abgesunken ist.

#### Schritt 9:

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  für 120 Min.

Programmende.

#### Zeitüberwachungen:

Vorladung max.2 Stunden, I- und U-Ladung max. 8 Stunden.

### 8.5.4 Programm 420: Wartung NiCd Batterie allgemein

```
20: NiCd Batterie
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P4: Wartung
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Entladung mit  $C_1$  für 6 Minuten.

**Schritt 2:**

Ladung mit  $C_1$  bis die Ladespannung  $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 3:**

Nachladung mit  $C_{10}$  für 1,5 Stunden.

**Schritt 4:**

Entladung mit  $C_1$  auf 1 V pro Zelle. Die hier ermittelte Kapazität wird für die Angabe der ermittelten Kapazität herangezogen.

**Schritt 5:**

Ladung mit  $C_1$  bis die Ladespannung  $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 6:**

Nachladung mit  $C_5$  für 1,5 Stunden.

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen und den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

Ladung max. 72 Minuten.

## 8.6 Ladung

Mit Hilfe des Programms „Ladung“ werden die Batterien nach Herstellerangaben geladen.

### Beispiele:

#### Bleibatterie

```

=====
COPYRIGHT      NORTEC
2013-14 UL10-N V 1.0 31.01.14
SN: 150 350
=====
          DATUM: 28.01.14
    BATTERIE NR:
    BEDIENER NR:
    NOM.SPANNUNG: 12.00 V
      KAPAZITÄT: 100.0 AH
      PROGRAMM: 210
Pb Batterie verschlossen MIL
Ladung
=====
PROGRAMMSTART      10:00:02
  SPANNUNG = 12.21 V
=====
P210:51: 10:03:53
VORLADUNG
  SPANNUNG = 14.40 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 002.0 AH
            = 002 %
  ZEIT = 003 MIN
=====
P210:52: 12:03:53
I-LADUNG
  SPANNUNG = 14.40 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 82.07 AH
            = 082 %
  ZEIT = 120 MIN
=====
P210:53: 13:07:53
U-LADUNG
  SPANNUNG = 14.40 V
  STROM = 02.01 A
  KAPAZITÄT = 100.7 AH
            = 100 %
  ZEIT = 184 MIN
=====
P210:54: 15:08:25
NACHLADUNG
  SPANNUNG = 14.40 V
  STROM = 1.21 A
  KAPAZITÄT = 103.0 AH
            = 103 %
  ZEIT = 120 MIN
=====
PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET
=====

```

Nur bei tiefentladenen Batterien

#### NiCd-Batterie

```

=====
COPYRIGHT      NORTEC
2013-14 UL10-N V 1.0 31.01.14
SN: 150 350
=====
          DATUM: 28.01.14
    BATTERIE NR:
    BEDIENER NR:
    NOM.SPANNUNG: 24.00 V
      KAPAZITÄT: 040.0 AH
      PROGRAMM: 222
NiCd batterie SAFT
Ladung
=====
PROGRAMMSTART      08:13:02
  SPANNUNG = 25.09 V
=====
P222:51: 09:17:36
I-LADUNG
  SPANNUNG = 31.39 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 042.7 AH
            = 106 %
  ZEIT = 064 MIN
=====
P222:52: 13:02:43
NACHLADUNG
  SPANNUNG = 33.00 V
  STROM = 04.01 A
  KAPAZITÄT = 057.7 AH
            = 144 %
  ZEIT = 225 MIN
=====
          ZELLE 01: 1.612 V
          ZELLE 02: 1.610 V
          ↓
          ZELLE 20: 1.600 V
=====
P222:52: 13:17:36
NACHLADUNG
  SPANNUNG = 32.99 V
  STROM = 04.01 A
  KAPAZITÄT = 058.7 AH
            = 146 %
  ZEIT = 240 MIN
=====
PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET
=====

```

### 8.6.1 Programm 210: Ladung Pb Batterie verschlossen militärisch

```
10: Pb Batterie verschlossen MIL
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P2: Ladung
```

**Eingaben:**

Nennspannung  
Kapazität

**Schritt 1:**

Falls Batteriespannung vor Ladebeginn unter  $2,15 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ :  
Vorladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,4 C_1$  angestiegen ist.  
Dieser Schritt wird nicht ausgedruckt, wenn er kürzer als 3 Minuten dauert.

**Schritt 2:**

I-Ladung mit  $0,4 C_1$  bis die Ladespannung  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 3:**

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,02 C_1$  abgesunken ist.

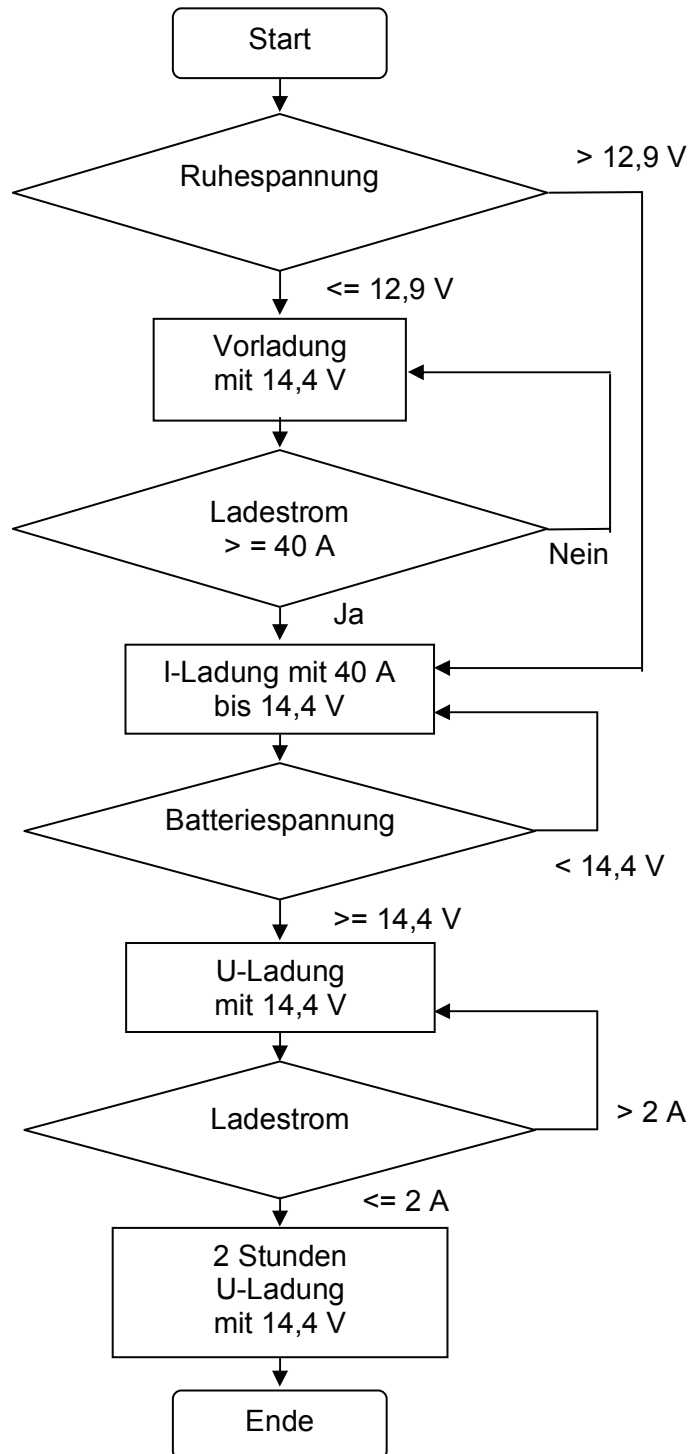
**Schritt 4:**

2 Stunden Nachladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ .

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

Vorladung max.2 Stunden, I- und U-Ladung max. 6 Stunden.

**Überwachungen:**

Vorladung max. 6 Stunden, I- und U-Ladung max. 8 Stunden.

### 8.6.2 Programm 211: Ladung Pb Batterie verschlossen zivil

```
11: Pb Batterie verschlossen zivil
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P2: Ladung
```

**Eingaben:**

Nennspannung  
Kapazität

**Schritt 1:**

Falls Batteriespannung vor Ladebeginn unter  $2,15 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ :  
Vorladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,36 \text{ C}_1$  angestiegen ist.  
Dieser Schritt wird nicht ausgedruckt, wenn er kürzer als 3 Minuten dauert.

**Schritt 2:**

I-Ladung mit  $0,36 \text{ C}_1$  bis die Ladespannung  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 3:**

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,02 \text{ C}_1$  abgesunken ist.

**Schritt 4:**

2 Stunden Nachladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ .

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

Vorladung max. 2 Stunden, I- und U-Ladung max. 6 Stunden.



### 8.6.3 Programm 216: Ladung Pb Batterie offen zivil

```
16: Pb Batterie offen zivil
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P2: Ladung
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Falls Batteriespannung vor Ladebeginn unter  $2,15 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ :  
Vorladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,25 C_1$  angestiegen ist.  
Dieser Schritt wird nicht ausgedruckt, wenn er kürzer als 3 Minuten dauert.

**Schritt 2:**

I-Ladung mit  $0,25 C_1$  bis die Ladespannung  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 3:**

U-Ladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  bis Ladestrom auf  $0,04 C_1$  abgesunken ist.

**Schritt 4:**

2 Stunden Nachladung mit  $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ .

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

Vorladung max. 6 Stunden, I- und U-Ladung max. 8 Stunden.

### 8.6.4 Programm 220: Ladung NiCd Batterie allgemein

```
20: NiCd Batterie
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P2: Ladung
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Ladung mit  $C_1$  bis die Ladespannung  $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 2:**

Nachladung mit  $C_5$  für 1,5 Stunden.

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen und den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

Ladung max. 90 Minuten.

### 8.6.5 Programm 221: Ladung NiCd Batterie HAWKER

```
21: NiCd Batterie HAWKER
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P2: Ladung
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Ladung mit  $C_1$  bis die Ladespannung  $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 2:**

Nachladung mit  $C_5$  für 2 Stunden.

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen und den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

**Beispiel:**

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah.

Die Batterie wird mit 40 A auf 31 V geladen.

Anschließend wird die Batterie für weitere 2 Stunden mit 8 A geladen.

**Zeitüberwachungen:**

Ladung max. 90 Minuten.

### 8.6.6 Programm 222: Ladung NiCd Batterie SAFT

```
22: NiCd Batterie SAFT
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P2: Ladung
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Ladung mit  $C_1$  bis die Ladespannung  $1,57 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 2:**

Nachladung mit  $C_{10}$  für 4 Stunden.

30 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen und den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

Ladung max. 75 Minuten.

### 8.6.7 Programm 223: Ladung NiCd Batterie NKBN

```
23: NiCd Batterie NKBN
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P2: Ladung
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Ladung mit  $C_1$  bis die Ladespannung  $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 2:**

Nachladung mit  $C_5$  für 2 Stunden.

60 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen und die Laugendichte zu kontrollieren.

30 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt das Signal und die Aufforderung den Laugenstand zu kontrollieren.

10 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

Ladung max. 72 Minuten.

## 8.6.8 Programm 224: Ladung NiCd Batterie MARATHON

```

24: NiCd Batterie MARATHON
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P2: Ladung
  
```

### Eingaben:

Anzahl Zellen  
Kapazität  
Ladestrom Hauptladung

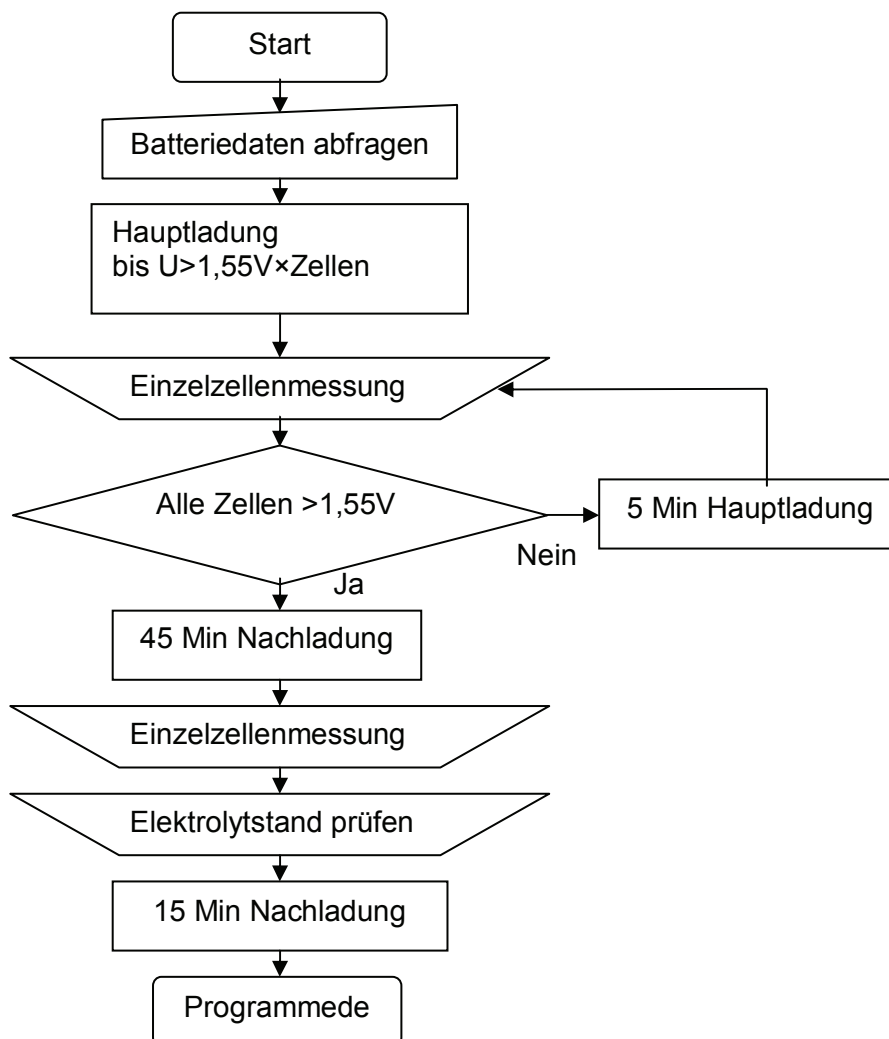
### Schritt 1:

Ladung mit Ladestrom Hauptladung bis die Ladespannung  $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist. Dann erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen. Falls eine Spannung unter  $1,55 \text{ V}$  liegt, wird für 5 Minuten weitergeladen und es erfolgt eine erneute Aufforderung zur Zellspannungsmessung, ansonsten folgt Schritt 2. Falls die Anzahl der gemessenen Zellen nicht mit der Anzahl der Zellen übereinstimmt, z.B. weil versehentlich eine Zelle doppelt gemessen wurde, kann das Gerät die Entscheidung nicht fällen und fragt den Benutzer, ob alle Zellen  $> 1,55 \text{ V}$  aufweisen. Eingabe: 1=Ja 0=Nein.

### Schritt 2:

Nachladung mit  $0,4 \times \text{Ladestrom Hauptladung}$  für 1 Stunde. 15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen und den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.



## 8.7 Inbetriebnahme

### 8.7.1 Programm 110: Inbetriebnahme Pb Batterie verschlossen militärisch

```
10: Pb Batterie verschlossen MIL
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P1: Inbetriebnahme
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Falls Spannung < 1,5 V pro Zelle, wird die Meldung

```
U<1,5 V: gehe zu Programm 410
```

ausgegeben.

Ansonsten:

Entladung mit  $C_5$  bis die Spannung von 1,5 V pro Zelle erreicht ist.

**Schritt 2:**

I-Ladung mit  $0,4 C_1$  bis die Ladespannung  $2,4 V \times$  Zellenzahl erreicht ist.

**Schritt 3:**

U-Ladung mit  $2,4 V \times$  Zellenzahl bis Ladestrom auf  $0,04 C_1$  abgesunken ist.

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

I- und U-Ladung max. 6 Stunden.

## 8.7.2 Programm 111: Inbetriebnahme Pb Batterie verschlossen zivil

```
11: Pb Batterie verschlossen zivil
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P1: Inbetriebnahme
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Falls Spannung < 1,5 V pro Zelle, wird die Meldung

```
U<1,5 V: gehe zu Programm 410
```

ausgegeben.

Ansonsten:

Entladung mit  $C_5$  bis die Spannung von 1,5 V pro Zelle erreicht ist.

**Schritt 2:**

I-Ladung mit  $0,36 C_1$  bis die Ladespannung  $2,4 V \times$  Zellenzahl erreicht ist.

**Schritt 3:**

U-Ladung mit  $2,4 V \times$  Zellenzahl bis Ladestrom auf  $0,04 C_1$  abgesunken ist.

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

I- und U-Ladung max. 6 Stunden.

### 8.7.3 Programm 116: Inbetriebnahme Pb Batterie offen zivil

```
16: Pb Batterie offen zivil
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P1: Inbetriebnahme
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Die Meldung

```
P116:S1: ELEKTROLYT EINFÜLLEN
20 MINUTEN WARTEN E=WEITER
```

wird ausgegeben.

Das Programm wartet maximal 20 Minuten.

Falls Spannung < 1,5 V pro Zelle, wird die Meldung

```
U<1,5 V: gehe zu Programm 416
```

ausgegeben.

Ansonsten:

Entladung mit  $C_5$  bis die Spannung von 1,5 V pro Zelle erreicht ist.

**Schritt 2:**

I-Ladung mit  $0,25 C_1$  bis die Ladespannung  $2,4 V \times$  Zellenzahl erreicht ist.

**Schritt 3:**

U-Ladung mit  $2,4 V \times$  Zellenzahl bis Ladestrom auf  $0,04 C_1$  abgesunken ist.

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

I- und U-Ladung max. 8 Stunden.

### 8.7.4 Programm 120: Inbetriebnahme NiCd Batterie allgemein

```
20: NiCd Batterie
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P1: Inbetriebnahme
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Ladung mit  $C_1$  bis die Ladespannung  $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist, jedoch max. 1 Stunde.

**Schritt 2:**

Entladung mit  $C_1$  auf  $1 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ , jedoch max. 30 Minuten.

**Schritt 3:**

Ladung mit  $C_1$  bis die Ladespannung  $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 4:**

Nachladung mit  $C_5$  für 1,5 Stunden.

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen und den Laugenstand zu kontrollieren.

**Schritt 5:**

Entladung mit  $C_1$  auf  $1 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ , jedoch max. 30 Minuten.

**Schritt 6:**

Ladung mit  $C_1$  bis die Ladespannung  $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist.

**Schritt 7:**

Nachladung mit  $C_5$  für 1,5 Stunden.

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen und den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

**Zeitüberwachungen:**

Ladung max. 90 Minuten.



### 8.7.5 Programm 121: Inbetriebnahme NiCd Batterie HAWKER

```
21: NiCd Batterie HAWKER
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P1: Inbetriebnahme
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität

**Schritt 1:**

Ladung mit  $C_5$  für 8 Stunden.

15 Minuten vor Ende, erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen und den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

### 8.7.6 Programm 124: Inbetriebnahme NiCd Batterie MARATHON

```
24: NiCd Batterie MARATHON
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P1: Inbetriebnahme
```

**Eingaben:**

Anzahl Zellen  
Kapazität  
Ladestrom Hauptladung

**Schritt 1:**

Ladung mit Ladestrom Hauptladung bis die Ladespannung  $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$  erreicht ist, mindestens aber 150 Minuten.

Falls eine Spannung unter  $1,55 \text{ V}$  liegt, wird für 5 Minuten weitergeladen und es erfolgt eine erneute Aufforderung zur Zellspannungsmessung, ansonsten folgt Schritt 2.

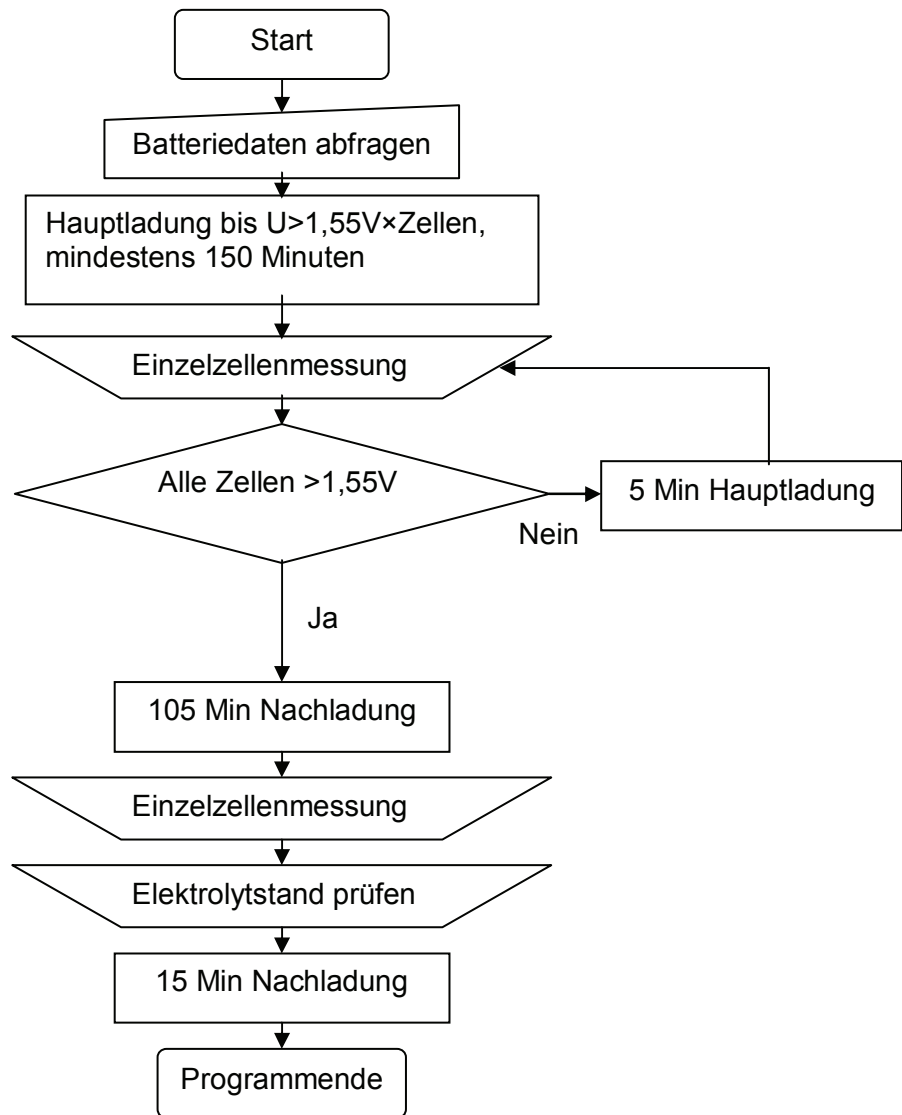
Falls die Anzahl der gemessenen Zellen nicht mit der Anzahl der Zellen übereinstimmt, z.B. weil versehentlich eine Zelle doppelt gemessen wurde, kann das Gerät die Entscheidung nicht fällen und fragt den Benutzer, ob alle Zellen  $> 1,55 \text{ V}$  aufweisen. Eingabe: 1=Ja 0=Nein.

**Schritt 2:**

Nachladung mit  $0,4 \times \text{Ladestrom Hauptladung}$  für 2 Stunden.

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen und den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.



## 8.8 I-Ladung

Mit Hilfe des Programms I-Ladung können individuelle Ladeprogramme gestartet werden. Ladezeit und Ladeschlußspannung kann frei gewählt werden.

### Beispiel:

NiCd-Batterie

### Eingabe:

1,55 V Abschaltspannung  
max 1:00 Stunde Ladezeit

```

20: NiCd Batterie

P520: PARAMETEREINGABE
MAX. LADEZEIT           01:00 H
  
```

```

20: NiCd Batterie

P520: PARAMETEREINGABE
MAX. ZELLENSPANNUNG?   1.55 V/Z
  
```

```

=====
COPYRIGHT      NORTEC
2013-14 UL10-N V 1.0 31.01.14
SN: 150 350
=====

      DATUM: 28.01.14
BATTERIE NR:
BEDIENER NR:
NOM.SPANNUNG: 24.00 V
KAPAZITÄT: 040.0 AH
PROGRAMM: 520
NiCd batterie
I-LADUNG

PROGRAMMSTART      10:38:02
SPANNUNG = 25.41 V

=====
P520:S1: 11:35:53
I-LADUNG
  SPANNUNG = 31.00 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 38.07 AH
  = 096 %
  ZEIT = 057 MIN

=====
PROGRAMM AUTOMATISCH BEEENDET
=====
  
```



Hier Abbruch wegen  
erreichen der  
Abschaltspannung.

```

=====
COPYRIGHT      NORTEC
2013-14 UL10-N V 1.0 31.01.14
SN: 150 350
=====

      DATUM: 28.01.14
BATTERIE NR:
BEDIENER NR:
NOM.SPANNUNG: 24.00 V
KAPAZITÄT: 040.0 AH
PROGRAMM: 520
NiCd batterie
I-LADUNG

PROGRAMMSTART      10:38:02
SPANNUNG = 25.41 V

=====
P520:S1: 11:38:03
I-LADUNG
  SPANNUNG = 30.55 V
  STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 40.00 AH
  = 100 %
  ZEIT = 060 MIN

=====
PROGRAMM AUTOMATISCH BEEENDET
=====
  
```



Hier Abbruch wegen  
erreichen der Ladezeit.

**8.8.1 Programm 510: I-Ladung Pb Batterie verschlossen militärisch****8.8.2 Programm 511: I-Ladung Pb Batterie verschlossen zivil****8.8.3 Programm 516: I-Ladung Pb Batterie offen zivil**

```
10: Pb Batterie verschlossen MIL
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P5: I-Ladung
```

**Eingaben:**

- Nennspannung
- Kapazität
- Ladestrom
- Ladezeit
- Abschaltspannung pro Zelle

**Schritt 1:**

I-Ladung mit dem eingegebenen Ladesstrom für die angegebene Zeit. Bei Erreichen der Abschaltspannung, wird das Programm vorher abgebrochen.

Programmende.

**8.8.4 Programm 520: I-Ladung NiCd Batterie allgemein**

```
20: NiCd Batterie
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P5: I-Ladung
```

**Eingaben:**

- Anzahl Zellen
- Kapazität
- Ladestrom
- Ladezeit
- Abschaltspannung pro Zelle

**Schritt 1:**

I-Ladung mit dem eingegebenen Ladesstrom für die angegebene Zeit. Bei Erreichen der Abschaltspannung, wird das Programm vorher abgebrochen.

Programmende.

## 8.9 Konstantspannungsversorgung

### 8.9.1 Programm 800: Konstantspannungsversorgung

```
00: Keine Batterie
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P8: Konstantspannungsversorgung
```

**Eingaben:**

Ladestrom  
Spannung

**Schritt 1:**

Konstantspannungsversorgung mit der eingegebenen Spannung und dem eingegebenen Strom.  
Zeit: 24 Stunden.

Programmende.

### 8.9.2 Programm 810: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie verschlossen MIL

### 8.9.3 Programm 811: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie verschlossen zivil

### 8.9.4 Programm 816: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie offen zivil

```
10: Pb Batterie verschlossen MIL
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P8: Konstantspannungsversorgung
```

**Eingaben:**

Ladestrom  
Nennspannung

**Schritt 1:**

Konstantspannungsversorgung mit 2,25 V pro Zelle und dem eingegebenen Strom.  
Zeit: 24 Stunden.

Programmende.

**8.9.5 Programm 820: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie allgemein****8.9.6 Programm 821: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie HAWKER**

```
20: NiCd Batterie
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P8: Konstantspannungsversorgung
```

**Eingaben:**

Ladestrom  
Nennspannung

**Schritt 1:**

Konstantspannungsversorgung mit 1,42 V pro Zelle und dem eingegebenen Strom.  
Zeit: 7 Stunden.

Programmende.

**8.9.7 Programm 822: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie SAFT**

```
22: NiCd Batterie SAFT
▼ Batteriebehandlung wählen: ▼
P8: Konstantspannungsversorgung
```

**Eingaben:**

Ladestrom  
Nennspannung

**Schritt 1:**

Konstantspannungsversorgung mit 1,42 V pro Zelle und dem eingegebenen Strom.  
Zeit: 5 Stunden.

Programmende.

## 9 Austausch Druckerpapier und Farbband

- 2 Rändelschrauben am Drucker lösen
- Drucker nach vorne aus dem Druckergehäuse herausziehen
- Frontplatte des Druckers nach oben schieben und entfernen

### Farbband:

Bezeichnung: Farbband HTZ/TKZ: 101 033 111 000

Der Austausch des Farbbandes erfolgt in der angegebenen Reihenfolge:

- Verbrauchtes Farbband aus dem offenliegenden Druckwerk herausziehen
- Druckerpapier einige ZenZEITter aus Drucker ziehen

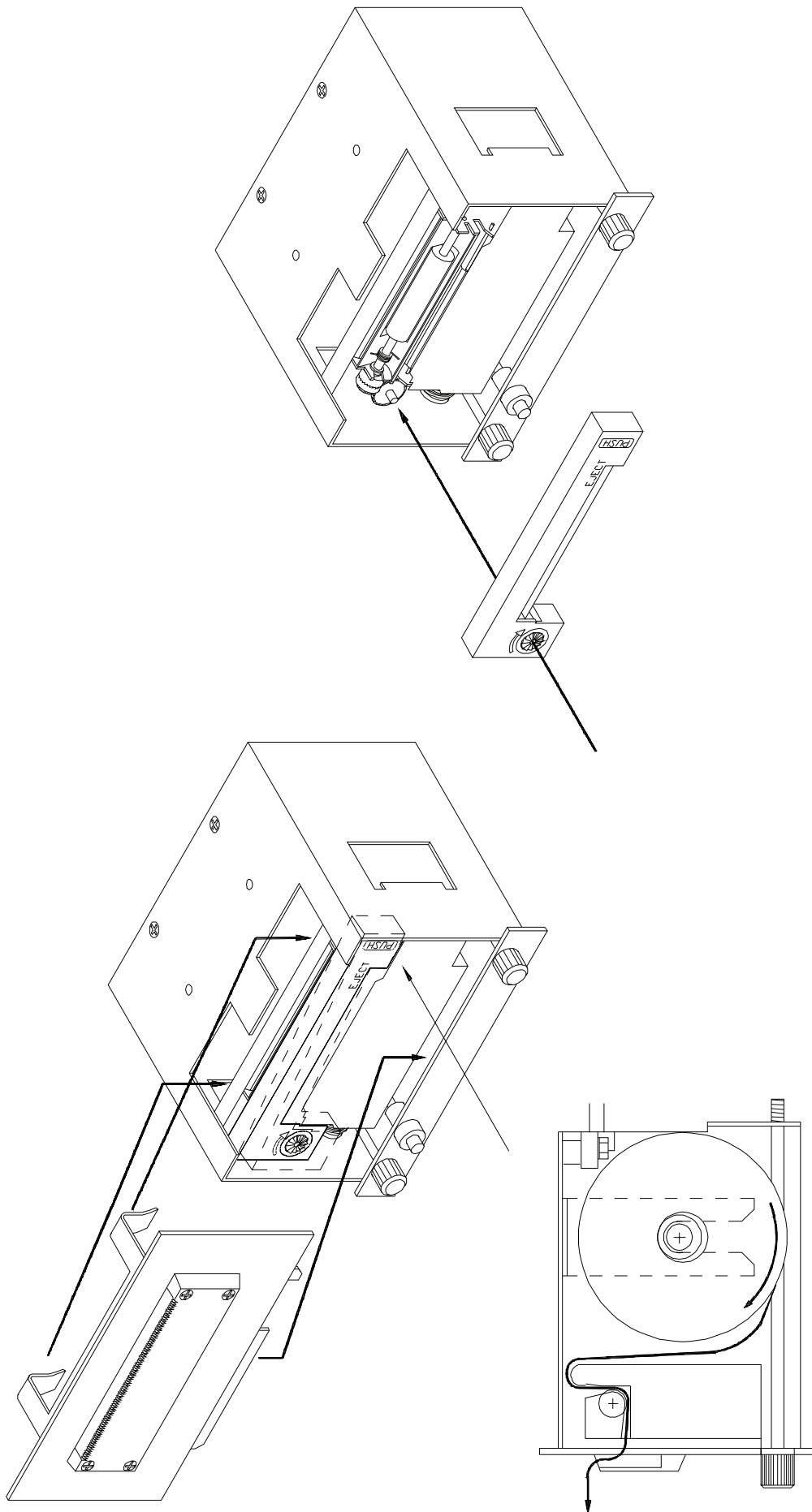
### Druckerpapier:

Bezeichnung: Druckerpapier (6er Pack) HTZ/TKZ: BT2000.40071

Der Austausch des Druckerpapiers erfolgt in der angegebenen Reihenfolge:

- Farbband aus dem offenliegenden Druckwerk herausziehen
  - Verbrauchte Papierrolle nach unten aus dem Drucker ziehen und das Druckerpapier durchreißen
  - Restliches Druckerpapier von vorne – in Richtung des Papiervorschubs - aus Druckwerk ziehen.
  - Druckerpapier wie auf dem Druckergehäuse abgebildet einsetzen und in das Papier wie abgebildet durch das Druckergehäuse fädeln
  - Drucker ins Druckergehäuse schieben
  - Gerät einschalten
  - Papiervorschub betätigen und das Druckerpapier mit der freien Hand in die Papieraufnahme des Druckwerkes schieben bis das Papier vom Druckwerk selbsttätig eingezogen wird
- 
- Druckerpapier in Farbband einfädeln und anschließend das Farbband mit leichtem Druck in das Druckwerk einsetzen. **Einbaulage Farbband: Das freiliegende Farbband muß unten sein, das Rad der Transportmechanik ist links**
  - Drucker nach vorne aus dem Druckergehäuse herausziehen
  - Frontplatte des Druckers einsetzen
  - Drucker ins Druckergehäuse schieben
  - 2 Rändelschrauben am Drucker anziehen
  - Gerät an das 230V-Netz anschließen
  - Drucker selbsttest durchführen: Drucker macht einen 3-zeiligen Probeausdruck, wenn das Gerät bei gedrücktem Taster für Papiervorschub eingeschaltet wird.
  - Gerät ausschalten





## 10 Verwendete Begriffe

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

### 10.1 Batterie verschlossen

Der Begriff "verschlossene" Batterie bezeichnet eine vom Hersteller mit nicht entfernbaren Verschlüssen versehene, wartungsfreie Batterie mit festgelegtem Elektrolyten.

### 10.2 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.

### 10.3 Lade- und Entladeschlussspannung

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

### 10.4 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.

### 10.5 Nennkapazität = C<sub>5</sub>

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).

### 10.6 Nennstrom oder 0.2 C<sub>5</sub> (A)

5-stündiger konstanter Entladestrom (vormals I<sub>5</sub>) einer Batterie, der wie folgt errechnet wird:

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

### 10.7 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.

## 10.8 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.

## 10.9 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.).

## 10.10 Batteriehersteller

Die Batteriebehandlungen erfolgen bei den mit Herstellernamen gekennzeichneten Programmen nach den Vorschriften folgender Batteriehersteller:

Hawker ®

Saft

HKBH (NKBN)

MarathonNorco Aerospace®