

BEDIENUNGSANLEITUNG

TKZ: 315 016 001 001

Ausgabe: 01 / 2015

Batterieprüf- /Lade- /Entladegerät

UL60

0,5 – 40VDC / 0,5 – 60A

TKZ: UL60.040000

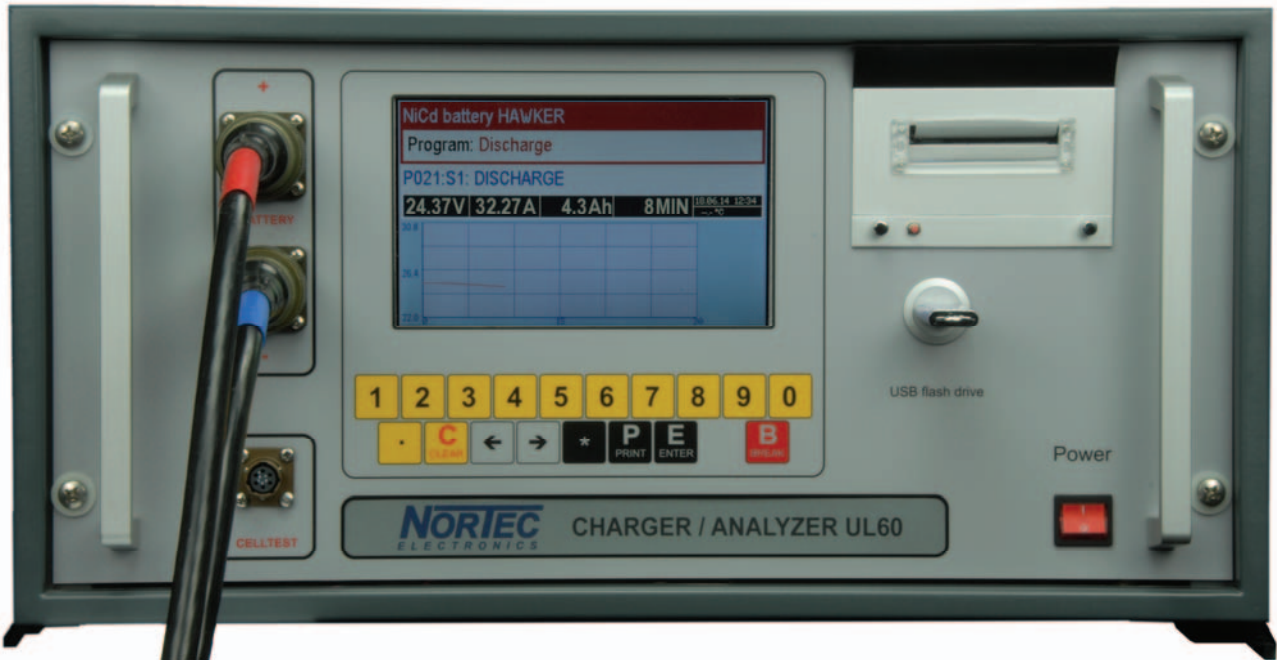
Software-Version UL60 V1.0

Stand: 11.03.2015



COPYRIGHT © 2014-2015 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
Web: www.nortec-electronics.de

VORDERANSICHT



Inhalt

1	Allgemeines	7
1.1	Anwendung.....	7
1.2	Einsatzbereich.....	7
2	Bedien- und Anzeigeelemente	8
2.1	Gerätefrontplatte.....	8
2.2	Geräterückseite.....	9
3	Einsatzgrundsätze	9
3.1	Anschlußtätigkeiten.....	9
3.2	Aufstellung.....	10
3.3	Warnhinweise.....	10
4	Technische Daten	11
4.1	Elektrische Eingangs- und Ausgangsgrößen.....	11
4.2	Einsatztemperaturbereich.....	11
4.3	Kalibrierung.....	11
5	Bedienung	12
5.1	Allgemeine Bedienungshinweise.....	12
5.1.1	Anzeige.....	12
5.1.2	Tastatur.....	13
5.2	Selbsttest.....	14
5.3	USB.....	15
5.4	RS232.....	16
5.5	Netzwerk.....	16
5.6	Netzwerkdrucker.....	18
5.7	Druckprogrammfunktionen.....	19
6	Systemeinstellungen	21
6.1	Sprache, Datum, Uhrzeit.....	21
6.1.1	Sprachauswahl.....	21
6.1.2	Datumseinstellung.....	22
6.1.3	Uhrzeiteinstellung.....	22
6.2	Ethernet IP-Adresse einstellen.....	22
6.2.1	IP-Adresse einstellen.....	22
6.2.2	Subnetzmaske einstellen.....	23
6.2.3	Gateway einstellen.....	23
6.2.4	MAC Adresse.....	23
6.2.5	Netzwerkdrucker einstellen.....	23
6.2.6	Gerätenummer.....	24
6.3	Seriennummer Kalibrierung.....	24
7	Programmwahl	25
7.1	Grundsätze der Programmwahl.....	25
7.2	Die Batterietypen.....	27
7.3	Die Programm-Matrix.....	27
7.4	Batteriedateneingabe.....	28
7.4.1	Allgemeines.....	28
7.4.2	Arbeiten ohne Batterie P: 00.....	28
7.4.3	Arbeiten mit Bleibatterien.....	29
7.4.4	Arbeiten mit Nickel-Cadmium-Batterien.....	31
7.5	Die Displayanzeige für Programm 420.....	33
7.5.1	Programm 420 Schritt 1.....	34
7.5.2	Programm 420 Schritt 2.....	34
7.5.3	Programm 420 Schritt 3.....	35

7.5.4	Programm 420 Schritt 4	36
7.5.5	Programm 420 Schritt 5	37
7.5.6	Programm 420 Schritt 6	38
8	Tabellarische Übersicht der Programmabläufe	39
8.1	Entladung	40
8.1.1	Programm 000: Entladung (ohne Angabe einer Batterie)	41
8.1.2	Programm 010: Entladung Pb Batterie verschlossen militärisch	41
8.1.3	Programm 011: Entladung Pb Batterie verschlossen zivil.....	42
8.1.4	Programm 016: Entladung Pb Batterie offen zivil	42
8.1.5	Programm 019: Entladung Pb Batterie offen zivil	43
8.1.6	Programm 020: Entladung NiCd Batterie allgemein.....	44
8.1.7	Programm 021: Entladung NiCd Batterie HAWKER	44
8.1.8	Programm 022: Entladung NiCd Batterie SAFT.....	45
8.1.9	Programm 023: Entladung auf 23 V NiCd Batterie NKBN.....	45
8.2	Restentladung	47
8.2.1	Programm 621: Restentladung NiCd Batterie HAWKER	48
8.2.2	Programm 622: Restentladung NiCd Batterie SAFT	49
8.2.3	Programm 623: Restentladung NiCd Batterie NKBN	50
8.2.4	Programm 624: Restentladung NiCd Batterie MARATHON.....	51
8.3	Kapazitätstest.....	52
8.3.1	Programm 312: Kapazitätstest Pb Batterie verschlossen Luftfahrt	53
8.3.2	Programm 321: Kapazitätstest NiCd Batterie HAWKER.....	54
8.3.3	Programm 322: Kapazitätstest NiCd Batterie SAFT	56
8.3.4	Programm 323: Kapazitätstest NiCd Batterie NKBN.....	57
8.3.5	Programm 324: Kapazitätstest NiCd Batterie MARATHON	58
8.4	Wartung	59
8.4.1	Programm 410: Wartung Pb Batterie verschlossen militärisch.....	61
8.4.2	Programm 411: Wartung Pb Batterie verschlossen zivil	62
8.4.3	Programm 416: Wartung Pb Batterie offen zivil	63
8.4.4	Programm 417: Wartung Pb Batterie P3-C Orion	64
8.4.5	Programm 419: Wartung Pb Batterie freie Eingabe	65
8.4.6	Programm 420: Wartung NiCd Batterie allgemein	66
8.5	Ladung.....	67
8.5.1	Programm 210: Ladung Pb Batterie verschlossen militärisch	68
8.5.2	Programm 211: Ladung Pb Batterie verschlossen zivil.....	70
8.5.3	Programm 212: Ladung Pb Batterie verschlossen Luftfahrt.....	71
8.5.4	Programm 216: Ladung Pb Batterie offen zivil.....	72
8.5.5	Programm 217: Ladung Pb Batterie P3-C Orion.....	72
8.5.6	Programm 219: Ladung Pb Batterie freie Eingabe	73
8.5.7	Programm 220: Ladung NiCd Batterie allgemein.....	74
8.5.8	Programm 221: Ladung NiCd Batterie HAWKER	75
8.5.9	Programm 222: Ladung NiCd Batterie SAFT.....	76
8.5.10	Programm 223: Ladung NiCd Batterie NKBN.....	77
8.5.11	Programm 224: Ladung NiCd Batterie MARATHON.....	78
8.6	Inbetriebnahme	80
8.6.1	Programm 110: Inbetriebnahme Pb Batterie verschlossen militärisch	80
8.6.2	Programm 111: Inbetriebnahme Pb Batterie verschlossen zivil	81
8.6.3	Programm 116: Inbetriebnahme Pb Batterie offen zivil.....	82
8.6.4	Programm 120: Inbetriebnahme NiCd Batterie allgemein	83
8.6.5	Programm 121: Inbetriebnahme NiCd Batterie HAWKER.....	84
8.6.6	Programm 124: Inbetriebnahme NiCd Batterie MARATHON.....	85
8.7	Rekonditionierung.....	87
8.7.1	Programm 721: Rekonditionierung NiCd Batterie HAWKER.....	87
8.7.2	Programm 722: Rekonditionierung NiCd Batterie SAFT	88
8.7.3	Programm 721: Rekonditionierung NiCd Batterie MARATHON	89

8.8	I-Ladung	90
8.8.1	Programm 510: I-Ladung Pb Batterie verschlossen militärisch.....	91
8.8.2	Programm 511: I-Ladung Pb Batterie verschlossen zivil.....	91
8.8.3	Programm 516: I-Ladung Pb Batterie offen zivil	91
8.8.4	Programm 520: I-Ladung NiCd Batterie allgemein	91
8.9	Konstantspannungsversorgung	92
8.9.1	Programm 800: Konstantspannungsversorgung.....	92
8.9.2	Programm 810: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie verschlossen MIL	92
8.9.3	Programm 811: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie verschlossen zivil.....	92
8.9.4	Programm 816: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie offen zivil.....	92
8.9.5	Programm 819: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie	92
8.9.6	Programm 820: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie allgemein.....	93
8.9.7	Programm 821: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie HAWKER	93
8.9.8	Programm 822: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie SAFT.....	93
9	Austausch Druckerpapier und Farbband	94
10	Verwendete Begriffe	96
10.1	Batterie verschlossen	96
10.2	Batterie geschlossen	96
10.3	Lade- und Entladeschlussspannung	96
10.4	Nennspannung	96
10.5	Nennkapazität = C_5	96
10.6	Nennstrom oder 0.2 oder C_5 (A)	96
10.7	Zellenspannung.....	96
10.8	Prüfzyklus / Prüfungen	97
10.9	Ladung	97
10.10	Batteriehersteller.....	97

1 Allgemeines

1.1 Anwendung

Mit dem Batterieprüf- und Ladegerät UL60 können alle Blei- und NiCd Batterien für Flugzeuge, Helikopter oder Bahnen optimal mit individuell abgestimmten Programmen

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

Alle Programme können menügeführt über die Tastatur 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 derzeit softwaremäßig implementiert:

- 00 Keine Batterie angeschlossen
- 10 Verschlussene Bleibatterie mit festgelegtem Elektrolyt
- 11 Handelsübliche verschlossene Bleibatterie mit festgelegtem Elektrolyt
- 12 Valve Regulated Lead Acid Aircraft Battery
- 16 Handelsübliche offene Bleibatterie
- 20 Offene Nickel-Cadmium-Batterie (herstellerunabhängige Programme)
- 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 UL60 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 UL60 befinden sich leicht zugänglich auf der Gerätefrontplatte, lediglich die Anschlüsselemente für automatische Zellspannungserfassung und 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 rote Leuchte zeigt, dass Netzspannung im Gerät vorhanden ist


Anzeige

TFT-Display (800 × 480 Pixel) dient der Kommunikation mit dem Anwender und zeigt u.a. Programm- und Ladeparameter an.

Tastatur

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 ein Menü, um eine andere Sprache auszuwählen oder die Uhrzeit einzustellen. Außerdem dient sie dem Starten von Programmen.

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 manuelle Zelltester wird über einen 6-poligen VG-Steckverbinder VG 95 328 C10-6SN mit dem UL60 verbunden. Mit dem Zelltester können Zellspannungen bis +4,0V gemessen werden.

Batterieanschluß

Über zwei 4-polige VG-Steckverbinder gemäß VG 95 234 wird das UL60 mittels verschiedener Batterieanschlußkabel mit der zu behandelnden Batterie/der mit Strom zu versorgenden Einheit verbunden.

USB-Anschluß für USB-Stick

Die aufgezeichneten Daten können auf einem USB-Stick aufgezeichnet werden.

2.2 Geräterückseite

Netzkabel

Zur Stromversorgung des Prüfgerätes.

Netzsicherung

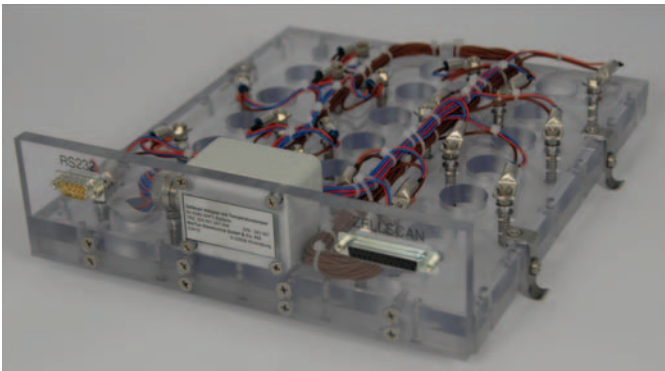
Zur Absicherung des Netzeinganges.

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 28-polig

Zum Anschluß des automatischen Zelltesters, der für verschiedene Batterien lieferbar ist..



Zellscanadapter mit Temperaturfühler

Sub-D (9-poliger) Stecker

für PC-Schnittstelle RS 232, Softwareupdate

Ethernetanschluß RJ45

für Verbindung mit einem Netzwerk, um Daten über einen Browser anzusehen oder um nach Beendigung eines Programms Daten automatisch auf einem Netzwerkdrucker auszudrucken.

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 **← →** sowie **ENTER** benötigt. Es stehen die Batterietypen gemäß Punkt 7.2 Seite 27 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. instandzusetzen!

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 UL60 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 (Bei NiCd in Nachladung bis 41,5 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
Schnittstellen	:	USB 2.0; RS232, Ethernet

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.

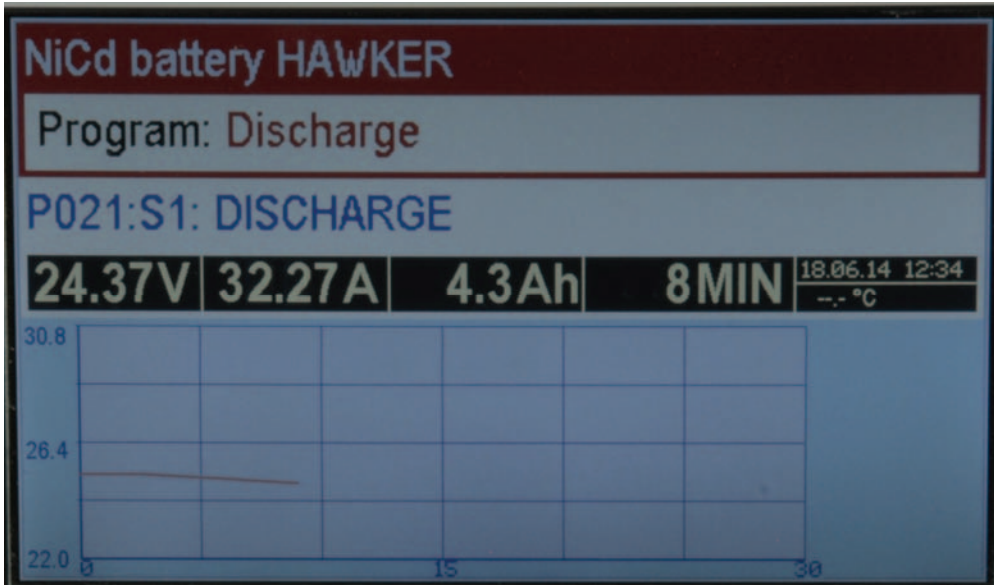
Für Kunden, die selbst Kalibrierungen durchführen wollen, empfehlen wir die Kalibrierung mit Hilfe des Gerätes PG-UL10 (Kalibriereinheit für UL10, UL10N, BT2000, UL60).

5 Bedienung

5.1 Allgemeine Bedienungshinweise

5.1.1 Anzeige

Das Anzeigedisplay des UL60 gliedert sich in 3 Anzeigebereiche:



Bereich 1 (erste 3 Zeilen):

Anzeige des Batterietyps und der Behandlungsart

Bereich 2 (4. 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

Bereich 3 (unten):

Außerhalb eines Programms: Hilfetexte, weitere Informationen

Während des Programmlaufs:

- Hilfetext,
- letzte Entladekurve (falls im gewählten Programm eine Entladung vorkommt),
- letzte Ladekurve (falls im gewählten Programm eine Ladung vorkommt),
- Meßwerte der Zellmessungen (falls Einzelzellen gemessen wurden),
- Balkendiagramm Zellmeßwerte (falls Einzelzellen gemessen wurden)

Die Auswahl erfolgt mit Hilfe der ← → Tasten.

**5.1.2 Tastatur**

- **Tastenfunktionen**

Taste	C	=	Eingabe löschen
Taste	B	=	Unterbrechen / zurück
Taste	P	=	Programmstart mit Druck / Druck
Taste	E	=	Eingabe
Taste	*	=	Programmstart ohne Druck / Sonderprogramm
Taste	.	=	Dezimalpunkt
Tasten	0-9	=	Zahlen 0-9
Taste	←	=	zurück
Taste	→	=	vor



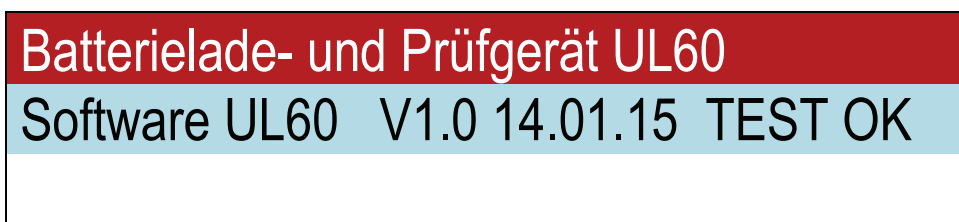
5.2 Selbsttest

POWER ON / OFF-Schalter auf ON

Das Anzeige-Display ist beleuchtet.

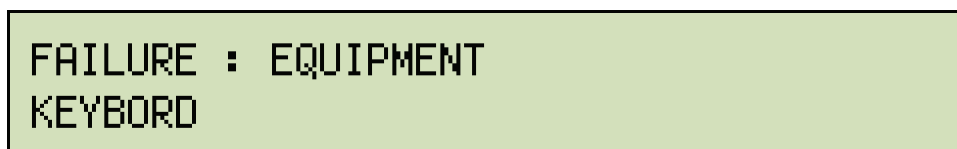
Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint im Display für 2 Sekunden eine Anzeige mit

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



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:



Diese Meldungen erscheinen grundsätzlich in englischer Sprache.

5.3 USB

Das Gerät verfügt über eine eingebaute USB Schnittstelle. Über diese USB-Schnittstelle können die aufgezeichneten Daten auf einen USB-Stick geschrieben werden.

Die Daten der letzten Batteriebehandlung können mit Hilfe des Menüpunktes „USB-Stick beschreiben“ auf einen Stick kopiert werden.

Eine bequemere Methode ist es, spätestens kurz vor Ende des Ladebetriebs ein USB-Stick einzustecken, dann wird die Datenübertragung zum USB-Stick automatisch bei Beendigung des Programms ausgeführt. Der USB-Stick kann ständig im USB-Anschluß verbleiben. Dann werden automatisch immer alle Daten auf dem Stick gespeichert.

Hinweise:

Das Gerät speichert nur die Daten von Programmen, die mit **P** (Drucker) gestartet wurden. Durch Starten eines Programmes werden die vorherigen Daten im internen Speicher des UL60 gelöscht.

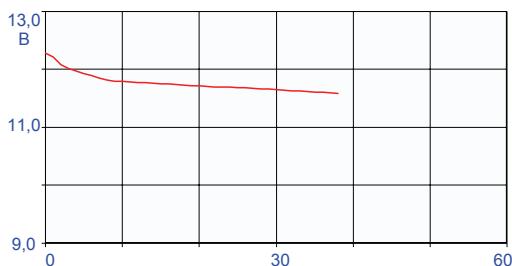
Der USB-Stick kann entnommen werden, sobald nach Beendigung eines Programmes die Meldung „Daten erfolgreich auf USB geschrieben“ erscheint.

Auf dem USB-Stick werden 2 Dateien gespeichert:

1. eine Textdatei (.rtf). Die Datei kann mit Word oder Openoffice geöffnet werden. Sie enthält denselben Text, wie er auf dem eingebauten Drucker ausgedruckt wurde. Außerdem sind die Lade- und die Entladekurve dargestellt, sofern das Programm Lade- bzw. Entladefunktionen enthält.

```
NORTEC
2013-15 UL60 V 1.0 14.01.15
SN: 123456
-----
        DATUM: 17.12.14
    BATTERIE NR:
    BEDIENER NR:
    NENNSPANNUNG: 24.00 V
    NOM.KAPAZITÄT: 025.0 Ah
        PROGRAMM: 312
Pb Batterie verschlossen Luftf.
Kap-Test
-----
PROGRAMMANFANG          13:49:55
        SPANNUNG = 24.59 V
-----
P312:S1: 13:51:01
ENTLADUNG
        SPANNUNG = 20.03 V
...

```



Die zweite Datei ist eine .csv (Komma separierte Datei) und kann von Excel oder Openoffice verarbeitet werden.

In ihr wurden die Meßwerte abgespeichert:

Z; U; I

```

1;22,34;-22,63
1;20,28;-25,00
2;22,27; 11,31
2;25,44; 12,49
2;25,73; 12,50

```

Die Spalte Z steht für Zyklus. Dann folgt Spannung und Strom. Die Werte werden 1 × pro Minute geschrieben.

Der Dateiname setzt sich wie folgt zusammen:

- 1 Buchstabe fürs Jahr
- 2 Ziffern für den Monat
- 2 Ziffern für den Tag
- 2 Ziffern für die Stunde
- 1 Ziffer für die Zehnerstelle der Minuten

Die Dateien enthalten aber auch Datum und Uhrzeit in den Eigenschaften.

5.4 RS232

Die RS 232 arbeitet mit 9600 Baud,8,N,1. Tx ist an Pin 2 und GND an Pin 7 zu finden.

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

```


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

Die Daten können mit jedem Terminalprogramm oder BTMON Win (von Nortec) aufgenommen und abgespeichert werden. Das Format der Daten ist mit Programmen wie Excel oder Openoffice 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.

5.5 Überwachung im Browserfenster übers Netzwerk

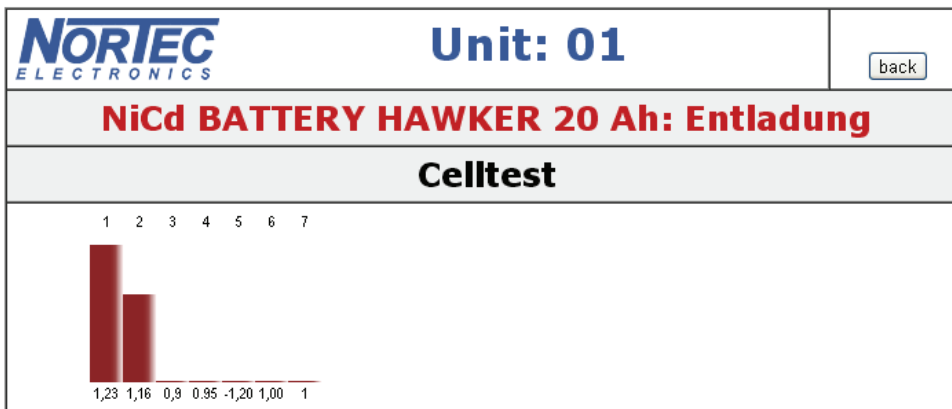
Das UL60 ist mit einem Netzwerkanschluß ausgerüstet. Nachdem die Parameter eingegeben wurden (siehe 6.2 Ethernet IP-Adresse einstellen Seite: 22), können die Daten über jeden Browser abgerufen werden. Dazu ist lediglich die IP-Adresse des UL60 in der Adreßzeile einzugeben.

 Unit: 01 Unit data Celltest				
NiCd BATTERY HAWKER 20 Ah: Entladung				
P021:S1:Entladung 1				
Spannung	Strom	Kapazität	Zeit	Temperatur
12.58 V	10.00 A	16.61 Ah	50 Min	Uhrzeit
				22,4 °C

Unter Gerätedaten kann man die Gerätedaten einsehen:

		back
SN: 510 012		
IP:	192.168.226.22	
Subnet:	255.255.255.0	
MAC:	2.0.0.0.0.0	
Nortec Electronics GmbH&Co KG An der Strusbek 32B 22926 Ahrensburg Tel: +49 4102 42002		

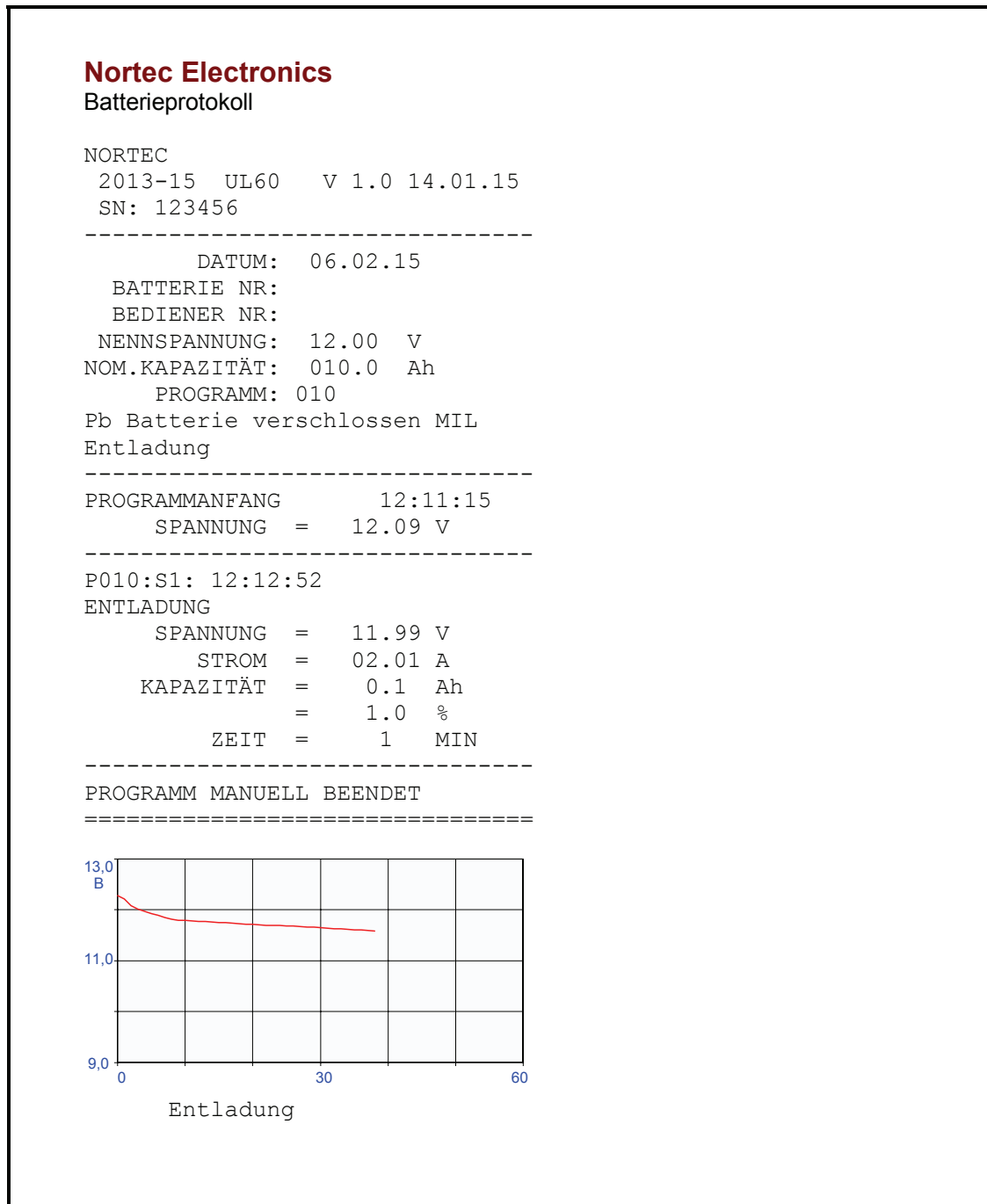
Bei NiCd Batterien können auch die gemessenen Einzelzellen dargestellt werden:



Unter Download stehen nach Beendigung eines Batteriebehandlungsprogrammes ebenfalls die 2 Dateien zur Verfügung, die man auch mit einem USB-Stick auslesen kann.

5.6 Netzwerkdrucker

Das UL60 kann so konfiguriert werden, daß am Ende eines Programms, das mit Printer gestartet wurde, ein Ausdruck auf einem Netzwerkdrucker erfolgt. Das Aussehen des Ausdrucks entspricht dem der rtf-Datei. Siehe 5.3 (Seite 15). Die Aktivierung des Druckers erfolgt im Menü Ethernet IP-Adresse einstellen (siehe 6.2 Seite 22).



Da im UL60 nicht alle Druckertreiber hinterlegt werden können, sind nur Drucker ansprechbar, die über die Druckersprache PCL5 verfügen und sich über TCP-IP-Anschluss 9100 Direct Mode ansprechen lassen (das sind fast alle netzwerkfähigen Laserdrucker).

5.7 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.

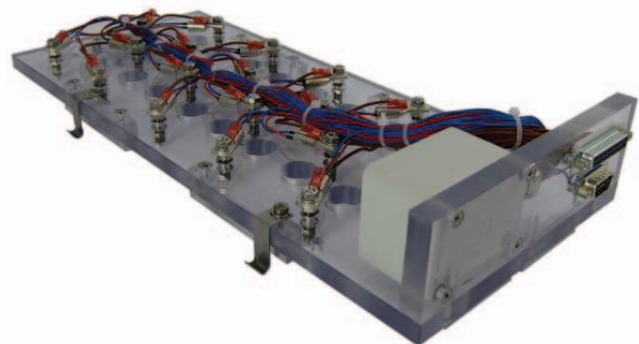
Zu unterscheiden ist zwischen folgenden Möglichkeiten:

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

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



Manueller Zelltester



Automatischer Zelltester

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 **[*]** 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

```

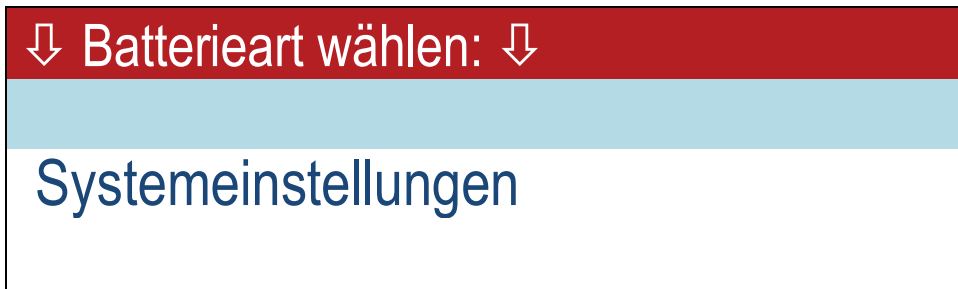
=====
COPYRIGHT                NORTEC
2013-14 UL60 V1.0 31.01.15
SN: 150 350
-----
                DATE:      13.02.15
            BATTERIE NR:    12345
            BEDIENER NR:    0002
        NOM.SPANNUNG:      24.00 V
            KAPAZITÄT:     004.0 AH
            PROGRAM:       420
NiCd batterie
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
-----

```

6 Systemeinstellungen

Nach dem Geräteselbsttest und der Batterieauswahl kann mittels der Taste  ein Menü geöffnet werden, mit dem vom Bediener die Sprache und das Datum verändert werden können. Die interne Uhr wird über einen Kondensator versorgt, der die Uhr ca. einen Monat bei ausgeschaltetem Gerät versorgt. Falls das Gerät längere Zeit nicht genutzt wurde, muß die Uhrzeit und die Sprache erneut eingegeben werden.



Ein weiteres Systemmenü kann durch  erreicht werden:



Dort steht außerdem die Eingabe der IP-Adresse, Gerätenummer und der Kalibrierung zur Verfügung.

6.1 Sprache, Datum, Uhrzeit

6.1.1 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

Weitere Sprachen sind auf Kundenwunsch bei Anlieferung der entsprechenden Übersetzungen jederzeit möglich.

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

6.1.2 Datumseinstellung

Nach der Auswahl der Sprache wird die Zeit eingestellt.

Sprache wählen, Uhrzeit einstellen	
DATUM	ZEIT
00.00.00	00:00:00

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.

6.1.3 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.

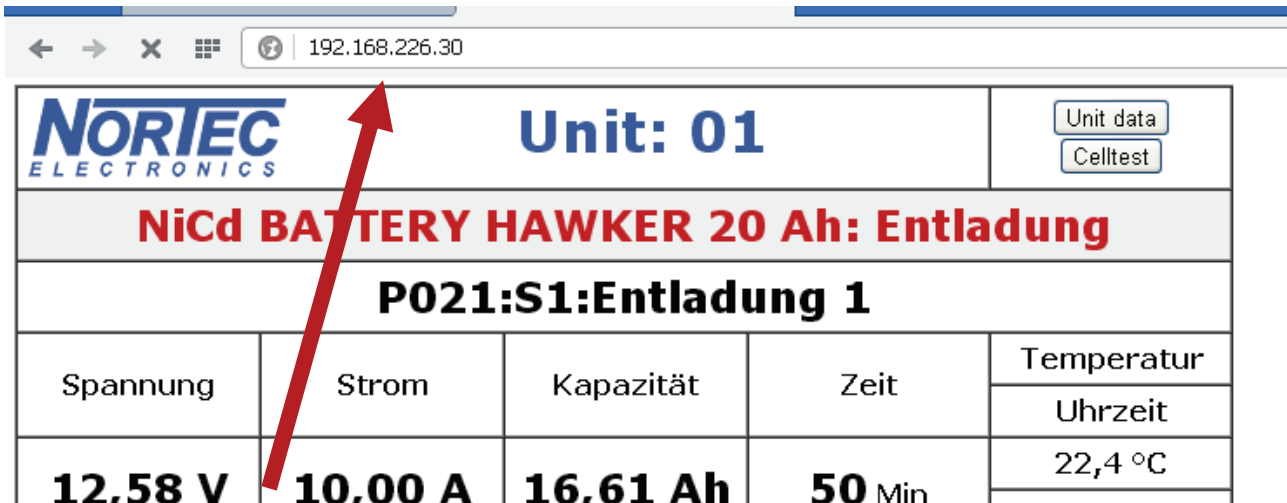
6.2 Ethernet IP-Adresse einstellen

Unter „Ethernet IP-Adresse einstellen“ werden alle relevanten Parameter für die Ethernetschnittstelle an gegeben.

6.2.1 IP-Adresse einstellen

Systemeinstellungen	
Ethernet IP-Adresse einstellen	
IP-address	192.168.226.030

Als erstes ist die IP-Adresse anzugeben. Alle UL60 müssen unterschiedliche IP-Adressen aufweisen. Üblicherweise wird die Adresse mit 192.168. beginnen. Häufig wird dies 192.168.0.xxx sein. Fragen Sie den Netzwerkadministrator nach einer freien IP in Ihrem Netzwerk. Das UL60 arbeitet nur mit festen IPs, nicht mit DHCP. Die hier eingegebene IP müssen Sie dann im Browser eingeben, um die Daten des UL60 empfangen zu können:



NORTEC ELECTRONICS					Unit: 01	
					Unit data	
					Celltest	
NiCd BATTERY HAWKER 20 Ah: Entladung						
P021:S1:Entladung 1						
Spannung	Strom	Kapazität	Zeit	Temperatur		
				Uhrzeit		
12.58 V	10.00 A	16.61 Ah	50 Min	22,4 °C		

6.2.2 Subnetzmaske einstellen

Nachdem Sie die Ethernet IP-Adresse eingestellt haben, müssen Sie die Netzmaske angeben. Üblicherweise wird dies 255.255.255.000 sein.

6.2.3 Gateway einstellen

Danach ist das Gateway anzugeben. Häufig wird dies 192.168.0.1 sein.

Unter Windows kann man unter der Eingabeaufforderung (cmd.exe) (Start, Ausführen und "cmd") . Das Programm "ipconfig /all" ausführen. Es gibt Gateway und Subnetzmaske aus.

6.2.4 MAC Adresse

MAC steht für „Media Access-Control“. Sie identifiziert jedes Netzwerkgerät weltweit und wird nur einmal vergeben. Die MAC Adresse ist daher fest eingestellt und kann vom Benutzer nicht geändert werden.

Systemeinstellungen	
Ethernet IP-Adresse einstellen	
MAC-address	00.00.00.00.00.02

6.2.5 Netzwerkdrucker einstellen

Das UL60 kann so konfiguriert werden, daß am Ende eines Programms, das mit Printer gestartet wurde, ein Ausdruck auf einem Netzwerkdrucker erfolgen kann.

Da im UL60 nicht alle Druckertreiber hinterlegt werden können, sind nur Drucker ansprechbar, die über die Druckersprache PCL5e/c verfügen und sich über Port 9100 ansprechen lassen.

Die Druckersprache PCL wurde von HP entwickelt und ist auch bei vielen anderen Herstellern weit verbreitet. Lediglich in der untersten Billigklasse ist sie nicht vorhanden oder lediglich als Version 3. Die Kommunikation wird über den TCP/IP Port 9100 abgewickelt. Der Netzwerkdrucker wird durch Eingabe einer gültigen IP aktiviert. Durch Eingabe von 0:0:0:0 wird der Drucker deaktiviert.



6.2.6 Gerätenummer

Unter Gerätenummer kann man Nummern von 01 bis 99 vergeben, um auf einem Bildschirm die verschiedenen Geräte unterscheiden zu können.

Wer mehrere Geräte über ein Netzwerk auf einem Bildschirm darstellen will, sollte eine kleine Datei erstellen:

```
<html>
<head>
  <title>UL60</title>
</head>

<frameset rows="50%,50%">
  <frameset cols="50%,50%">
    <frame src="http://192.168.0.70">
    <frame src="http://192.168.0.71">
  </frameset>
  <frameset cols="50%,50%">
    <frame src="http://192.168.0.72">
    <frame src="http://192.168.0.73">
  </frameset>
</frameset>
</html>
```

und diese unter einem Namen mit der Endung .html abspeichern. Wenn dann die Datei aufgerufen wird, erscheinen die Daten von 4 verschiedenen Geräten UL60 auf dem Bildschirm. Bei http:// sind die verschiedenen IP Adressen der 4 Geräte anzugeben.

6.3 Seriennummer Kalibrierung

Der Menüpunkt Seriennummer, Kalibrierung ist durch ein Paßwort geschützt. Einstellungen in diesem Bereich sollten nur von geschultem Personal erfolgen.

7 Programmwahl

7.1 Grundsätze der Programmwahl

Ein Behandlungsprogramm im UL60 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 UL60 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 UL60 hinterlegt.

Ladung (= Behandlungsart 2)

Das UL60 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 UL60 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.

Rekonditionierung (= Behandlungsart 7)

Dieses Programm dient dazu, eine NiCd-Batterie nach der Herstellervorschrift zu Rekonditionieren (Zellausgleich).

Konstantspannungsversorgung (= Behandlungsart 8)

Das UL60 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 UL60 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
- ◆ 12: Valve Regulated Lead Acid Aircraft Battery
- ◆ 16: Handelsübliche offene Bleibatterie
- ◆ 17: Lead Acid Aircraft Battery ORION
- ◆ 19: Bleibatterie freie Eingabe der Parameter
- ◆ 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
- ◆ 3: Kaptest
- ◆ 4: Wartung
- ◆ 5: I-Ladung
- ◆ 6: Restentladung
- ◆ 7: Rekonditionierung
- ◆ 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.	12 Blei Luft- fahrt	16 Blei offen Ziv.	17 Blei ORION	19 Blei freie Eingabe	20 NiCd offen	21 NiCd offen HAW- KER	22 NiCd offen SAFT	23 NiCd offen NKBN	24 NiCd offen MARA THON
0 Entladung	000	010	011		016		019	020	021	022	023	
1 Inbetriebnahme		110	111		116			120	121			124
2 Ladung		210	211	212	216	217	219	220	221	222	223	224
3 Kap-Test				312					321	322	323	324
4 Wartung		410	411		416	417	419	420				
5 I-Ladung		510	511		516			520				
6 Restentladung									621	622	623	624
7 Rekonditionierung									721	722		724
8 Konstantspannung	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 UL60 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



folgende Behandlungsarten stehen zur Verfügung:

- Entladung
- Inbetriebnahme
- Ladung
- Kap-Test
- Restentladung
- Rekonditionierung
- Konstantspannungsversorgung

Nach Wahl der Batterieart wird die Behandlungsart abgefragt:

21: NiCd Batterie HAWKER

↓ Batteriebehandlung wählen: ↓

P0: Entladung

←=zurück →=vor **E**=Programm Auswahl

Discharge without Cell shorting for HAWKER with C₁

Schritt 1: Entladung mit C₁ bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.
 Nach 48 Minuten erfolgt die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.
 Danach weiter Entladung mit C₁ bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

7.4.2 Arbeiten ohne Batterie P: 00

Mit der Batterie auf 00 (keine Batterie) sind nur die Behandlungsart 8 Konstantspannungsquelle und Entladung möglich.

7.4.3 Arbeiten mit Bleibatterien

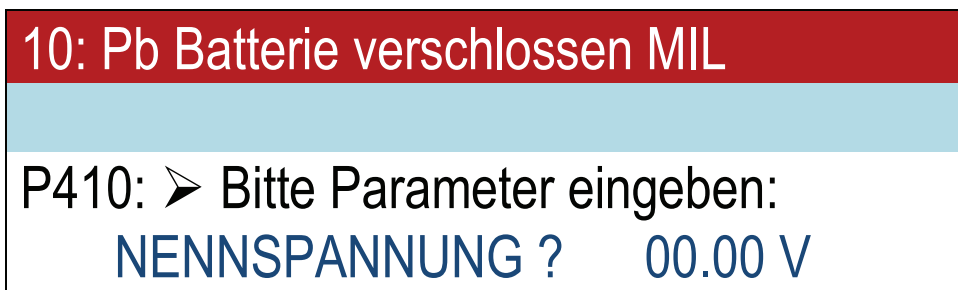
Es werden alle mit 1x beginnenden Batterietypen angesprochen.
Dies sind im einzelnen:

- 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 **ENTER** 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 **ENTER** bestätigen.
Es erscheint die Anzeige



Eingabe der Nominalspannung der Batterie. Sie befindet sich auf dem Typenschild der Batterie.
Dies sind im Normalfalle 12V. Nur in Ausnahmefällen sollte das Prüfgerät UL60 auf Reihenschaltungen von Batterien angewandt werden. Dies ist umso wichtiger, je unterschiedlicher die Einzelbatterien in ihrer Leistungsfähigkeit sind.

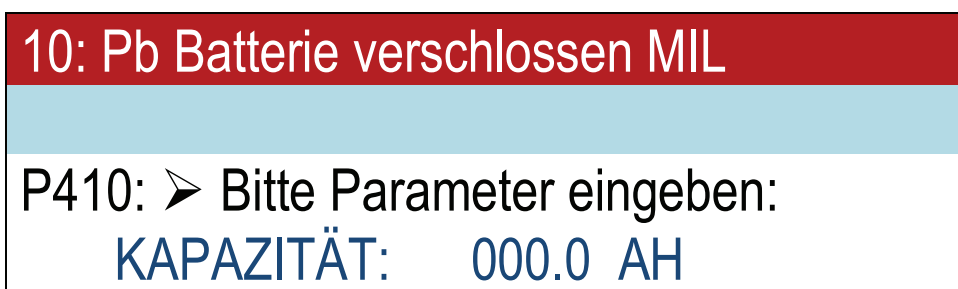
Hinweis:

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:



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 UL60 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:



- Bei Eingabe von **0** oder **B** springt das Gerät zurück , so daß Batterietyp und Behandlungsart erneut ausgewählt werden können.
- ◆ Bei Eingabe von ***** startet der Prüfprozeß mit dem ersten Schritt, der Entladung mit dem 5-stündigem Strom. 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**

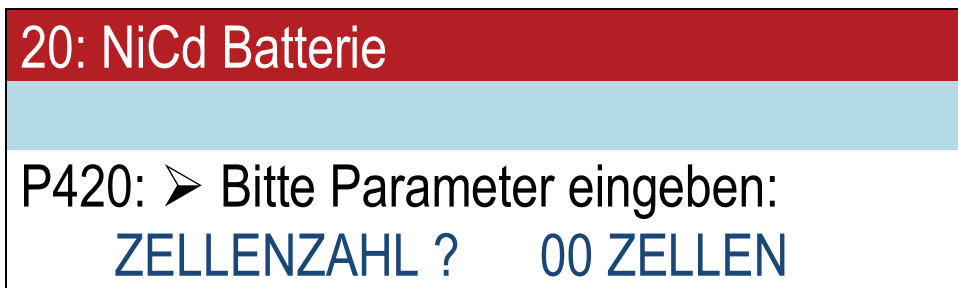
7.4.4 Arbeiten mit Nickel-Cadmium-Batterien

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 \leftarrow \rightarrow 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



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

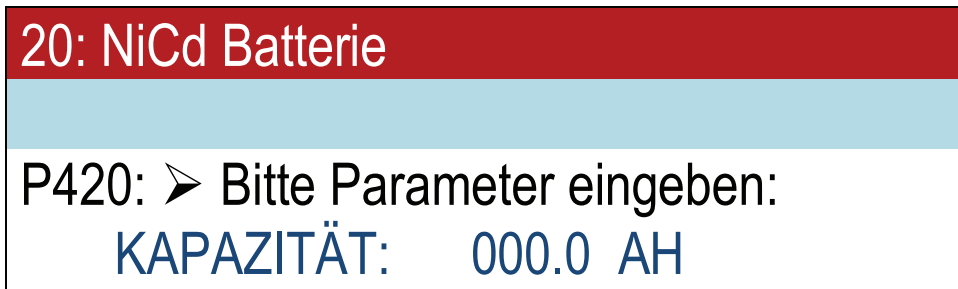
- a) normale Zellzahl
- | | | |
|----|--------|-------------------------|
| 5 | Zellen | 5 x 1,2 = 6V Batterie |
| 10 | Zellen | 10 x 1,2 = 12V Batterie |
| 20 | Zellen | 20 x 1,2 = 24V Batterie |
- b) Beispiel für „Exoten“
- | | | |
|-----------|--------------------------------|--------|
| 2 Zellen | 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 UL60 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.



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



- Bei Eingabe von **0** oder **B** springt das Gerät zurück, so daß Batterietyp und Behandlungsart erneut ausgewählt werden können.
- ◆ Bei Eingabe von ***** 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.

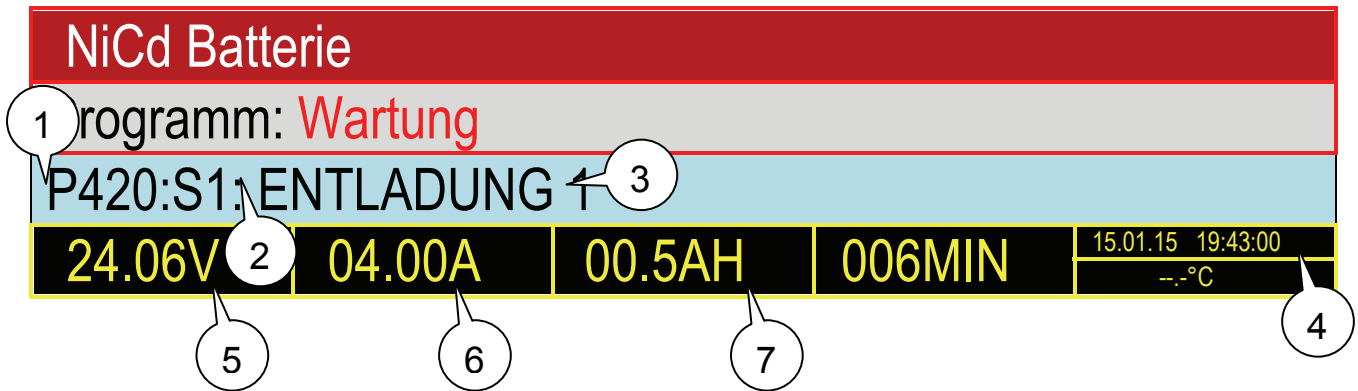
Die fehlenden Angaben
 - Batterienummer
 - Nutzernummer
 sind einzugeben bzw. mit **ENTER** zu bestätigen.
- ◆ Bei Eingabe von **P** startet der Prüfprozeß nach der Vervollständigung der Daten um Batterienummer Nutzernummer und Bestätigung mit **ENTER**.
Falls ein Zellmeßadapter angeschlossen ist, erfolgt die Messung der Zellspannung bei NiCd-Batterien automatisch.

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

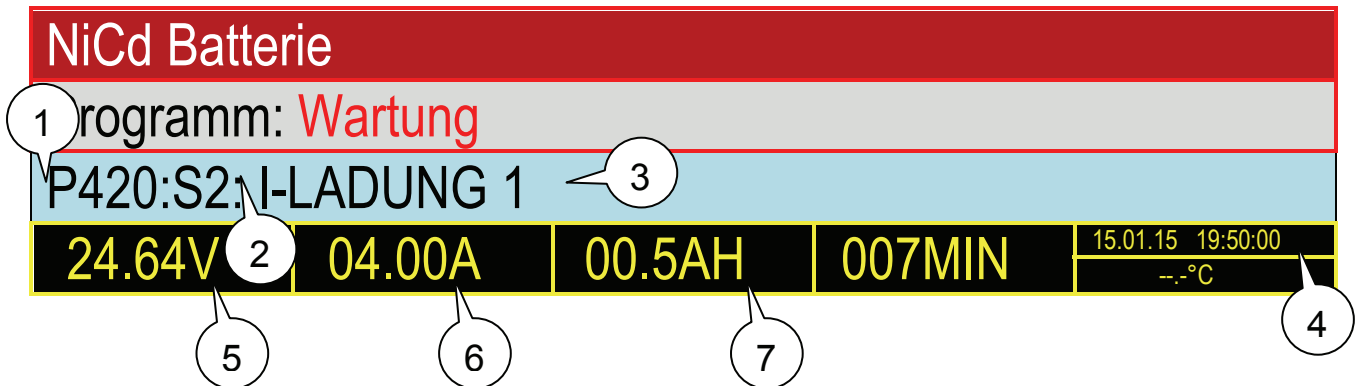
Für eine militärische Nickel-Cadmium-Batterie offen = Typ 20 gemäß VG 95 238 T 110 BS mit einer Nennspannung von 24V und 4Ah soll der Prüfzyklus = Behandlungsart 4 exemplarisch dargestellt werden. Es ergibt sich folglich Programm Nr. 420 nach Eingabe der benutzerspezifischen Daten und Bestätigung mit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

7.5.1 Programm 420 Schritt 1



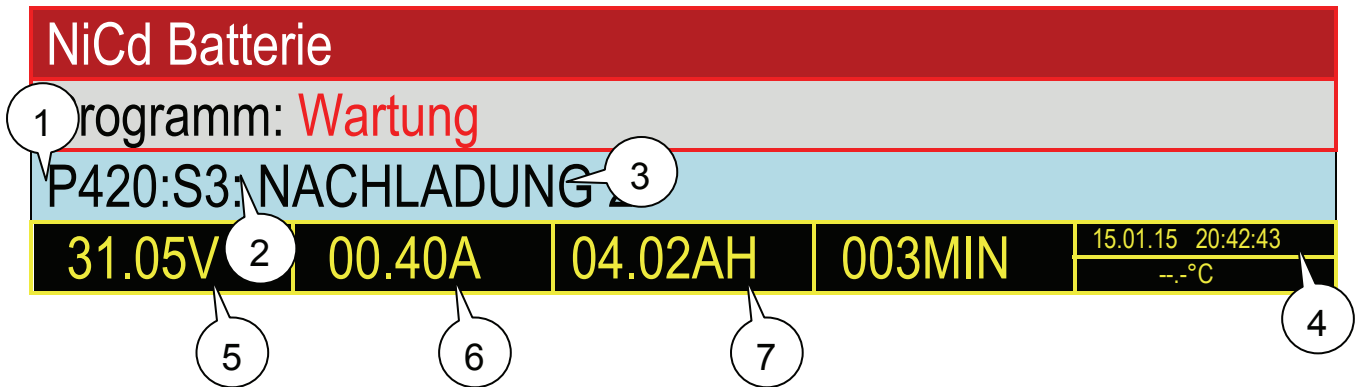
1	Programmnummer	
2	Schrittnummer	= S1
3	Schrittbezeichnung	= Entladung 1
4	19:43:00	= aktuelle Zeit
5	24,06V	= aktuelle Batteriespannung
6	04.00A	= aktueller Entladestrom
7	000.5Ah	= zum Zeitpunkt des Ausdruckes aktuell entnommene Kapazität
8	+006MIN	Dauer
9	--, °C	= keine Temperaturmessung aktiv.

7.5.2 Programm 420 Schritt 2



1	Programmnummer		4 = Wartung
	Behandlungsart		20 = NiCd offen MIL
	Batterietype		
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.

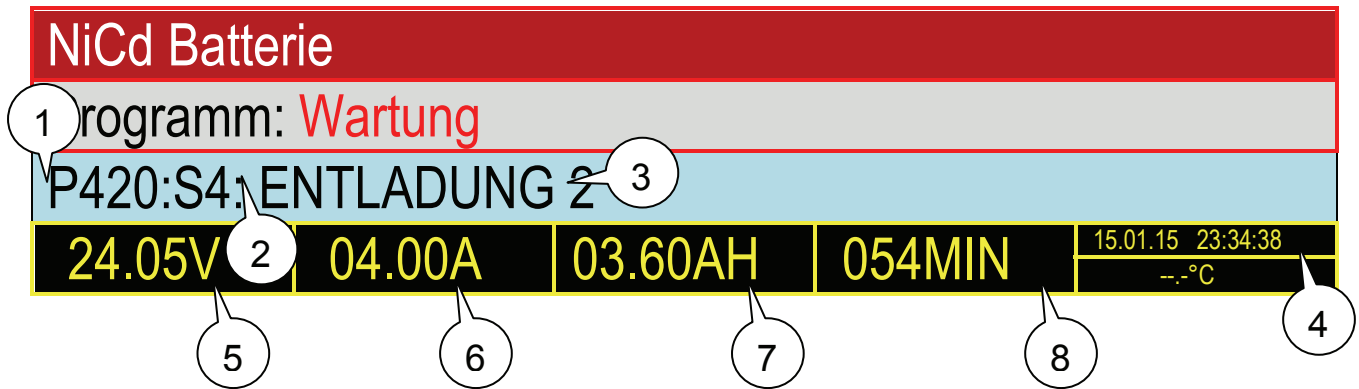
= aktueller Ladestrom

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

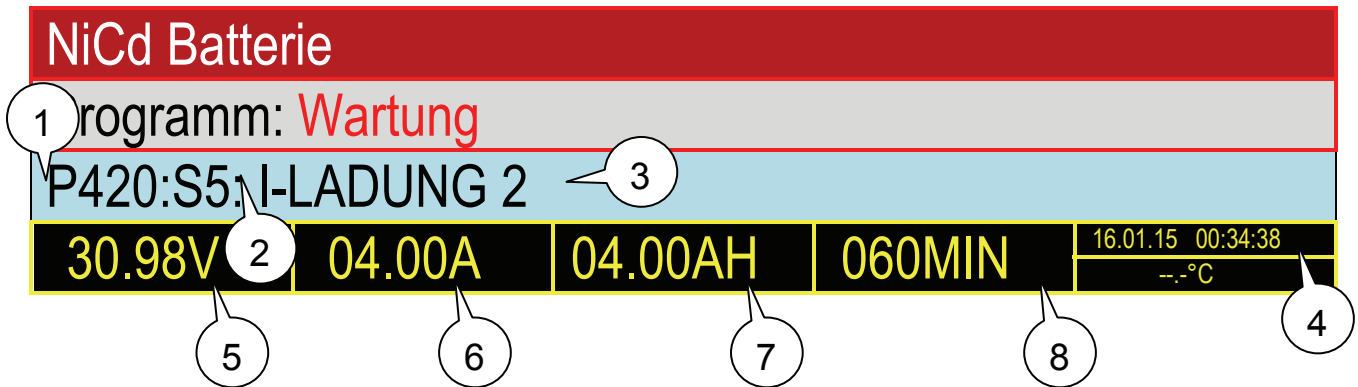
In der Entladung 2 wird die Batterie mit dem einstündigen Strom = 4A so lange entladen, bis die Batteriespannung auf 1V pro Zelle, d.h. auf 20 Volt gesunken ist. Die Entladungszeit hat bis zu dieser Anzeige 54 Minuten gedauert.

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
- 2 Schrittnummer
- 3 Schrittbezeichnung
- 4 00:34:38
- 5 30,98V
- 6 4.0A

- 4 = Wartung
- 20 = NiCd offen MIL
- = S5

= I - Ladung 2

= aktuelle Zeit

= aktuelle Batteriespannung.

= aktueller Ladestrom

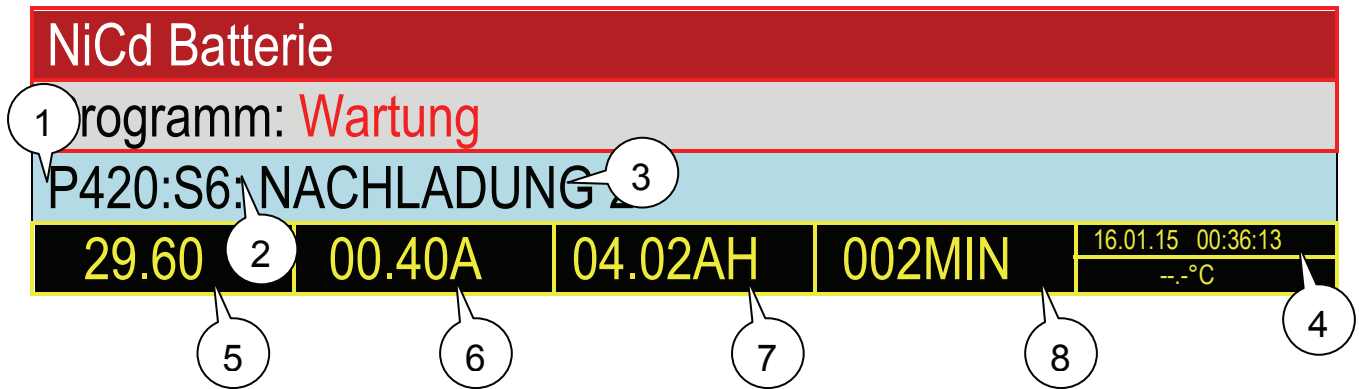
Der Ladestrom im Prüfprogramm für militärische NiCd-Batterien ist so gewählt, daß die Kapazität in 1h wieder eingeladen wird. 4A bei einer 4Ah Batterie.

in 60 Minuten eingeladene Kapazität in Ah.

Anzeige der Ladezeit mit positivem Vorzeichen (Vorwärtszählung).

- 7 4.00Ah
- 8 0060MIN

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 Zellkapazitäten 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: 28,8 V
- Nennspannung muß durch 1,2 teilbar sein

Das UL60 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
2013-15 UL60      V 1.0 14.01.15
SN: 150 350
=====
      DATUM: 28.01.15
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.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten: Zellmessung erfolgt automatisch

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 019: Entladung Pb Batterie offen zivil

19: Pb Batterie freie Eingabe
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P0: Entladung

Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität
Entladestrom C₁, C₂, C₅, C₁₀ oder C₂₀
Entladeschlußspannung

Schritt 1:

Entladung bis die Spannung von Entladeschlußspannung pro Zelle erreicht ist.

Programmende.

Überwachungen:

Entladung max. 24 Stunden.

8.1.6 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.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten: Zellmessung erfolgt automatisch

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.

8.1.7 Programm 021: Entladung NiCd Batterie HAWKER

Bezeichnung laut Manual: Discharge (without Cell shorting) for HAWKER with C_1

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.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten: Zellmessung erfolgt automatisch

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.

8.1.8 Programm 022: Entladung NiCd Batterie SAFT

Bezeichnung laut Manual: Residual Discharge (without Cell shorting) for SAFT with C₁

22: NiCd Batterie SAFT
⇩ Batteriebehandlung wählen: ⇩
P0: Entladung

Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

Entladung mit C₁ 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.

8.1.9 Programm 023: Entladung auf 23 V NiCd Batterie NKBN

Bezeichnung laut Manual: Discharge down to voltage of 23 V for НКБН

23: NiCd Batterie NKBN
⇩ Batteriebehandlung wählen: ⇩
P0: Entladung auf 23 V

Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

Entladung mit 0,4 C₁ bis die Spannung von 1,15 V pro Zelle erreicht ist.
Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

Kurz vor Ende erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.
Ansonsten: Zellmessung erfolgt automatisch

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.

8.2 Restentladung

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

Beispiel:

```
=====
COPYRIGHT          NORTEC
2013-15 UL60      V 1.0 14.01.15
SN: 150 350
=====
          DATUM: 28.01.15
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 BEEENDET
=====
```

8.2.1 Programm 621: Restentladung NiCd Batterie HAWKER

Bezeichnung laut Manual: Deep Discharge with Cell shorting for HAWKER with C₁

21: NiCd Batterie HAWKER
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P6: Restentladung

Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

Entladung mit C₁ bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

Nach 48 Minuten erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.
Ansonsten: Zellmessung erfolgt automatisch

Danach weiter Entladung mit C₁ bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Schritt 2:

Anschließend Entladung mit C₁₀ bis die Spannung von 0,5 V pro Zelle erreicht ist.

Unter der Voraussetzung, daß ein automatischer Zellmeßadapter angeschlossen wurde:

Schritt 3:

Tiefentladung mit 1 Ohm Widerständen über jeder Zelle, für 24 Stunden.

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.
Danach werden 1 Ohm Widerstände über Zellen geschaltet.

Zeitüberwachungen:

Entladung mit C₁ max. 90 Minuten, Entladung mit C₁₀ max. 180 Minuten.

8.2.2 Programm 622: Restentladung NiCd Batterie SAFT

Bezeichnung laut Manual: Residual Discharge with Cell shorting for SAFT with C₁

22: NiCd Batterie SAFT
⇩ Batteriebehandlung wählen: ⇩
P6: Restentladung

Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

Entladung mit C₁ bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Unter der Voraussetzung, daß ein automatischer Zellmeßadapter angeschlossen wurde:

Schritt 2:

Tiefentladung mit 1 Ohm Widerständen über jeder Zelle, für 12 Stunden.

Programmende.

Beispiel:

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah.

Die Batterie wird mit 40 A auf 20 V entladen. Danach werden 1 Ohm Widerstände über Zellen geschaltet.

Programmende.

Zeitüberwachungen:

Entladung max. 90 Minuten.

8.2.3 Programm 623: Restentladung NiCd Batterie NKBN

Bezeichnung laut Manual: Re-Discharge for HK5H

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.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten: Zellmessung erfolgt automatisch

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

Bezeichnung laut Manual: Residual Discharge (with Cell shorting) for MARATHON with C₁

24: NiCd Batterie MARATHON
⇩ Batteriebehandlung wählen: ⇩
P6: Restentladung

Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

Entladung mit C₁ bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Schritt 2:

Anschließend Entladung mit C₁₀ bis die Spannung von 0,5 V pro Zelle erreicht ist.

Unter der Voraussetzung, daß ein automatischer Zellmeßadapter angeschlossen wurde:

Schritt 3:

Tiefentladung mit 1 Ohm Widerständen über jeder Zelle, für 12 Stunden.

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.

Danach werden 1 Ohm Widerstände über Zellen geschaltet.

Zeitüberwachungen:

Entladung mit C₁ max. 90 Minuten, Entladung mit C₁₀ max. 180 Minuten.

8.3 Kapazitätstest

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

Beispiel für alle NiCd außer HAWKER:

```

=====
COPYRIGHT          NORTEC
2013-15 UL60    V 1.0 14.01.15
SN: 150 350
-----
          DATUM: 28.01.15
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:S1: 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:S1: 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
=====

```

8.3.1 Programm 312: Kapazitätstest Pb Batterie verschlossen Luftfahrt

Bezeichnung laut Manual: Capacity Test for Valve Regulated Lead Acid Aircraft Batteries

12: Pb Batterie verschlossen Luftf.
⇩ Batteriebehandlung wählen: ⇩
P3: Kap-Test

Eingaben:

Nennspannung
Kapazität

Schritt 1:

Entladung mit C_1 bis die Spannung von 1,67 V pro Zelle erreicht ist. (20V bei 24 V Nennspannung)
Nach 48 Minuten erfolgt ein Ausdruck (80 %).
Danach weiter Entladung mit C_1 bis zur Gesamtzeit von 54 Minuten (90 %) bzw. bis die Spannung von 1,67 V pro Zelle erreicht ist.

Schritt 2:

Ladung mit C_2 und 2,33 V pro Zelle für 7 Stunden.

Programmende.

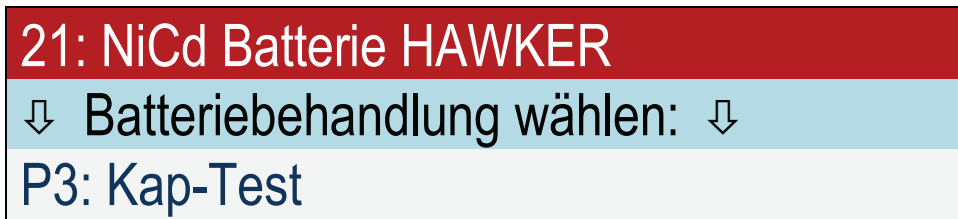
Es wird die Kapazität ausgegeben, die während der Entladung gemessen wurde:

Beispiel:

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah.
Die Batterie wird mit 40 A auf 20 V entladen.
Danach folgt eine Ladung mit 20 A auf 28 V.

8.3.2 Programm 321: Kapazitätstest NiCd Batterie HAWKER

Bezeichnung laut Manual: Capacity Check for HAWKER with C₁



Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

Entladung mit C₁ bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

Nach 48 Minuten erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.
Ansonsten: Zellmessung erfolgt automatisch sobald eine Zelle unter 1,0 V gefallen ist.

Danach weiter Entladung mit C₁ bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Schritt 2:

Ladung mit C₁ bis die Ladespannung $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ erreicht ist.

Schritt 3:

Nachladung mit C₅ für 2 Stunden.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten: erfolgt die Zellmessung automatisch und es erfolgt nur die Aufforderung, den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

Falls ein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

Es wird die Kapazität ausgegeben, die während der Entladung bis zu dem Zeitpunkt gemessen wurde, an dem die erste Zelle unter 1 V gesunken ist.

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
2013-15 UL60      V 1.0 14.01.15
SN: 150 350
=====
          DATUM: 28.01.15
    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
=====
P321:51: 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
=====
P322:51: 09:14:39
ENTLADUNG
  SPANNUNG = 20.00 V
    STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 039.8 AH
            = 099 %
            ZEIT = 060 MIN
=====
P322:52: 10:15:39
LADUNG 1
  SPANNUNG = 30.99 V
    STROM = 40.01 A
  KAPAZITÄT = 040.4 AH
            = 101 %
            ZEIT = 060 MIN
=====
P322:53: 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
=====
P322:53: 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
=====

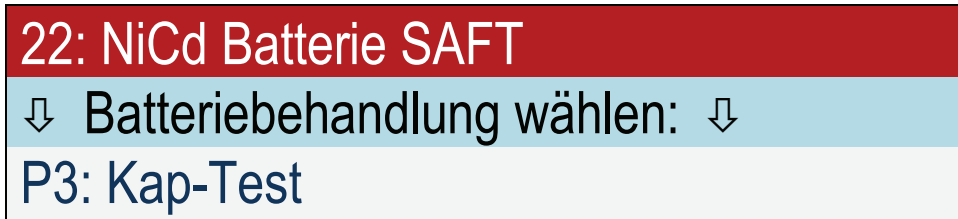
```

Überwachungen:

Ladung max. 72 Minuten.

8.3.3 Programm 322: Kapazitätstest NiCd Batterie SAFT

Bezeichnung laut Manual: Capacity Check for SAFT with C₁



Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

Entladung mit C₁ bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

Nach 51 Minuten erfolgt das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.
Ansonsten: Zellmessung erfolgt automatisch sobald eine Zelle unter 1,0 V gefallen ist.

Danach weiter Entladung mit C₁ bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Warnhinweis: „Batterie entladen“

Programmende.

Falls ein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

Es wird die Kapazität ausgegeben, die während der Entladung bis zu dem Zeitpunkt gemessen wurde, an dem die erste Zelle unter 1 V gesunken ist.

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.

8.3.4 Programm 323: Kapazitätstest NiCd Batterie NKBN

Bezeichnung laut Manual: Control Discharge for НКБН

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.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen 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.

Ansonsten: Zellmessung erfolgt automatisch

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

Warnhinweis: „Batterie entladen“

Programmende.

Beispiel:

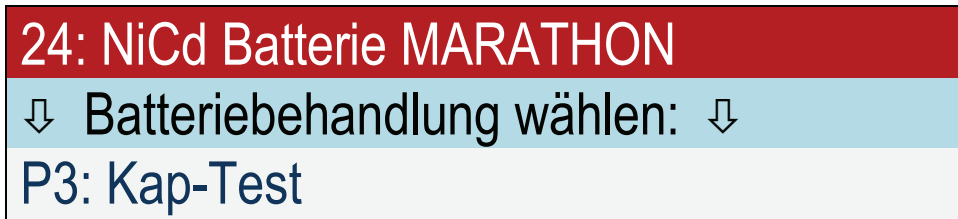
Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah. Die Batterie wird mit 40 A auf 20 V entladen.

Zeitüberwachungen:

Entladung max. 90 Minuten.

8.3.5 Programm 324: Kapazitätstest NiCd Batterie MARATHON

Bezeichnung laut Manual: Capacity Check for MARATHON with C₁



Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

Entladung mit C₁ bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten: Zellmessung erfolgt automatisch sobald eine Zelle unter 1,0 V gefallen ist.

Danach weiter Entladung mit C₁ bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Warnhinweis: „Batterie entladen“

Programmende.

Falls ein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

Es wird die Kapazität ausgegeben, die während der Entladung bis zu dem Zeitpunkt gemessen wurde, an dem die erste Zelle unter 1 V gesunken ist.

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 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
2013-15 UL60    V 1.0 14.01.15
SN: 150 350
-----
          DATUM: 28.01.15
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
2013-15 UL60  V 1.0 14.01.15
SN: 150 350
=====
          DATUM: 28.01.15
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
=====

```

8.4.1 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:

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

Schritt 6:

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

Schritt 7:

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

Programmende.

Ausgabe Batteriebewertung:

$C > 90\%$: Batterie in Ordnung

oder

$C > 70\%$: BATTERIE FÜR UNKRITISCHE ANWENDUNGEN

oder

$C < 70\%$: BATTERIE MIT PROTOKOLL AUSSONDERN BATTERIE ENTLADEN

Zeitüberwachungen:

Vorladung max. 2 Stunden, I- und U-Ladung max. 8 Stunden, Kapazität maximal $1,5 \times C$

8.4.2 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:

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

Schritt 6:

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

Schritt 7:

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

Programmende.

Ausgabe Batteriebewertung:

$C > 80\%$: Batterie in Ordnung
oder

$C > 60\%$: BATTERIE FÜR UNKRITISCHE ANWENDUNGEN
oder

$C < 60\%$: BATTERIE MIT PROTOKOLL AUSSONDERN BATTERIE ENTLADEN

Zeitüberwachungen:

Vorladung max. 2 Stunden, I- und U-Ladung max. 8 Stunden, Kapazität maximal $1,5 \times C$

8.4.3 Programm 416: Wartung Pb Batterie offen zivil

16: Pb Batterie offen zivil
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P4: Wartung

Eingaben:

Nennspannung
Kapazität

Schritt 1:

Die Meldung

P416: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:

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

Schritt 6:

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

Schritt 7:

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

Programmende.

Ausgabe Batteriebewertung:

$C > 70\%$: Batterie in Ordnung

oder

$C > 50\%$: BATTERIE FÜR UNKRITISCHE ANWENDUNGEN

oder

$C < 50\%$: BATTERIE MIT PROTOKOLL AUSSONDERN BATTERIE ENTLADEN

Zeitüberwachungen:

Vorladung max. 2 Stunden, I- und U-Ladung max. 8 Stunden, Kapazität maximal $1,5 \times C$

8.4.4 Programm 417: Wartung Pb Batterie P3-C Orion

17: Pb Batterie P3-C Orion
↕ Batteriebehandlung wählen: ↕
P4: Wartung

Eingaben:

keine

Nennspannung und Kapazität werden durchs Programm vorgegeben

Schritt 1:Entladung mit C_1 bis die Spannung von 1,5 V erreicht ist.**Schritt 2:**I-Ladung mit C_5 für 5 Stunden (Begrenzung 2,375 V/Zelle).**Schritt 3:**I-Ladung mit C_{10} für 2,5 Stunden (Begrenzung 2,375 V/Zelle).**Schritt 4:**Entladung mit C_1 auf 1,5 V pro Zelle. Die hier ermittelte Kapazität wird für die Angabe der ermittelten Kapazität herangezogen.**Schritt 5:** (entfällt bei Kapazität unter 100 %)I-Ladung mit C_5 für 5 Stunden (Begrenzung 2,375 V/Zelle).**Schritt 6:** (entfällt bei Kapazität unter 100 %)I-Ladung mit C_{10} für 2,5 Stunden (Begrenzung 2,375 V/Zelle).

Programmende.

Ausgabe Batteriebewertung:

C>100%:Batterie in Ordnung

oder

C<99%:BATTERIE MIT PROTOKOLL AUSSONDERN BATTERIE IST ENTLADEN

8.4.5 Programm 419: Wartung Pb Batterie freie Eingabe

19: Pb Batterie offen zivil
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P4: Wartung

Eingaben:

Nennspannung
 Kapazität
 Entladestrom C_1 , C_2 , C_5 , C_{10} oder C_{20}
 Entladeschlußspannung
 Ladeschlußspannung
 Ladestrom

Schritt 1:

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

Schritt 2:

I-Ladung bis die Ladespannung \times Zellenzahl erreicht ist.

Schritt 3:

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

Schritt 4:

Entladung mit Entladestrom auf Entladeschlußspannung \times Zellenzahl. Die hier ermittelte Kapazität wird für die Angabe der ermittelten Kapazität herangezogen.

Schritt 5:

I-Ladung

Schritt 6:

U-Ladung

Programmende.

Ausgabe Batteriebewertung:

$C > 80\%$: Batterie in Ordnung

oder

$C > 60\%$: BATTERIE FÜR UNKRITISCHE ANWENDUNGEN

oder

$C < 60\%$: BATTERIE MIT PROTOKOLL AUSSONDERN BATTERIE ENTLADEN

Zeitüberwachungen:

Vorladung max. 2 Stunden, I- und U-Ladung max. 8 Stunden, Kapazität maximal $1,5 \times C$

8.4.6 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.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten:

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

Ausgabe Batteriebewertung:

$C > 80\%$: Batterie in Ordnung

oder

$C < 80\%$: BATTERIE MIT PROTOKOLL AUSSONDERN BATTERIE ENTLADEN

Zeitüberwachungen:

Ladung max. 72 Minuten; Kapazität maximal $1,7 \times C$

Spannungsüberwachung:

Spannung sank um 30 mV/Zelle (mind. 50 mV) während der Ladung, dann Fehlermeldung: minus delta U erkannt.

8.5 Ladung

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

Beispiele:

Bleibatterie

```

=====
COPYRIGHT      NORTEC
2013-15 UL60  V 1.0 14.01.15
SN: 150 350
=====
          DATUM: 28.01.15
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
2013-15 UL60  V 1.0 14.01.15
SN: 150 350
=====
          DATUM: 28.01.15
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
=====

```

8.5.1 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.

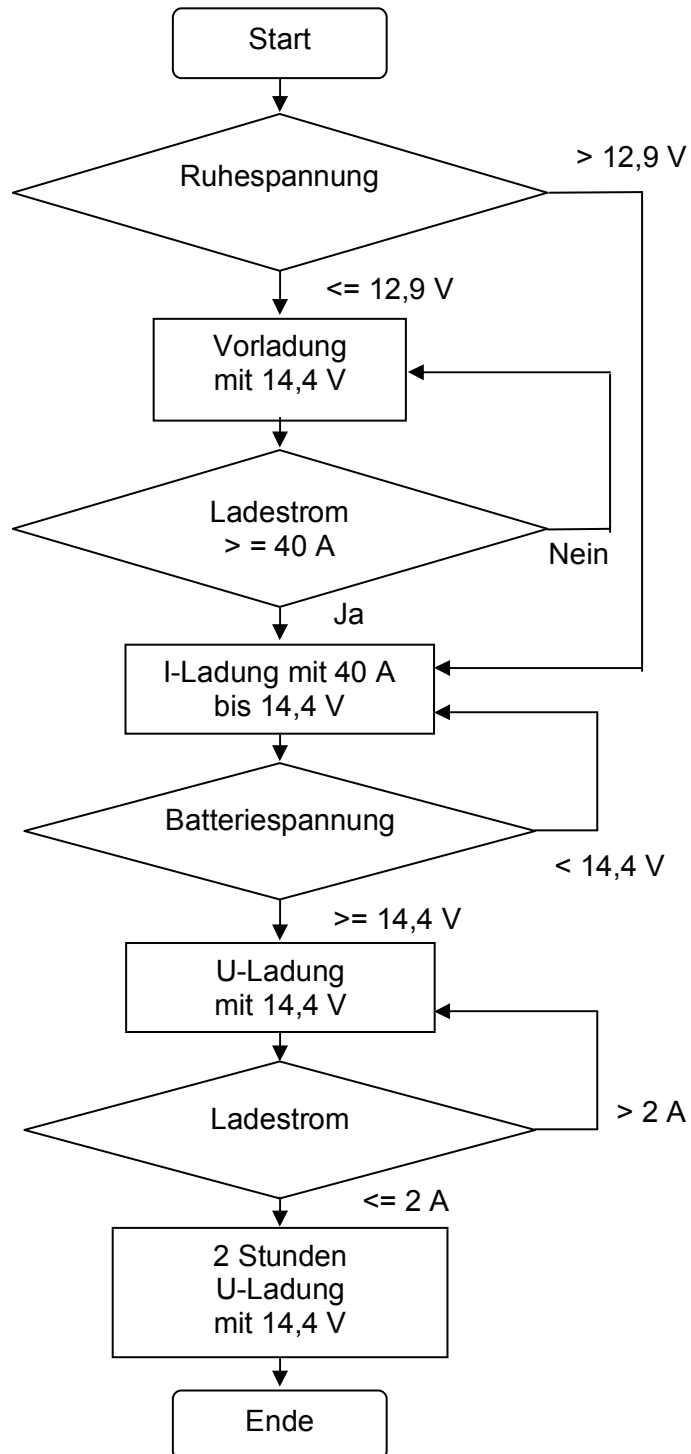
Schritt 3:

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

Programmende.

Zeitüberwachungen:

Vorladung max.2 Stunden, I- und U-Ladung max. 8 Stunden, Kapazität maximal $1,5 \times C$

**Überwachungen:**

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

8.5.2 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 $0,36 C_1$ angestiegen ist.
Dieser Schritt wird nicht ausgedruckt, wenn er kürzer als 3 Minuten dauert.

Schritt 2:

I-Ladung mit $0,36 C_1$ 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.

Programmende.

Zeitüberwachungen:

Vorladung max. 2 Stunden, I- und U-Ladung max. 6 Stunden, Kapazität maximal $1,5 \times C$

8.5.3 Programm 212: Ladung Pb Batterie verschlossen Luftfahrt

Bezeichnung laut Manual:

Constant Potential Charge for Valve Regulated Lead Acid Aircraft Batteries

12: Pb Batterie verschlossen Luftf.
⇓ Batteriebehandlung wählen: ⇓
P2: Ladung

Eingaben:

Nennspannung

Kapazität

Schritt 1:

Konstantspannungsladung mit 2,33 V / Zelle und $I = C_2$ für 7 Stunden

Programmende.

Beispiel:

Angeschlossen ist eine 24 V Batterie mit 40 Ah.

Die Batterie wird mit 20 A auf 28 V geladen.

8.5.4 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.

Programmende.

Zeitüberwachungen:

Vorladung max. 6 Stunden, I- und U-Ladung max. 8 Stunden, Kapazität maximal $1,5 \times C$

8.5.5 Programm 217: Ladung Pb Batterie P3-C Orion

17: Pb Batterie P3-C Orion
⇩ Batteriebehandlung wählen: ⇩
P4: Wartung

Eingaben:

keine
Nennspannung und Kapazität werden durchs Programm vorgegeben

Schritt 1:

I-Ladung mit C_5 für 5 Stunden (Begrenzung $2,375 \text{ V/Zelle}$).

Schritt 2:

I-Ladung mit C_{10} für 2,5 Stunden (Begrenzung $2,375 \text{ V/Zelle}$).

Programmende.

8.5.6 Programm 219: Ladung Pb Batterie freie Eingabe

19: Pb Batterie verschlossen zivil
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P2: Ladung

Eingaben:

Nennspannung
Kapazität
Ladeschlußspannung
Ladestrom

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 $0,36 C_1$ angestiegen ist.
Dieser Schritt wird nicht ausgedruckt, wenn er kürzer als 3 Minuten dauert.

Schritt 2:

I-Ladung mit Ladestrom bis die Ladespannung \times Zellenzahl erreicht ist.

Schritt 3:

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

Programmende.

Zeitüberwachungen:

Vorladung max. 2 Stunden, I- und U-Ladung max. 6 Stunden, Kapazität maximal $1,5 \times C$

8.5.7 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.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten:

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

Zeitüberwachungen:

Ladung max. 90 Minuten.

Spannungsüberwachung:

Spannung sank um 30 mV/Zelle (mind. 50 mV) während der Ladung, dann Fehlermeldung: minus delta U erkannt

8.5.8 Programm 221: Ladung NiCd Batterie HAWKER

Bezeichnung laut Manual: Constant Current Charge for HAWKER with C₁

21: NiCd Batterie HAWKER
⇓ Batteriebehandlung wählen: ⇓
P2: Ladung

Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

Ladung mit C₁ bis die Ladespannung $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ erreicht ist.

Schritt 2:

Nachladung mit C₅ für 2 Stunden.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten:

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, 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.

Spannungsüberwachung:

Spannung sank um 30mV/Zelle (mind. 50mV) während der Ladung, dann Fehlermeldung: minus delta U erkannt

8.5.9 Programm 222: Ladung NiCd Batterie SAFT

Bezeichnung laut Manual: Constant Current Charge for SAFT with C₁

22: NiCd Batterie SAFT
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P2: Ladung

Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

Ladung mit C₁ bis die Ladespannung $1,57 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ erreicht ist.

Schritt 2:

Nachladung mit C₁₀ für 4 Stunden.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten:

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

Programmende.

Zeitüberwachungen:

Ladung max. 75 Minuten.

Spannungsüberwachung:

Spannung sank um 30mV/Zelle (mind. 50mV) während der Ladung, dann Fehlermeldung:
minus delta U erkannt

8.5.10 Programm 223: Ladung NiCd Batterie NKBN

Bezeichnung laut Manual: Constant Current Charge for HKBH with C₁

23: NiCd Batterie NKBN
⇩ Batteriebehandlung wählen: ⇩
P2: Ladung

Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

Ladung mit C₁ bis die Ladespannung $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ erreicht ist.

Schritt 2:

Nachladung mit C₅ 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.

Spannungsüberwachung:

Spannung sank um 30mV/Zelle (mind. 50mV) während der Ladung, dann Fehlermeldung: minus delta U erkannt

8.5.11 Programm 224: Ladung NiCd Batterie MARATHON

Bezeichnung laut Manual:

Charge (Constant Current) for MARATHON with main charge current

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.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

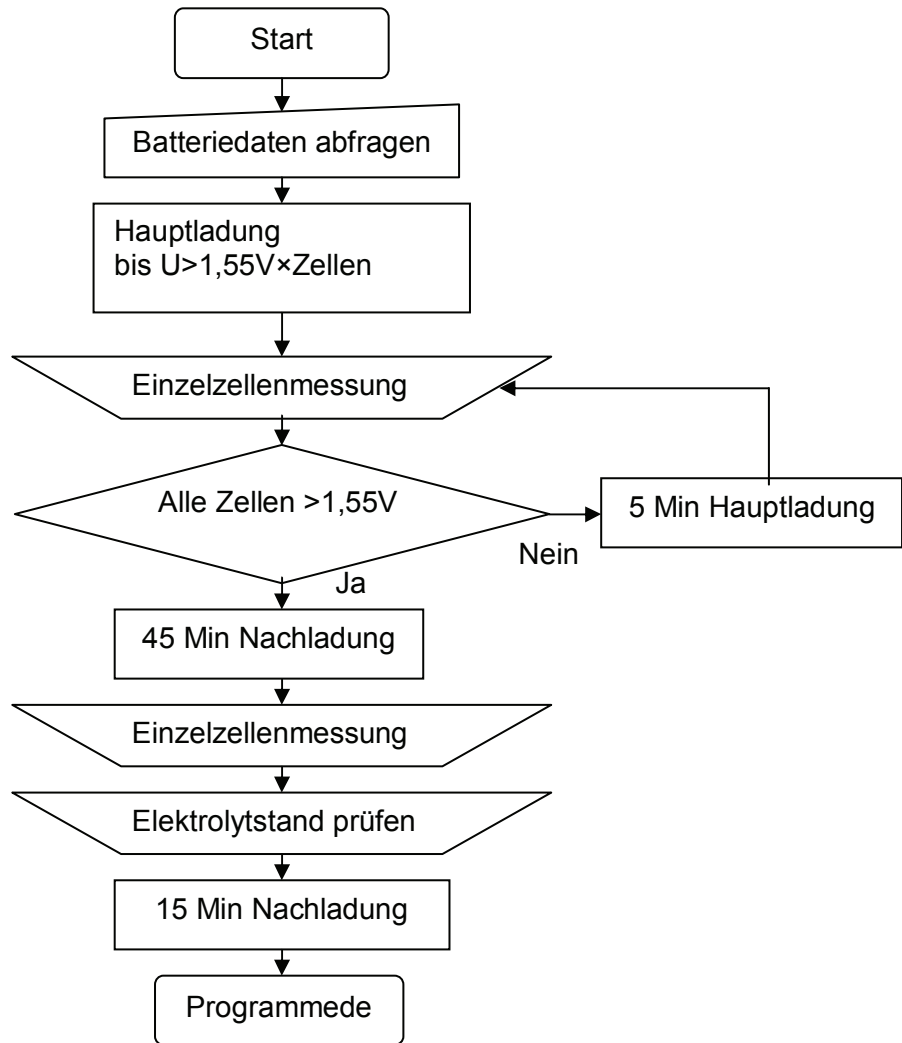
Ansonsten:

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

Spannungsüberwachung:

Spannung sank um 30 mV/Zelle (mind. 50 mV) während der Ladung, dann Fehlermeldung: minus delta U erkannt



8.6 Inbetriebnahme

8.6.1 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. 8 Stunden, Kapazität maximal $1,5 \times C$

Falls eingeladene Kapazität < $0,9 C$: Ausgabe der Fehlermeldung:
Kapazität zu klein.

8.6.2 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. 8 Stunden, Kapazität maximal $1,5 \times C$

Falls eingeladene Kapazität < $0,8 C$: Ausgabe der Fehlermeldung:
Kapazität zu klein.

8.6.3 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, Kapazität maximal $1,5 \times C$

Falls eingeladene Kapazität $< 0,8 C$: Ausgabe der Fehlermeldung:
Kapazität zu klein.

8.6.4 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.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten:

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

Zeitüberwachungen:

Ladung max. 90 Minuten. Kapazität max. 1,6 C.

Spannungsüberwachung:

Spannung sank um 30mV/Zelle (mind. 50mV) während der Ladung, dann Fehlermeldung: minus delta U erkannt

8.6.5 Programm 121: Inbetriebnahme NiCd Batterie HAWKER

Bezeichnung laut Manual:

Constant (low) current charging for HAWKER with C₅

Maintenance charge (7 h) and Commissioning charge (8 h)

21: NiCd Batterie HAWKER
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P1: Inbetriebnahme

Eingaben:

Anzahl Zellen

Kapazität

Ladezeit (Vorgabe: 8 Stunden)

Schritt 1:

Ladung mit C₅ für 8 Stunden oder die Zeit, die eingegeben wurde.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten:

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

Spannungsüberwachung:

Spannung sank um 30mV/Zelle (mind. 50mV) während der Ladung, dann Fehlermeldung:
minus delta U erkannt

8.6.6 Programm 124: Inbetriebnahme NiCd Batterie MARATHON

Bezeichnung laut Manual:

Charge (Constant current) Step IA for MARATHON with main charge current

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.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

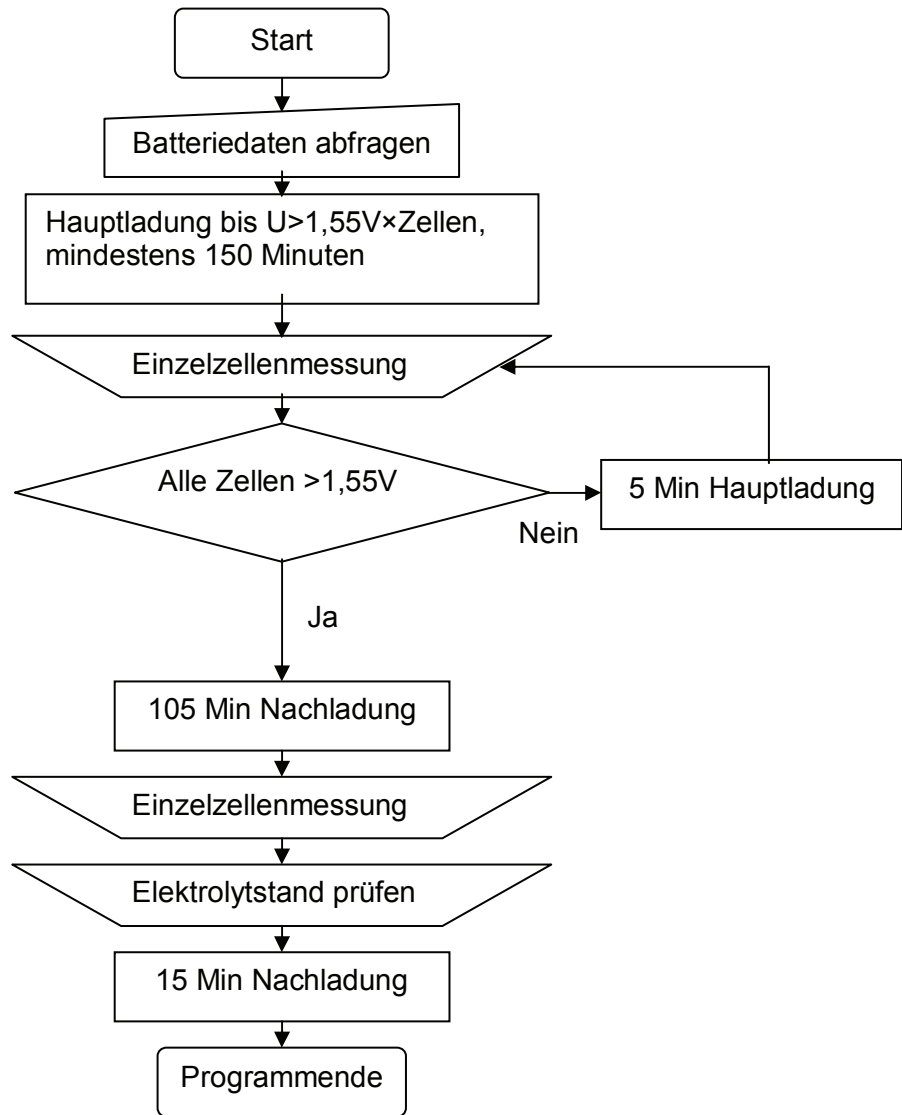
Ansonsten:

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

Spannungsüberwachung:

Spannung sank um 30 mV/Zelle (mind. 50 mV) während der Ladung, dann Fehlermeldung: minus delta U erkannt

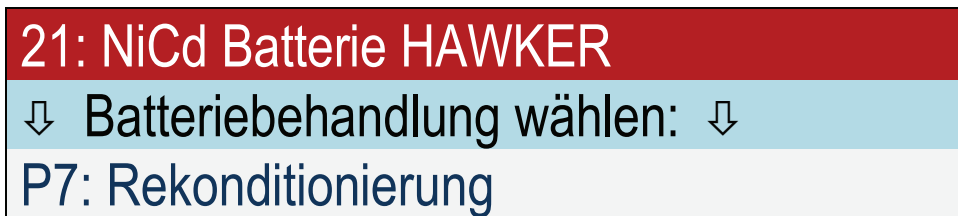


8.7 Rekonditionierung

Für alle Rekonditionierungen ist die Verwendung des automatischen Zellmeßadapters vorgeschrieben.

8.7.1 Programm 721: Rekonditionierung NiCd Batterie HAWKER

Bezeichnung laut Manual: Reconditioning



Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

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

Schritt 2:

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

Schritt 3:

Tiefentladung mit 1 Ohm Widerständen über jeder Zelle, für 24 Stunden.

Schritt 4:

8 Stunden Ladung mit $0,2 \times C_1$

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, den Laugenstand zu kontrollieren.

Schritt 5:

60 Minuten warten.

Schritt 6:

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

Programmende.

Ausgabe:

Batterie für 8 Stunden ruhen lassen, danach Inbetriebnahme mit 7 Stunden starten

Zeitüberwachungen:

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

Achtung:

Der Nutzer muß nach Ende des Programms 8 Stunden warten und danach Programm Inbetriebnahme mit dem Parameter 7 Stunden aufrufen.

8.7.2 Programm 722: Rekonditionierung NiCd Batterie SAFT

Bezeichnung laut Manual: Residual Discharge, Cell shorting and Charge

22: NiCd Batterie SAFT
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P7: Rekonditionierung

Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

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

Schritt 2:

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

Schritt 3:

Tiefentladung mit 1 Ohm Widerständen über jeder Zelle, für 12 Stunden.

Schritt 4:

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

Schritt 5:

Nachladung mit C_{10} für 4 Stunden.

30 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, den Laugenstand zu kontrollieren.
Programmende.

Zeitüberwachungen:

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

8.7.3 Programm 721: Rekonditionierung NiCd Batterie MARATHON

Bezeichnung laut Manual: Reconditioning

24: NiCd Batterie MARATHON
⇩ Batteriebehandlung wählen: ⇩
P7: Rekonditionierung

Eingaben:

Anzahl Zellen
Kapazität

Schritt 1:

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

Schritt 2:

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

Schritt 3:

Tiefentladung mit 1 Ohm Widerständen über jeder Zelle, für 12 Stunden.

Schritt 4:

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 V liegt, wird für 5 Minuten weitergeladen und es erfolgt eine neue Messung.

Schritt 5:

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

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, den Laugenstand zu kontrollieren.

Programmende.

Zeitüberwachungen:

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

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
2013-15 UL60    V 1.0 14.01.15
SN: 150 350
=====
          DATUM:    28.01.15
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 BEENDET
=====

```



Hier Abbruch wegen
erreichen der
Abschaltspannung.

```

=====
COPYRIGHT            NORTEC
2013-15 UL60    V 1.0 14.01.15
SN: 150 350
=====
          DATUM:    28.01.15
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 BEENDET
=====

```



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

8.9.5 Programm 819: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie

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.

8.9.6 Programm 820: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie allgemein**8.9.7 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.

8.9.8 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:

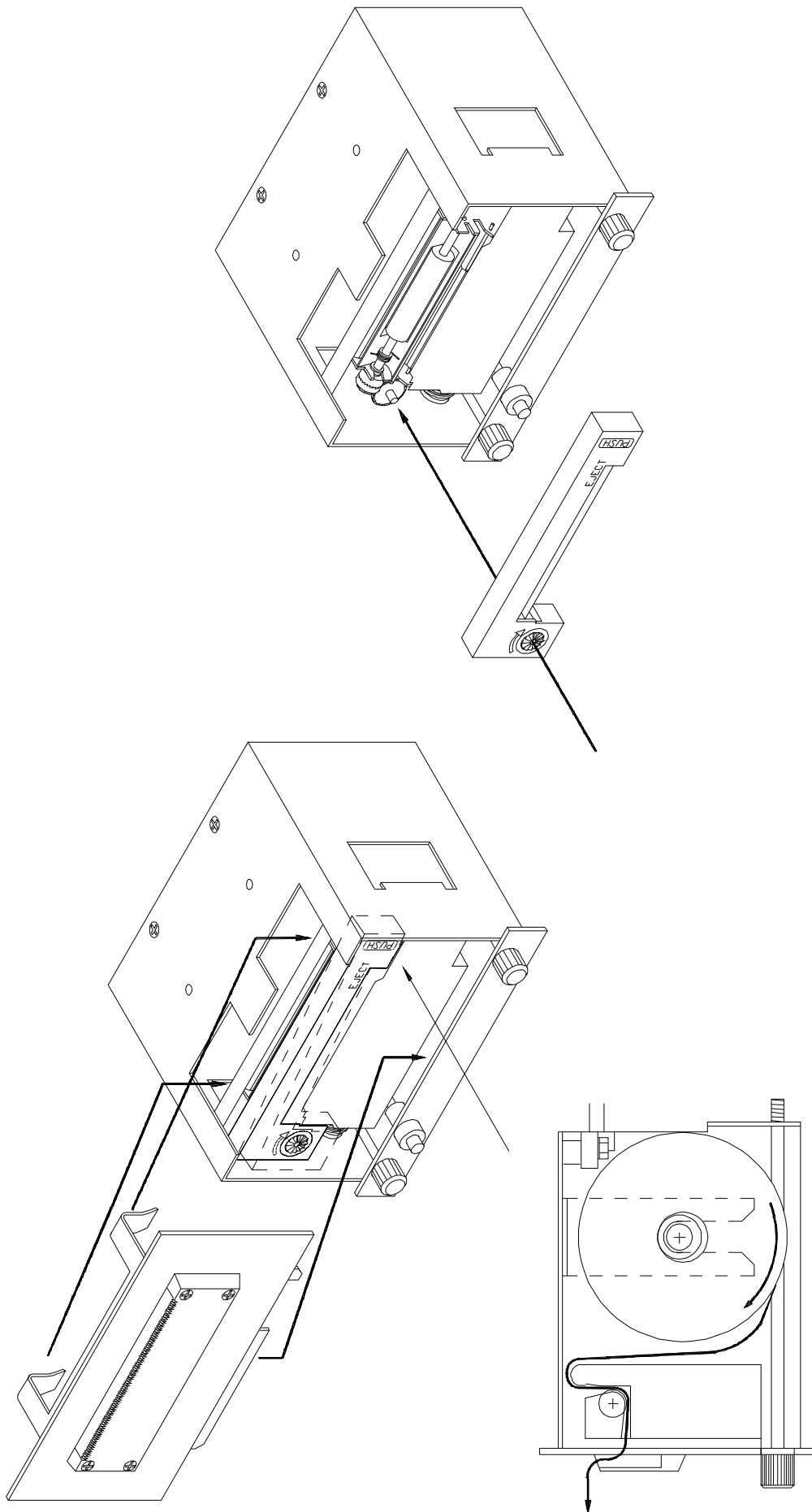
- Verbrauchtes Farbband aus dem offenliegenden Druckwerk herausziehen
- Druckerpapier einige ZenZEITter aus Drucker ziehen

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 = C₅

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 oder C₅ (A)

5-stündiger konstanter Entladestrom (vormals I₅) 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®