

BEDIENUNGSANLEITUNG

TKZ: 315 016 001 001

Ausgabe: 8 / 2018

Batterielade- / Analysegerät

UL60

0,5 – 40VDC / 0,5 – 60A

TKZ: UL60.040000

Vers.-Nr.: 6625-12-398-1233

Software-Version UL60 V1.43

Stand: 06.08.2018



COPYRIGHT © 2014-2018 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

4

Hersteller: Nortec Electronics GmbH & Co. KG
An der Strusbek 32 B
22926 Ahrensburg

Teilenummer: 315 016 001 001

Ausgabe: 08 / 2018

Ausstellungsdatum: 06.08.2018

© Copyright

Dieses Dokument und alle darin enthaltenen Informationen sind Eigentum der Nortec Electronics GmbH & Co. KG. Nortec Electronics GmbH & Co. KG behält sich das Recht vor, Produktänderungen ohne Ankündigung vorzunehmen.

Inhalt

1	Allgemeines	11
1.1	Anwendung	11
1.2	Einsatzbereich	12
2	Sicherheits- und Wartungshinweise	13
2.1	Sicherheitshinweise	13
2.2	Wartungshinweise	16
3	Bedien- und Anzeigeelemente.....	17
3.1	Gerätefrontplatte.....	17
3.2	Geräterückseite.....	18
4	Einsatzgrundsätze	20
4.1	Anschlussstätigkeiten.....	20
4.2	Aufstellung	20
4.3	Warnhinweise.....	20
5	Technische Daten	21
5.1	Elektrische Eingangs- und Ausgangsgrößen	21
5.2	Einsatztemperaturbereich.....	21
5.3	Kalibrierung.....	21
6	Bedienung	22
6.1	Allgemeine Bedienungshinweise	22
6.1.1	Anzeige	22
6.1.2	Tastatur.....	23
6.2	Selbsttest.....	24
6.3	USB	25
6.4	RS232	27
6.5	Überwachung im Browserfenster übers Netzwerk	27
6.6	Netzwerkdrucker	29
6.7	Druckprogrammfunktionen	31
7	Systemeinstellungen	33
7.1	Sprache, Datum, Uhrzeit	33
7.1.1	Sprachauswahl	33
7.1.2	Datumseinstellung	34
7.1.3	Uhrzeiteinstellung	34
7.2	Ethernet IP-Adresse einstellen	35
7.2.1	IP-Adresse einstellen	35
7.2.2	Subnetzmaske einstellen	35
7.2.3	Gateway einstellen	36
7.2.4	MAC Adresse	36
7.2.5	Netzwerkdrucker einstellen.....	36
7.2.6	Gerätenummer.....	37
7.3	Seriennummer Kalibrierung	37
7.4	Lautstärkeregelung Signalgeber	37
8	Programmwahl	38
8.1	Grundsätze der Programmwahl	38
8.2	Die Batterietypen	40
8.3	Die Programm-Matrix	40
8.4	Batteriedateneingabe	41
8.4.1	Allgemeines	41
8.4.2	Arbeiten mit Sonstiger Batterie 00	41
8.4.3	Arbeiten mit Bleibatterien.....	42
8.4.4	Arbeiten mit Nickel-Cadmium-Batterien.....	44
8.5	Die Displayanzeige für Programm 420	46
8.5.1	Programm 420 Schritt 1	46

8.5.2	Programm 420 Schritt 2	47
8.5.3	Programm 420 Schritt 3	48
8.5.4	Programm 420 Schritt 4	49
8.5.5	Programm 420 Schritt 5	50
8.5.6	Programm 420 Schritt 6	51
9	Tabellarische Übersicht der Programmabläufe	52
9.1	Entladung	53
9.1.1	Programm 000: Entladung (ohne Angabe einer Batterie)	54
9.1.2	Programm 010: Entladung Pb Batterie verschlossen militärisch	54
9.1.3	Programm 011: Entladung Pb Batterie verschlossen kommerziell	55
9.1.4	Programm 016: Entladung Pb Batterie offen kommerziell	55
9.1.5	Programm 019: Entladung Pb Batterie freie Eingabe	56
9.1.6	Programm 020: Entladung NiCd Batterie allgemein	56
9.1.7	Programm 021: Entladung NiCd Batterie HAWKER	57
9.1.8	Programm 022: Entladung NiCd Batterie SAFT	57
9.1.9	Programm 023: Entladung auf 23 V NiCd Batterie NKBN	58
9.2	Inbetriebnahme	59
9.2.1	Programm 110: Inbetriebnahme Pb Batterie verschlossen militärisch	59
9.2.2	Programm 111: Inbetriebnahme Pb Batterie verschlossen kommerziell	60
9.2.3	Programm 116: Inbetriebnahme Pb Batterie offen kommerziell	61
9.2.4	Programm 120: Inbetriebnahme NiCd Batterie allgemein	62
9.2.5	Programm 121: Inbetriebnahme NiCd Batterie HAWKER	63
9.2.6	Programm 124: Inbetriebnahme NiCd Batterie MARATHON	64
9.3	Ladung	66
9.3.1	Programm 210: Ladung Pb Batterie verschlossen militärisch	67
9.3.2	Programm 211: Ladung Pb Batterie verschlossen kommerziell	69
9.3.3	Programm 212: Ladung Pb Batterie verschlossen Luftfahrt	70
9.3.4	Programm 216: Ladung Pb Batterie offen kommerziell	71
9.3.5	Programm 217: Ladung Pb Batterie P3-C Orion	71
9.3.6	Programm 219: Ladung Pb Batterie freie Eingabe	72
9.3.7	Programm 220: Ladung NiCd Batterie allgemein	73
9.3.8	Programm 221: Ladung NiCd Batterie HAWKER	74
9.3.9	Programm 222: Ladung NiCd Batterie SAFT	75
9.3.10	Programm 223: Ladung NiCd Batterie NKBN	76
9.3.11	Programm 224: Ladung NiCd Batterie MARATHON	77
9.4	Kapazitätstest	79
9.4.1	Programm 312: Kapazitätstest Pb Batterie verschlossen Luftfahrt	80
9.4.2	Programm 321: Kapazitätstest NiCd Batterie HAWKER	81
9.4.3	Programm 322: Kapazitätstest NiCd Batterie SAFT	83
9.4.4	Programm 323: Kapazitätstest NiCd Batterie NKBN	84
9.4.5	Programm 324: Kapazitätstest NiCd Batterie MARATHON	85
9.5	Wartung	86
9.5.1	Programm 410: Wartung Pb Batterie verschlossen militärisch	88
9.5.2	Programm 411: Wartung Pb Batterie verschlossen kommerziell	89
9.5.3	Programm 416: Wartung Pb Batterie offen kommerziell	90
9.5.4	Programm 417: Wartung Pb Batterie P3-C Orion	91
9.5.5	Programm 419: Wartung Pb Batterie freie Eingabe	92
9.5.6	Programm 420: Wartung NiCd Batterie allgemein	93
9.5.7	Programm 421: Wartung NiCd Batterie HAWKER	94
9.5.8	Programm 422: Wartung NiCd Batterie SAFT	98
9.5.9	Programm 424: Wartung NiCd Batterie MARATHON	102
9.6	I-Ladung	105
9.6.1	Programm 510: I-Ladung Pb Batterie verschlossen militärisch	106
9.6.2	Programm 511: I-Ladung Pb Batterie verschlossen zivil	106
9.6.3	Programm 516: I-Ladung Pb Batterie offen zivil	106

9.6.4	Programm 520: I-Ladung NiCd Batterie allgemein	106
9.7	Tiefentladung	107
9.7.1	Programm 621: Tiefentladung NiCd Batterie HAWKER	108
9.7.2	Programm 622: Tiefentladung NiCd Batterie SAFT	109
9.7.3	Programm 623: Tiefentladung NiCd Batterie NKBN	110
9.7.4	Programm 624: Tiefentladung NiCd Batterie MARATHON	111
9.8	Rekonditionierung	112
9.8.1	Allgemein	112
9.8.2	Programm 721: Rekonditionierung NiCd Batterie HAWKER	112
9.8.3	Programm 722: Rekonditionierung NiCd Batterie SAFT	114
9.8.4	Programm 721: Rekonditionierung NiCd Batterie MARATHON	115
9.9	Konstantspannungsversorgung	116
9.9.1	Programm 800: Konstantspannungsversorgung	116
9.9.2	Programm 810: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie verschlossen MIL.....	116
9.9.3	Programm 811: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie verschlossen zivil.....	116
9.9.4	Programm 816: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie offen zivil.....	116
9.9.5	Programm 819: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie	116
9.9.6	Programm 820: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie allgemein.....	117
9.9.7	Programm 821: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie HAWKER	117
9.9.8	Programm 822: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie SAFT	117
10	Austausch Druckerpapier und Farbband	118
11	Verwendete Begriffe	119

1 Allgemeines

1.1 Anwendung

Das netzwerkfähige UL60 ist ein mikroprozessorgesteuertes Batterielade-, Entlade- und Analysegerät. Alle Programme können für Luftfahrt, Eisenbahnen oder stationäre Speicheranwendungen eingesetzt werden. Wiederaufladbare Blei-Säure und Nickel-Cadmium-Batterien können geladen, entladen oder optimal durch die individuell eingestellten Programme gewartet werden.

- ◆ Nennspannungen zwischen 1,2 und 28,8 V
- ◆ Kapazitäten zwischen 1 und 900 Ah
 - ◆ NiCd Flugzeuge: max. 60 Ah mit C1
 - ◆ NiCd andere: max. 230 Ah
 - ◆ Bleisäure: max. 900 Ah (Grenzwerte im Gerät voreingestellt)

Alle Programme können menügeführt über die Tastatur angewählt werden.

Hauptmerkmal ist der Kapazitätstest von NiCd, Blei-Säure und Lithium-Batterien.

Schwerpunkt des UL60 sind Prozessoptimierung und die Wartung von Flugzeugbatterien. Insbesondere die typenspezifische Wartung von Luftfahrtbatterien muss gemäß den Wartungsvorschriften der Batteriehersteller erfolgen. Das UL60 erfüllt diese Anforderungen.

Optional kann das UL60 mit einem automatischen Zellmessadapter betrieben werden. Bei Verwendung dessen durchläuft das Gerät die implementierten Prozessabläufe voll automatisch. Der einzige manuelle Eingriff ist die Kontrolle bzw. das Wiederauffüllen des Elektrolytstandes.

Für die Messung und Aufzeichnung von Einzelzellspannungen bietet das UL60 ein spezifisches Programm.

Das UL60 ist netzwerkcompatibel via Ethernet mit TCP/IP-Protokoll. Dadurch ist es möglich, ein oder mehrere Geräte im Browserfenster zu überwachen (remote display), Messdaten zu protokollieren und Messdaten an einem Netzwerkdrucker direkt auszudrucken.

Batterietypen

Folgende Batterietypen sind derzeit softwaremäßig implementiert:

- 00 Sonstige Batterie
- 10 Bleibatterie militärisch verschlossen (mit festem Elektrolyt AGM oder Gel)
- 11 Bleibatterie handelsüblich verschlossen (mit festem Elektrolyt AGM oder Gel)
- 12 Bleibatterie verschlossen Luftfahrt
- 16 Bleibatterie handelsüblich offen
- 17 Bleibatterie Luftfahrt P3-C ORION
- 19 Bleibatterie (freie Eingabe)
- 20 NiCd Batterie (herstellerunabhängig)
- 21 NiCd Batterie HAWKER
- 22 NiCd Batterie Saft
- 23 NiCd Batterie NKBN
- 24 NiCd Batterie MARATHON

Durch die Eingabe von Batterieparametern (Nennspannung, Zellenzahl und Nennkapazität) kann der Anwender jede Batteriebehandlung auf den jeweiligen Batterietyp abstimmen und die bestmögliche Einsatzbereitschaft (elektrische Performance) über die Lebensdauer der Batterie erreichen.

1.2 Einsatzbereich

In der Standard-Gehäuseversion im Umgehäuse ist das Gerät für den Einsatz in überdachten, geschlossenen Räumen konzipiert, die über vorgeschriebene Belüftungseinrichtungen verfügen müssen. Dies können, Labore, Werkstätten, Laderäume etc. sein.

Der voll funktionsfähige Einschub kann alternativ sowohl in stationären 19" Rackanlagen als auch mobil auf einer Transportkarre montiert werden.

2 Sicherheits- und Wartungshinweise

2.1 Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme sorgfältig durch und bewahren Sie diese auf.

Jedes Gerät wird vor Auslieferung auf alle Funktionen geprüft und in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand ausgeliefert. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist das Gerät betriebssicher.

Das Batterielade- /Analysegerät UL60 darf nur in einwandfreiem Zustand unter Beachtung der Bedienungsanleitung betrieben werden. Die Sicherheits- und Bedienhinweise müssen unbedingt beachtet werden.

Bei Fehlbedienung oder Missbrauch drohen Gefahren für:

- Leib und Leben des Bedieners,
- das Gerät und andere Sachwerte des Betreibers,
- die Funktion des Gerätes.

Alle Personen, die mit der Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung des Gerätes zu tun haben, müssen:

- entsprechend qualifiziert sein,
- diese Bedienungsanleitung genau beachten und
- die jeweils geltenden Regeln für Arbeitssicherheit befolgen.

Eigenmächtige Eingriffe oder Manipulationen am Gerät sind nicht zulässig. Desweiteren sind die ortsüblichen Sicherheitsvorschriften einzuhalten.

Arbeiten mit dem Batterielade- /Analysegerät UL60:



WARNUNG!

- Netzspannung (230V, 50Hz) im Batterielade- /Analysegerät UL60.
- Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.
- Vor dem Öffnen des Gerätes Netzspannung unterbrechen.
- Gefahren durch geladene Kondensatoren mit hoher Kapazität und Leistung.
- Keine Manipulationen am Gerät vornehmen.

Das Batterielade- /Analysegerät UL60 darf nur vom Hersteller selbst, von diesem befähigten Reparaturwerkstätten oder in individueller Absprache mit Nortec Electronics geöffnet und repariert werden.

Vor jeder Benutzung sind das Gerät und die Leitungen auf ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen.

Bei Unterbrechung der Netzspannung durch Stromausfall >1 Sekunde setzt sich das Gerät in den Ausgangszustand beim Einschalten zurück.

Das Ladekabel darf im Betrieb nicht unter Last von der Batterie getrennt werden.

Das UL60 ist nur in den vom Hersteller vorgesehenen Gehäusen oder Gestellen zu betreiben, da im Einschub der Lüfter ungeschützt läuft und somit Geräteschäden bzw. Verletzungsgefahren bestehen können.

Das Batterielade- /Analysegerät UL60 erfüllt die Schutzart IP20. Es sollte sauber und trocken gehalten werden. Elektrolytkontaminierte Werkzeuge und Flüssigkeiten dürfen nicht auf dem Gerät abgelegt werden.

Das Gerät ist gegen Vertauschung der Polarität oder bei Umpolung der Batterie geschützt. Bei vertauschtem Anschluss des Ladekabels signalisiert das Gerät „Spannung <0,1 V“ und fordert zum Abbruch des Programmes auf. Nach Korrektur des Fehlers muss das Programm neu gestartet werden.

Generell sind die Ventilstopfen vor der elektrischen Wartung zu entfernen. Dies gilt insbesondere beim Arbeiten mit automatischen Zelltestern, da die Ventilstopfen bei aufgesetztem Adapter nachträglich nicht entfernt werden können.

Von verschlossenen Flugzeugbatterien ist stets der Deckel vorab zu entfernen.

Bei der Eingabe der Batteriedaten, Ladeparameter sowie der Zellenzahl von NiCd-Batterien ist größte Sorgfalt aufzuwenden. Fehleingaben können die Batterie schädigen.

Die Programme im Batterielade- /Analysegerät UL60 wurden mit der größten Sorgfalt gemäß der Wartungsvorschriften der Batteriehersteller erstellt, werden aber ohne Gewähr angeboten. Vor Anwendung der Programme sind diese auf Übereinstimmung mit den aktuell gültigen Wartungsvorschriften der Batteriehersteller zu prüfen. Im Zweifel oder bei Abweichungen gilt immer die aktuell gültige Wartungsvorschrift des Batterieherstellers.

Wir bitten Sie uns über Unstimmigkeiten zu informieren.

Arbeiten mit Batterien:

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch und unter Beachtung der Herstellervorschriften gehen von Batterien keine besonderen Gefährdungen aus.

Die aktuell gültigen Wartungsvorschriften und Sicherheitshinweise der jeweiligen Batteriehersteller müssen unbedingt eingehalten werden und gelten vorrangig zu den hier beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen.

	Wartungs- und Sicherheitsvorschriften der Batteriehersteller beachten! - Alle Wartungsarbeiten an Batterien sind ausschließlich durch entsprechend qualifiziertes Personal durchzuführen.
	Bei allen Arbeiten an Batterien Augenschutz und Schutzkleidung tragen! - Die jeweils geltenden Unfallverhütungsvorschriften beachten.
	Den Kontakt von Säuren mit Augen oder Haut vermeiden! - Im Notfall sofort mit viel Wasser spülen. - Danach unverzüglich einen Arzt aufsuchen.

	Gefährliche elektrische Spannung! - Keine metallischen Werkzeuge oder Gegenstände auf die Batterie legen - Keine Schmuckgegenstände aus Metall, wie Ringe, Uhren, Gürtel oder Schmuck tragen
	Explosions- und Brandgefahr! - Bei der Ladung von Batterien kann ein hochexplosives Knallgasgemisch entstehen. - Funkenbildung beim Umgang mit Kabeln und elektrischen Geräten vermeiden. - Kurzschlüsse vermeiden: ausschließlich isolierte Werkzeuge sind zu verwenden, keine metallischen Gegenstände auf die Batterie legen oder fallen lassen. - Keine Schmuckgegenstände aus Metall, wie Ringe, Uhren, Gürtel oder Schmuck tragen.
	Rauchen verboten!
	Anweisungen zur Batterieverwendung befolgen! - Bringen Sie diese sichtbar in der Nähe der Batterie an. - Beachten Sie die von Batterien ausgehenden Gefahren.
	Verätzungsgefahr! - Batteriesäuren und Elektrolyte sind stark ätzend. - Schutzhandschuhe und Augenschutz tragen. - Batterie nicht kippen.
	Batterien sind schwer! - Geeignete Transport-/Hebeausrüstung verwenden. - Die Ventilationsstutzen der Batterie sind nicht für die Verwendung als „Tragegriffe“ vorgesehen.
	Batterien dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden! - Sie sind zur Rückgabe von Altbatterien gesetzlich verpflichtet, damit eine fachgerechte Entsorgung gewährleistet werden kann.

Arbeiten mit automatischem Zellmessadapter:

Verletzungsgefahr: Die Messspitzen des Zellmessadapters sind scharfkantig und können bei unvorsichtiger Handhabung zu Verletzungen führen.

Es dürfen nur die zur Batterie passenden Adapter verwendet werden.

Vor dem Aufsetzen des Zellmessadapters ist auf freie Beweglichkeit der Messspitzen zu achten. Dies kann durch leichtes anheben geprüft werden. Beim Aufsetzen des Adapters darf dieser nicht verkantet werden. Der Adapter wird mit den Deckelhalterungen der Batterie fixiert. Dabei ist ein Gegenwiderstand durch die Federwirkung der Messspitzen immanent. Die Messspitzen müssen auf den Batteriepolen bzw. Verbindern aufsitzen.

Der Adapter sollte auf einer weichen Unterlage gelagert werden, um die Messspitzen bzw. die Unterlage nicht zu beschädigen.

2.2 Wartungshinweise

Das Batterielade- /Analysegerät UL60 sollte sauber und trocken gehalten werden. Gereinigt werden kann es mit einem feuchten oder antistatischen Tuch. Verwenden Sie zur Reinigung keine chemischen oder scheuernden Reinigungsmittel. Seifenlauge kann verwendet werden.

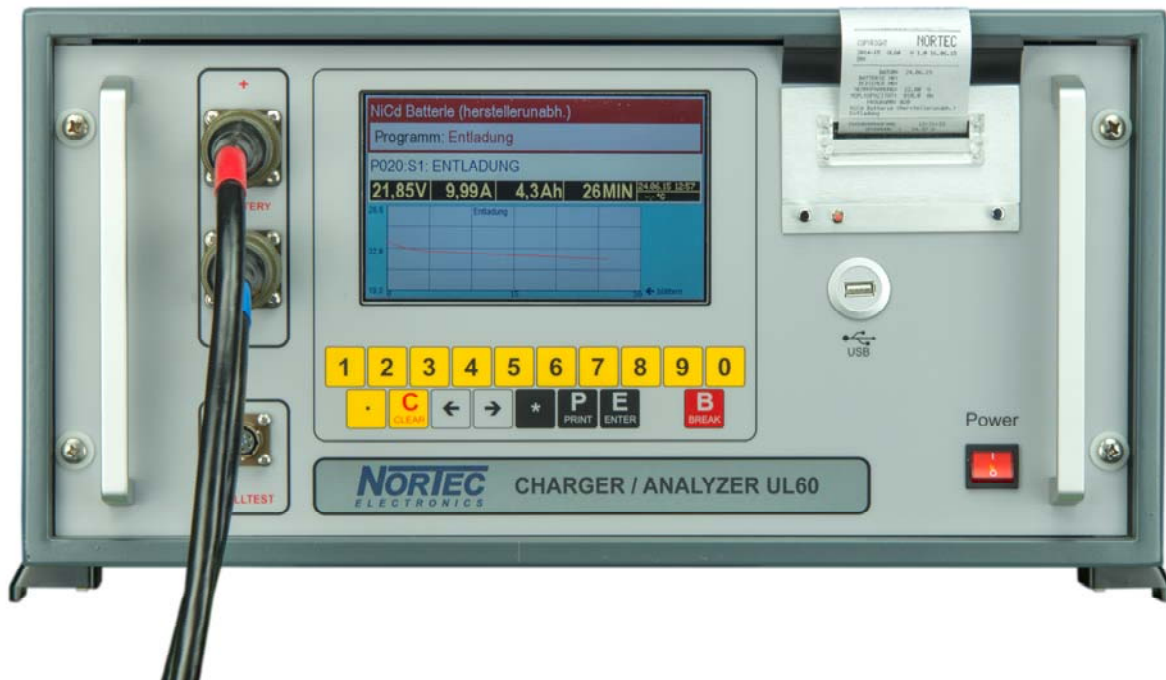
Der automatische Zellmessadapter wird direkt auf der Batterie aufgesetzt und sollte regelmäßig gereinigt werden. Verwenden Sie dazu klares Wasser oder Seifenlauge.

Die Reinigung und Pflege von Batterien entnehmen Sie den aktuell gültigen Wartungsvorschriften der Batteriehersteller.

3 Bedien- und Anzeigeelemente

Die Bedien- und Anzeigeelemente sowie die Anschlüsselemente des Batterieprüfgerätes UL60 befinden sich auf der Gerätefrontplatte, die Anschlüsselemente für automatische Zellspannungserfassung und für die Vernetzung des Gerätes mit dem PC sind auf der Rückwand angeordnet.

3.1 Gerätefrontplatte



POWER ON / OFF-Schalter mit Anzeige

schaltet das Gerät ein bzw. aus.

Der beleuchtete Schalter 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 **B** (BREAK), **C** (CLEAR), **P** (PRINT), **E** (ENTER) erlauben Programmunterbrechungen, das Löschen fehlerhafter Eingaben, das Starten eines Ausdruckes sowie die Bestätigung von Abfragen oder Eingaben.

Der Ziffernblock ermöglicht 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 durch Drücken der Taste  vor, während oder nach der Batteriebehandlung aktiviert werden. Es erfolgt ein Ausdruck aller wesentlichen Batterieparameter sowie aufgetretener Batteriefehler.

Zelltester

Der manuelle Zelltester wird über einen 6-poligen VG-Steckverbinder VG 95 328 C10-6PN 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 verbunden.

USB-Anschluss für USB-Stick

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

3.2 Geräterückseite



Netzkabel

Zur Spannungsversorgung des Prüfgerätes an das vorhandene 230 V ~ Netz.

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 (Zubehör), der für verschiedene NiCd-Batterien lieferbar ist.



Abb. Automatischer Zelltester (ohne Temperaturmessung)

Sub-D (9-poliger) Stecker

für PC-Schnittstelle RS 232 und für Softwareupdate.

Ethernet-Anschluss RJ45

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

4 Einsatzgrundsätze

4.1 Anschlussfähigkeiten

Der für alle Programme gültige grundsätzliche Ablauf ist wie folgt:

- ◆ Verbindung zum 230VAC-Netz herstellen
- ◆ Batterie anschließen
- ◆ Netzschalter POWER I - O auf I "Gerät eingeschaltet"

Danach erfolgt automatisch der Selbsttest.

HINWEIS! Bei einer Fehlermeldung lässt sich der Funktionsablauf nicht weiterführen.

Nach dem Einschalten ist die angeschlossene Batterie im Menü auszuwählen. Dazu werden die

Tasten   sowie  benötigt. Es stehen die Batterietypen gemäß Punkt 8.2 Seite 40 zur Verfügung.

4.2 Aufstellung

Das Gerät muss so aufgestellt werden, dass eine ungehinderte Gerätezu- bzw. Geräteabluft sichergestellt ist (min. 10 cm 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.

4.3 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.

Bei Einsatz des UL60 für luftfahrttechnische Anwendungen darf das Gerät nur vom Hersteller repariert und kalibriert werden.

5 Technische Daten

5.1 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	:	< 0,1% 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 504 mm, Höhe 242 mm, Tiefe 400 mm
Hindernisfreiheit für Abluft	:	> 100 mm
Schnittstellen	:	USB 2.0; RS232, Ethernet

5.2 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 5.1 angegebenen Genauigkeiten.

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

5.3 Kalibrierung

Nach 2 Jahren empfehlen wir eine Werkskalibrierung durch Nortec Electronics durchführen zu lassen.

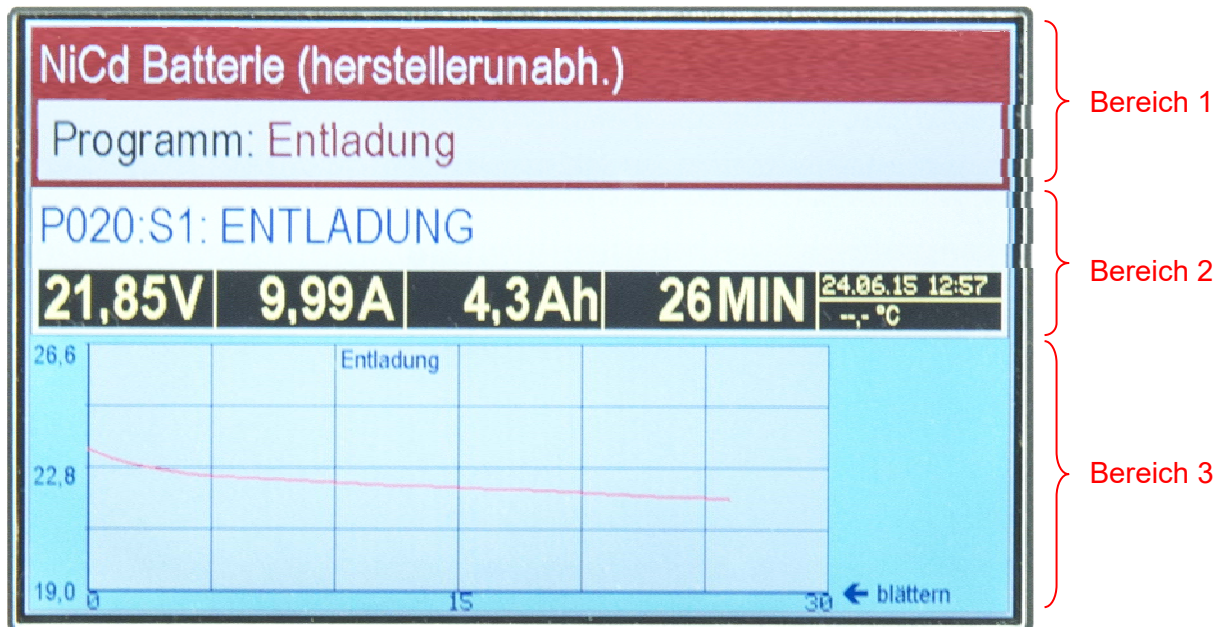
Für sicherheitsrelevante Anwendungen empfehlen wir eine jährliche Wartung und Kalibrierung. Zusätzlich müssen die internen bzw. die Vorschriften der zuständigen Behörden für die betroffenen Länder beachtet werden.

6 Bedienung

6.1 Allgemeine Bedienungshinweise

6.1.1 Anzeige

Das Anzeigedisplay des UL60 gliedert sich in 3 Anzeigebereiche:



Bereich 1 (erste 2 Zeilen):

Anzeige des Batterietyps und der Behandlungsart

Bereich 2 (3. - 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
- ◆ 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.

6.1.2 Tastatur**Tastenfunktionen**

Taste		=	Eingabe löschen
Taste		=	Unterbrechen / zurück
Taste		=	Programmstart mit Druck / Druck
Taste		=	Eingabe
Taste		=	Programmstart ohne Druck / Sonderprogramm
Tasten	 - 	=	Zahlen 1 – 9, 0
Taste		=	Dezimalpunkt
Taste		=	zurück
Taste		=	vor



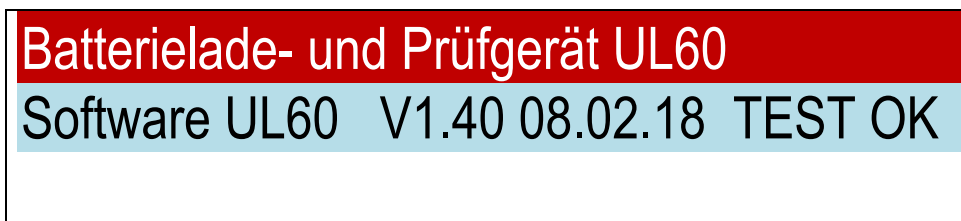
6.2 Selbsttest

POWER I – O Schalter auf I “Gerät eingeschaltet“

Das Anzeige-Display ist beleuchtet.

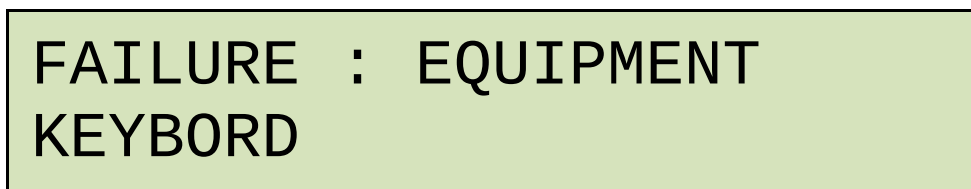
Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint im Display für 2 Sekunden eine Anzeige mit

- 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.

6.3 USB

Das Gerät verfügt über eine eingebaute USB Schnittstelle. Über diese USB-Schnittstelle können die aufgezeichneten Daten auf einen USB-Stick gespeichert 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 einen USB-Stick einzustecken, dann wird die Datenübertragung zum USB-Stick automatisch bei Beendigung des Programms ausgeführt. Der USB-Stick kann dauerhaft im USB-Anschluss verbleiben. Alle Daten werden automatisch auf dem Stick gespeichert.

Hinweise:

Das Gerät speichert nur die Daten von Programmen, die mit  (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:

Das UL60 generiert die Dateinamen automatisch fortlaufend aus Datum und Uhrzeit.

Die erste Datei ist eine Textdatei (.rtf). Die Datei kann mit MS 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.

Der USB-Stick sollte keine Unterverzeichnisse enthalten.

NORTEC

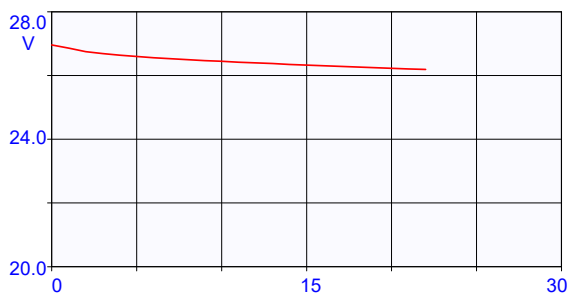
2014-15 UL60 V 1.0 16.06.15
 SN: 160001

 DATUM: 17.06.15
 BATTERIE NR:
 BEDIENER NR:
 NENNSPANNUNG: 24.00 V
 NOM.KAPAZITÄT: 006.0 Ah
 PROGRAMM: 020
 NiCd Batterie (herstellerunabh.)
 Entladung

 PROGRAMMANFANG 12:33:58
 SPANNUNG = 27.19 V

 P020:S1: 12:56:16
 ENTLADUNG
 SPANNUNG = 26.18 V

...



Die zweite Datei ist eine .csv (Komma separierte Datei) und kann von MS Excel oder OpenOffice verarbeitet werden. In ihr werden die Messwerte abgespeichert:

```
Z;      U;      I
1;22,34;-25,03
1;20,28;-25,00
2;22,27; 12,51
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.

6.4 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
```

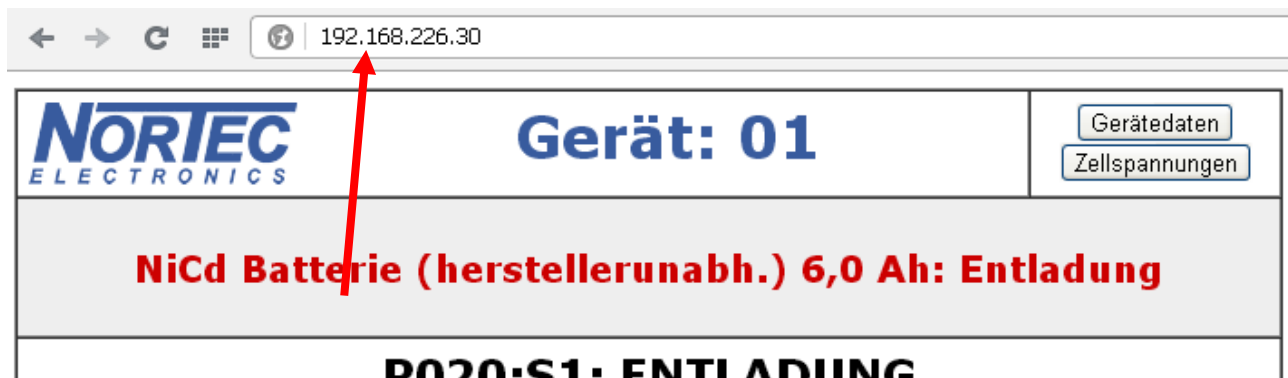
Program	Schritt	Datum	Uhrzeit	Spannung	Strom	Kapazität	Zeit	Temperatur
---------	---------	-------	---------	----------	-------	-----------	------	------------

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

6.5 Überwachung im Browserfenster übers Netzwerk

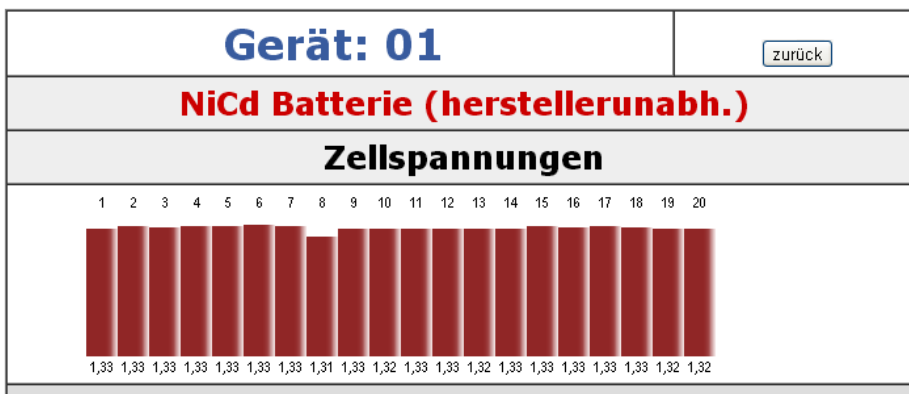
Das UL60 ist mit einem Netzwerkanschluss ausgerüstet. Nachdem die Parameter eingegeben wurden (siehe 7.2 Ethernet IP-Adresse einstellen, Seite 35), können die Daten über jeden Browser abgerufen werden. Dazu ist lediglich die IP-Adresse des UL60 in der Adresszeile einzugeben.



Unter Gerätedaten kann man die Gerätedaten einsehen:

		zurück
SN: 160001		
IP:	192.226.226.30	
Subnet:	255.255.255.0	
Gateway:	192.168.226.254	
MAC:	00-04-a3-db-0d-f0	
Printer:	192.168.226.21	
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.

6.6 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 gespeicherten .rtf-Datei (siehe 6.3 USB, Seite 25). Die Aktivierung des Druckers erfolgt im Menü Ethernet IP-Adresse einstellen (7.2 Ethernet IP-Adresse einstellen, Seite 35).

Nortec Electronics

Batterieprotokoll

NORTEC

2014-15 UL60 V 1.0 16.06.15

SN: 160001

 DATUM: 18.06.15
 BATTERIE NR:
 BEDIENER NR:
 NENNSPANNUNG: 24.00 V
 NOM.KAPAZITÄT: 006.0 Ah
 PROGRAMM: 020
 NiCd Batterie
 Entladung

 PROGRAMMANFANG 12:33:58
 SPANNUNG = 2.19 V

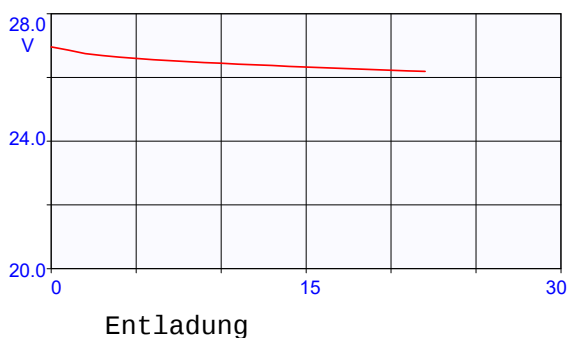
 P020:S1: 12:56:16

ENTLADUNG

SPANNUNG = 26.18 V
 STROM = 05.99 A
 KAPAZITÄT = 2.2 Ah
 = 36.6 %
 ZEIT = 22 MIN

 PROGRAMM MANUELL BEENDET

=====



Alle Drucker, welche über die Druckersprache PCL5 verfügen und sich über TCP-IP-Anschluss 9100 Direct Mode ansprechen lassen, können verwendet werden. Das sind fast alle netzwerkfähigen Laserdrucker.

Beispiel mehrere UL60 an einem Drucker HP Laserjet M402n:



Beispiel einer Konfiguration:

- 1. UL60: IP: 192.168.1.101
- 2. UL60: IP: 192.168.1.102
- 3. UL60: IP: 192.168.1.103
- usw.

Drucker: IP: 192.168.1.30

PC: IP: 192.168.1.40

Für den Fall, daß die Geräte nicht mit einem anderen Netzwerk verbunden sind, ist es völlig egal, welche Adressen man verwendet. Für den Fall, daß die Geräte in einem Netzwerk integriert sind, sind die Adressen zu verwenden, die in diesem Netzwerk verwendet werden dürfen.

Konfiguration des UL60 siehe Seite 35.

Konfiguration des Druckers (Beispiel HP Laserjet M402n):

Menü Setup => Netzw. Einst. => IPv4-Konfigurationsmethode => Manuell =>

IP-Adresse: 192.168.1.30 (ändern durch Pfeiltasten, weiter OK)

Ja

Teilnetzmaske : 255.255.255.0

Ja

Std.-Gateway: 192.168.1.1

Ja

Gespeichert.

6.7 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 PRINT** im Grundmenü oder im Untermenü wird der letzte Ausdruck erneut ausgedruckt.

Programm P: Drucker und Zellspannungsmessung

Mit dem Programm P kann jederzeit - ohne oder innerhalb eines Programmablaufes - einen Protokollausdruck generiert werden, 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 Plus- und Minuskabel mit Temperaturfühler ausgerüstet sind. Bei Blei-Säure Batterien werden beide Pole gemessen und der Wert mit der jeweils höheren Temperatur dargestellt.

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 Zellennummer 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 1,50V (Ladeschlussspannung einer der NiCd-Zellen) liegt. Diese Werte sind nicht abänderbar. Zwischen 1,50V und 1,55V wird bei SAFT Batterien ein **[*]** vorangestellt, da bei VO/VP/VHP/VXP-Batterien nur 1,50V vorgeschrieben sind. Bei Batterien anderer Hersteller wird zwischen 1,50V und 1,55V auch ein **[*]** ausgegeben. Eine Zellspannung ohne **[*]** bedeutet nicht, dass sie in Ordnung ist. es gibt Batterien, die z.B. 1,58V verlangen.

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
2014-15 UL60 V1.0 16.06.15
SN: 160 001
-----
                DATE:      23.06.15
            BATTERIE NR:    12345
            BEDIENER NR:    0002
        NOM.SPANNUNG:      24.00 V
            KAPAZITÄT:      004.0 Ah
                PROGRAM:    420
NiCd Batterie (herstellernabh.)
Wartung
-----
                PROGRAMMSTART  08:42:24
        SPANNUNG =  26.66 V
-----
P420:S1: ENTLADUNG 1 08:42:24
        SPANNUNG =  25.91 V
          STROM =   04.01 A
    KAPAZITÄT =   000.4 Ah
              =   010.0 %
          ZEIT =   006 MIN
-----
*  ZELLE 01:  1.292 V
*  ZELLE 02:  1.291 V
*  ZELLE 03:  1.294 V
-----
```

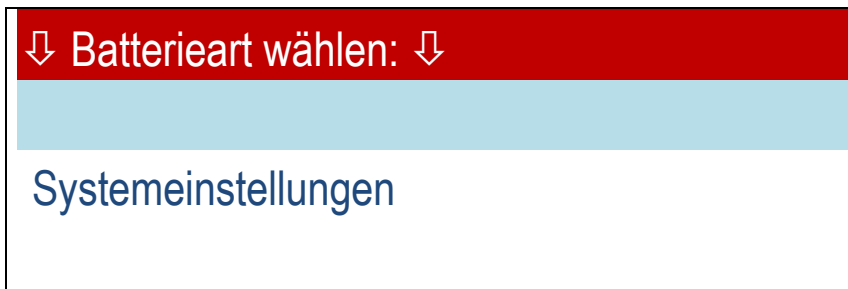
7 Systemeinstellungen

Unmittelbar nach dem Einschalten führt das UL60 selbständig einen Geräteselbsttest durch. Nach diesem Selbsttest und der Batterieauswahl kann der Bediener mittels der Taste  Sprache und das Datum verändern.

Falls das Gerät längere Zeit nicht genutzt wurde, müssen die Uhrzeit und die Sprache erneut eingegeben werden. In diesem Fall erfolgt nach dem Einschalten die Aufforderung, Datum und Uhrzeit einzustellen.

Die interne Uhr wird über einen Kondensator versorgt, der die Uhr ca. einen Monat bei ausgeschaltetem Gerät versorgt.

Das vollständige Systemmenü kann durch  erreicht werden:



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

7.1 Sprache, Datum, Uhrzeit

7.1.1 Sprachauswahl

Nachdem man durch Drücken der Taste  in das Menü der Systemeinstellungen gelangt ist,

kann durch einfaches Drücken von z.B.  für Deutsch die Menüsprache bis zur nächsten Änderung dauerhaft umgestellt werden. Auch nach dem nächsten Einschalten ist die Displayanzeige in Englisch.

Folgende Menüsprachen können gewählt werden:

- Deutsch
- Englisch
- Französisch *)
- Holländisch *)
- Russisch *)
- Dänisch *)

*) Die Hilfetexte für diese Sprachen werden in englischer Sprache dargestellt.

Weitere Sprachen sind auf Kundenwunsch bei Anlieferung der entsprechenden Übersetzungen für Geräteanzeige und -ausdruck jederzeit möglich.

Sprache wählen, Uhrzeit einstellen

DEUTSCH = 1 ENGLISH = 2

FRANÇAIS= 3 NEDERLANDS = 4

РУССКИЙ = 5 DANSK = 6

7.1.2 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 Eingabe-Cursorstrich. Durch Drücken von



wird das eingegebene Datum übernommen. Der Cursor springt auf Uhrzeiteingabe. Mithilfe der Zahlentasten (1 ...9 und 0) wird das aktuelle Datum eingegeben. Die Eingabe der Trennpunkte wird automatisch übersprungen.

Fehlerhafte Angaben werden bei der Datumseingabe nicht akzeptiert.

7.1.3 Uhrzeiteinstellung

Das Stellen der internen Uhr erfolgt mittels der Zahlentasten (0 ...9).

Der Doppelpunkt (Stunden : Minuten-Trennung) wird automatisch übersprungen. Nach



Bestätigung durch oder Eingabe der letzten Ziffer der Minutenanzeige springt das Display zurück zum Grundmenü.

Die Sekundenanzählung beginnt automatisch zu laufen.

7.2 Ethernet IP-Adresse einstellen

Unter „Ethernet IP-Adresse einstellen“ werden alle relevanten Parameter für die Ethernet-Schnittstelle angegeben.

7.2.1 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:

Spannung		Strom		Kapazität		Zeit		Temperatur	
								Uhrzeit	
26,76 V		05,99 A		0,8 Ah		8 Min		--,- °C	
								12:16	

7.2.2 Subnetzmaske einstellen

Nachdem Sie die Ethernet IP-Adresse eingestellt haben, müssen Sie die Netzmaske angeben. Üblicherweise wird dies 255.255.255.0 sein.

7.2.3 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.

7.2.4 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

7.2.5 Netzwerkdrucker einstellen

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

Netzwerkfähige Laserdrucker werden mit der Druckersprache PCL5e/c angesprochen. Die Kommunikation erfolgt über den TCP/IP Port 9100.

Der Netzwerkdrucker wird durch Eingabe einer gültigen IP aktiviert.
Durch Eingabe von 0:0:0:0 wird der Drucker deaktiviert.

Systemeinstellungen	
Ethernet IP-Adresse einstellen	
Printer (off = 0)	192.168.226.021

7.2.6 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.

7.3 Seriennummer Kalibrierung

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

7.4 Lautstärkeregelung Signalgeber

Im Menüpunkt Lautstärke kann die Lautstärke des eingebauten Signalgebers verändert werden.

8 Programmwahl

8.1 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 die Vorschriften zur ersten Inbetriebnahme erlassen worden. Diese Inbetriebnahme-Parameter sind je Batterieart im Speicher des Gerätes UL60 hinterlegt und vor Anwendung gemäß dem Wartungshandbuch des Batterieherstellers zu überprüfen. Im Falle von Abweichungen gelten die Angaben des Batterieherstellers.

Ladung (= Behandlungsart 2)

Das UL60 hat bei Anwahl der Behandlungsart 2 je Batterietyp die adäquaten Ladeprogramme, welche 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

Kapazitätstest (= Behandlungsart 3)

Dieses Programm dient dazu, die Kapazität einer NiCd-Batterie nach Herstellervorschrift zu analysieren. Nach durchgeführtem Kapazitätstest ist die Batterie entladen!

Wartung (= Behandlungsart 4)

Dieses Programm dient dazu, Blei Säure, NiCd und Lithium Batterien zu analysieren und relevante Daten für die Analyse einer Batterie zu erfassen und darzustellen. Es wird die IST-Kapazität ermittelt.

Nach Abschluss der Behandlungsart Wartung ist die Batterie voll geladen.

Durch die Auswahl des Batterietyps durchläuft die Batterie mehrere Prüfschritte. Von Zeit zu Zeit sind Wartungsarbeiten an den Batterien vorgeschrieben. Es gelten die Vorschriften des Batterieherstellers.

I-Ladung (= Behandlungsart 5)

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

Tiefentladung (= 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.

Konstantspannungsversorgung (= Behandlungsart 8)

Das UL60 kann in dieser Behandlungsart als Konstantspannungsversorgung betrieben werden.

Sonstige Batterie = (Batterietyp 00)

Das Gerät arbeitet als Laborstromversorgung mit einer Leistung von 40V/60A. 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.

8.2 Die Batterietypen

Im UL60 sind die wichtigsten Batterietypen erfasst. Aufladbare Batterien können mittels der vorhandenen Behandlungsarten und den entsprechenden Parametereingaben geprüft und geladen werden.

00	Sonstige Batterie
10	Bleibatterie militärisch verschlossen (mit festem Elektrolyt AGM oder Gel)
11	Bleibatterie handelsüblich verschlossen (mit festem Elektrolyt AGM oder Gel)
12	Bleibatterie verschlossen Luftfahrt
16	Bleibatterie handelsüblich offen
17	Bleibatterie Luftfahrt P3-C ORION
19	Bleibatterie (freie Eingabe)
20	NiCd Batterie (herstellerunabhängig)
21	NiCd Batterie HAWKER
22	NiCd Batterie SAFT
23	NiCd Batterie NKBN
24	NiCd Batterie MARATHON

Es stehen die folgenden Behandlungsarten zur Verfügung:

0:	Entladung
1:	Inbetriebnahme
2:	Ladung
3:	Kap-Test
4:	Wartung
5:	I-Ladung
6:	Tiefentladung
7:	Rekonditionierung
8:	Konstantspannungsversorgung (Power-supply)

8.3 Die Programm-Matrix

Aus der Anzahl der vorgegebenen neun Behandlungsarten: (0 bis 8) und den 11 Batterietypen: ergeben sich die verschiedenen Ladeprogramme.

	00 Sons- tige Batt..	10 Blei ges. MIL	11 Blei ges. Ziv.	12 Blei Luft- fahrt	16 Blei offen Ziv.	17 Blei ORI- ON	19 Blei freie Ein- gabe	20 NiCd	21 NiCd HAW- KER	22 NiCd SAFT	23 NiCd NKBN	24 NiCd MA- RA- THON
0 Entladung	000	010	011		016		019	020	021	022	023	024
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	421	422		424
5 I-Ladung		510	511		516			520				
6 Tiefentladung									621	622	623	624
7 Rekonditionierung									721	722		724
8 Konstantspannung	800	810	811		816			820	821	822		

8.4 Batteriedateneingabe

8.4.1 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
- Tiefentladung
- 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.

8.4.2 Arbeiten mit Sonstiger Batterie 00

Mit dem Batterietyp 00 (Sonstige Batterie) können individuelle Batterien behandelt werden, wie z.B. Li-Ionen oder ZnO. Es können die Behandlungsarten 8 Konstantspannungsquelle und 0 Entladung gewählt werden.

8.4.3 Arbeiten mit Bleibatterien

Es werden alle mit 1x beginnenden Batterietypen angesprochen.
Dies sind im Einzelnen die Typen:

- 10 Bleibatterie militärisch verschlossen (mit festem Elektrolyt AGM oder Gel)
- 11 Bleibatterie handelsüblich verschlossen (mit festem Elektrolyt AGM oder Gel)
- 12 Bleibatterie verschlossen Luftfahrt
- 16 Bleibatterie handelsüblich offen
- 17 Bleibatterie Luftfahrt P3-C ORION
- 19 Bleibatterie (freie Eingabe)

Nach Auswahl der Type mit den Tasten  

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

Also mit  bis zur gewünschten Behandlungsart gehen und mit  bestätigen.
Es erscheint die Anzeige

10: Pb Batterie verschlossen MIL

P410: ➤ Bitte Parameter eingeben:
NENNSPANNUNG ? 00.00 V

Eingabe der Nominalspannung der Batterie. Sie befindet sich auf dem Typenschild der Batterie.

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  bestätigt. Es erscheint:

10: Pb Batterie verschlossen MIL

P410: ➤ Bitte Parameter eingeben:
KAPAZITÄT: 000.0 AH

Die Nennkapazität wird in Amperestunden (Ah) gemessen. 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  erscheint das Startmenü:

10: Pb Batterie verschlossen MIL

Programm: **Wartung**
 Start:  =mit Druck  =ohne Druck  =Zeitstart

- Bei Eingabe von  oder  springt das Gerät zurück, so dass Batterietyp und Behandlungsart erneut ausgewählt werden können.
- Bei Eingabe von  startet der Prüfprozess mit dem ersten Schritt. Hier: der Entladung mit dem 5-stündigem Strom. Durch Betätigen von Taste  kann der interne Protokolldrucker aktiviert werden. Mit  kann man einen zeitverzögerten Start einstellen, um z.B. das Gerät in der Nacht starten zu lassen.

Die fehlenden Angaben

- Batterienummer
- Nutzernummer

sind einzugeben bzw. mit  zu bestätigen.

8.4.4 Arbeiten mit Nickel-Cadmium-Batterien

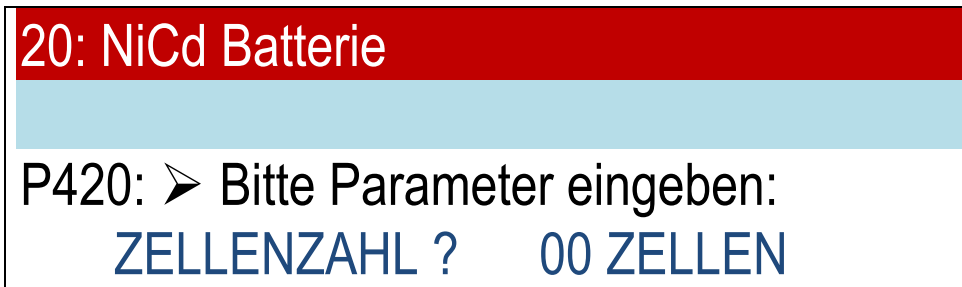
Es werden alle mit 2x beginnenden offenen Batterietypen angesprochen.
Dies sind im Einzelnen die Typen:

- 20 NiCd Batterie (herstellerunabhängig)
- 21 NiCd Batterie HAWKER
- 22 NiCd Batterie Saft
- 23 NiCd Batterie NKBN
- 24 NiCd Batterie MARATHON

Nach Auswahl der Type mit den Tasten   und Bestätigung mit  ist zu entscheiden, welche Behandlungsart zu wählen ist.

Es können alle Behandlungen ausgewählt werden.

Auswahl der Behandlungsart „4 Wartung“. 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 existieren mitunter sehr unterschiedliche Zellenzahlen. Neben den „normalen“ Zellenzahlen, die mit Voltzahlen vergleichbarer Bleibatterien übereinstimmen, finden sich auch Ausnahmen.

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

Hinweis

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

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

20: NiCd Batterie

P420: ➤ Bitte Parameter eingeben:
KAPAZITÄT: 000.0 AH

Nach Eingabe der Kapazität und Bestätigung mit  erscheint das Startmenü

20: NiCd Batterie

Programm: **Wartung**
 Start: =mit Druck =ohne Drucker

- Bei Eingabe von  oder  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  kann ein Protokoll angefordert werden.

Die fehlenden Angaben

- Batterienummer
- Nutzernummer

sind einzugeben bzw. mit  zu bestätigen.

- ◆ Bei Eingabe von  startet der Prüfprozess nach der Vervollständigung der Daten um Batterienummer und Nutzernummer sowie Bestätigung mit  Falls ein Zellmessadapter angeschlossen ist, erfolgt die Messung der Zellspannung bei NiCd-Batterien automatisch.

Durch erneutes Drücken von  kann ein Zwischenausdruck angefordert werden. Einmaliges Drücken der roten Starttaste an der positiven Zellmessspitze startet die Protokollierung der Zellspannungsmessung.

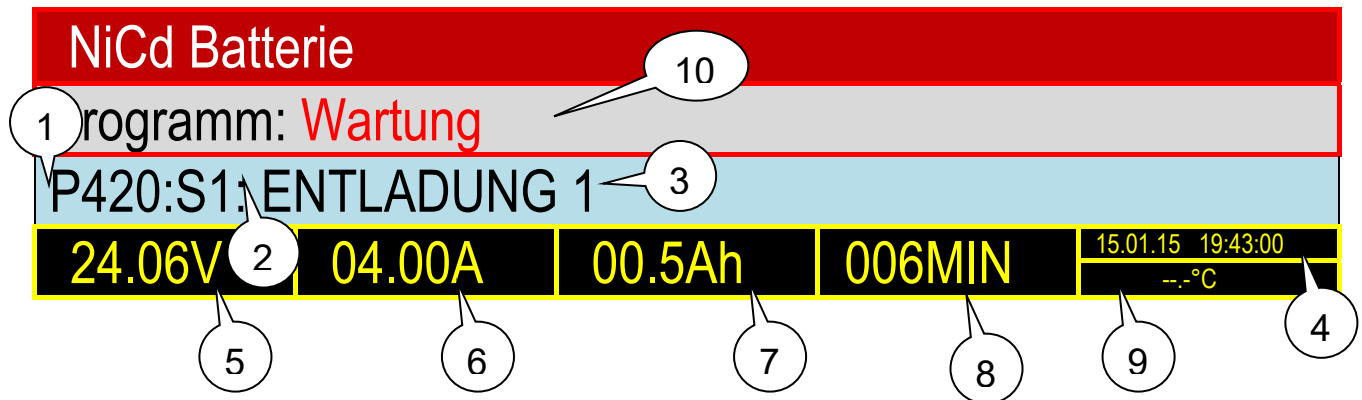
8.5 Die Displayanzeige für Programm 420

Für eine militärische NiCd-Batterie (herstellerunabhängig) = Typ 20 einer Nennspannung von 24V und 4Ah soll der Prüfzyklus = Behandlungsart 4 exemplarisch dargestellt werden. Es ergibt sich nach Eingabe der benutzerspezifischen Daten das Programm Nr. 420 und der Bestätigung mit



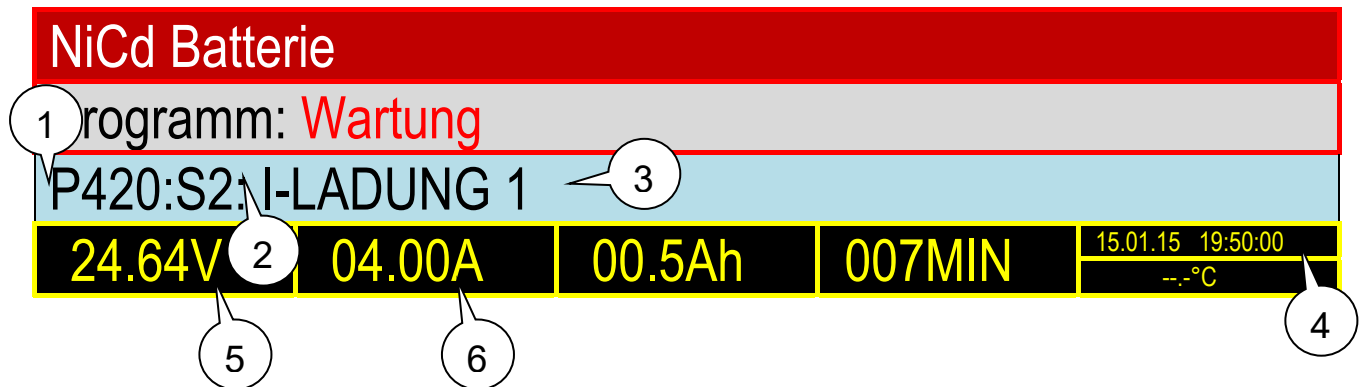
erscheint folgende Anzeige:

8.5.1 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	00.5Ah	= zum Zeitpunkt des Ausdruckes aktuell entnommene Kapazität
8	+006MIN	Dauer
9	--. °C	= keine Temperaturmessung aktiv
10	Wartung	Behandlungsart

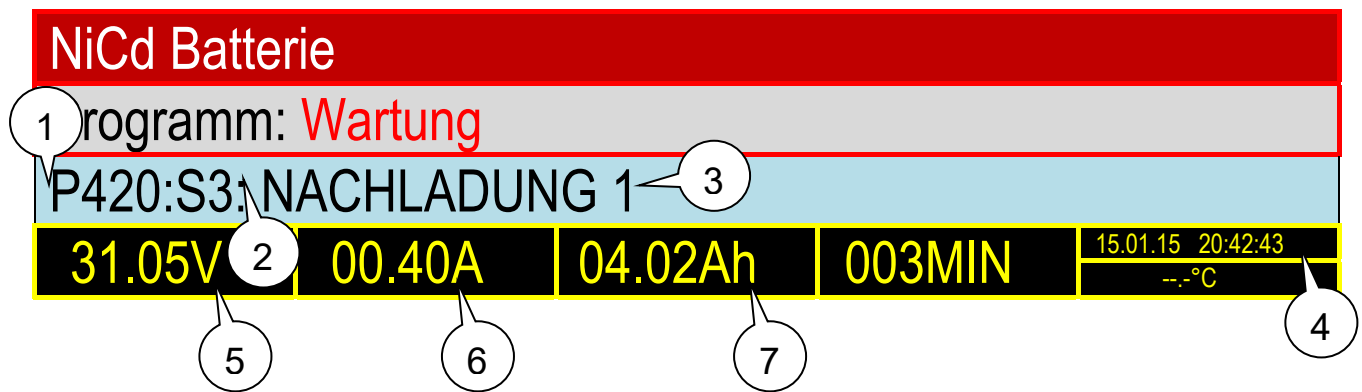
8.5.2 Programm 420 Schritt 2



- 1 Programmnummer
- Behandlungsart
- Batterietype
- 2 Schrittnummer
- 3 Schrittbezeichnung
- 4 19:50:00
- 5 24,64V
- 6 04.00A

4 = Wartung
 20 = NiCd-Batterie (herstellerunabhängig)
 = S2
 = I – Ladung 1
 = aktuelle Zeit
 = aktuelle Batteriespannung
 = 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.

8.5.3 Programm 420 Schritt 3



- 1 Programmnummer
Behandlungsart
Batterietype
2 Schrittnummer
3 Schrittbezeichnung
4 20:42:38
5 31,05V

- 6 0,40A

- 7 4,02Ah

4 = Wartung

20 = NiCd-Batterie (herstellerunabhängig)
= S3

= Nachladung 1

= aktuelle Zeit

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

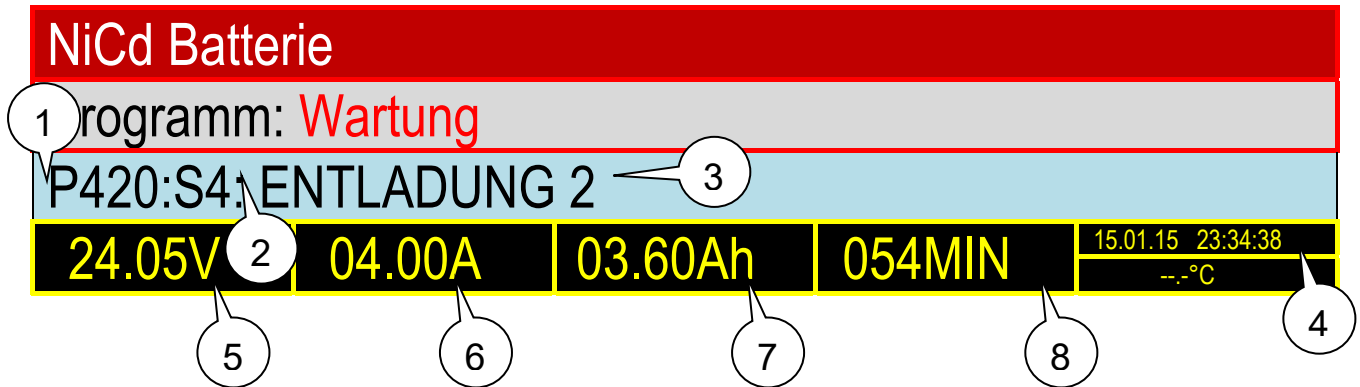
= aktueller Ladestrom

Die Nachladung mit dem 10-stündigen Strom 4Ah/10h = 0,4A wird für 1,5 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.

8.5.4 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-Batterie (herstellernabhängig)
- = 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.

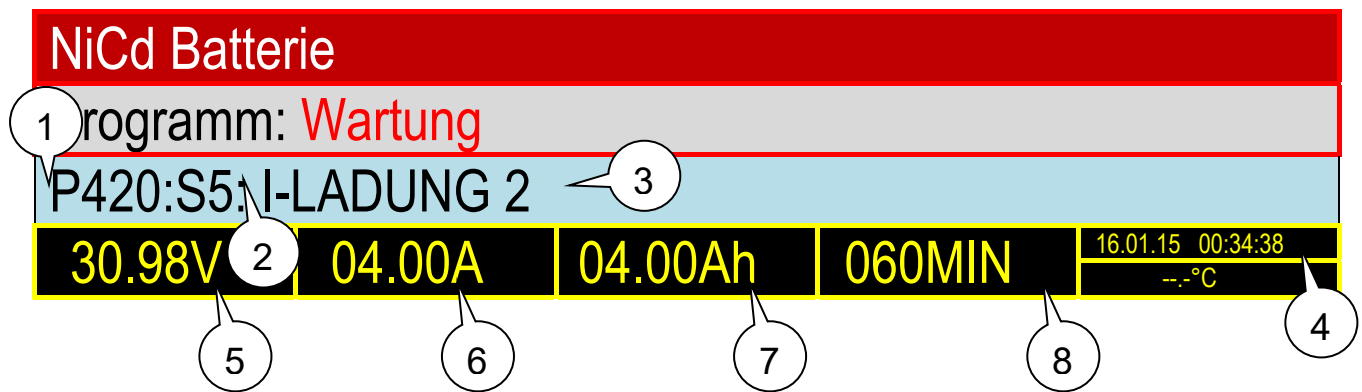
= zum Zeitpunkt des Ausdruckes aktuell entnommene Kapazität.

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.

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

- 7 3.60Ah
- 8 0054MIN

8.5.5 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-Batterie (herstellerunabhängig)
= S5

= I - Ladung 2

= aktuelle Zeit

= aktuelle Batteriespannung

= aktueller Ladestrom

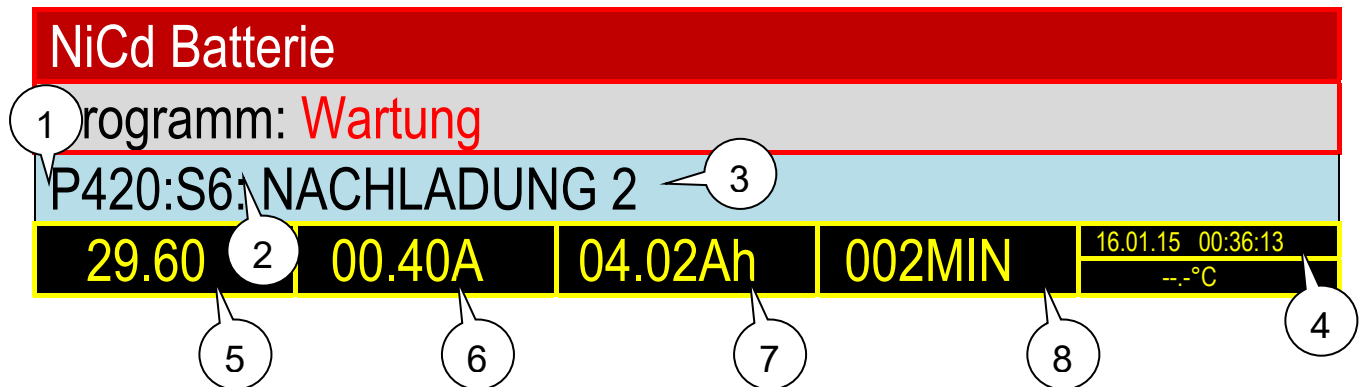
Der Ladestrom im Prüfprogramm für militärische NiCd-Batterien ist so gewählt, dass die Kapazität in 1h wieder eingeladen wird. 4A bei einer 4Ah Batterie.

in 60 Minuten eingeladene Kapazität in Ah.

Anzeige der Ladezeit mit positivem Vorzeichen (Vorwärtszählung).

- 7 4.00Ah
- 8 0060MIN

8.5.6 Programm 420 Schritt 6



1	Programmnummer	4 = Wartung
	Behandlungsart	20 = NiCd-Batterie (herstellerunabhängig)
	Batterietype	= S6
2	Schrittnummer	= Nachladung 2
3	Schrittbezeichnung	= aktuelle Zeit
4	00:36:13	= aktuelle Batteriespannung
5	29,6V	= aktueller Ladestrom
6	0.40A	Die Ladespannung wird nach oben offen gelassen und darf 31V überschreiten. Die Zell- Kapazitäten gleichen sich an. Die Kapazität wird weitergezählt. Hauptladung zuzüglich Nachladung. Also 4Ah + 2 Minuten 0,4A = 0,02Ah; insgesamt 4,02Ah.
7	4,02Ah	Anzeige der Ladezeit.
8	0002MIN	

Nach Ablauf von 115 Minuten ertönt ein Signal.

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

9 Tabellarische Übersicht der Programmabläufe

Die folgenden Programme wurden mit der größten Sorgfalt gemäß der Wartungsvorschriften der Batteriehersteller erstellt, werden aber ohne Gewähr angeboten. Vor Anwendung der nachstehend programmierten Programme sind diese auf Übereinstimmung mit den aktuell gültigen Wartungsvorschriften der Batteriehersteller zu prüfen. Im Zweifel oder bei Abweichungen gilt immer die aktuell gültige Wartungsvorschrift des Batterieherstellers.

Für alle Programme gelten die folgenden Beschränkungen:

Bleibatterien verschlossen:

Minimalkapazität:	2 Ah
Maximalkapazität:	900 Ah
Mindestnennspannung:	2 V
Maximalnennspannung:	30 V
Nennspannung muss durch 2 teilbar sein	

Bleibatterien offen:

Minimalkapazität:	10 Ah
Maximalkapazität:	900 Ah
Mindestnennspannung:	2 V
Maximalnennspannung:	30 V
Nennspannung muss durch 2 teilbar sein	

NiCd-Batterien:

Minimalkapazität:	1 Ah
Maximalkapazität:	230 Ah
Minimale Zellenzahl:	1 (Nennspannung: 1,2 V)
Maximale Zellenzahl:	24 (Nennspannung: 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 automatisch angepasst.

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

- ◆ Temperatur > 65°C
- ◆ Temperaturerhöhung seit Programmstart um mehr als 40 °C

9.1 Entladung

Mit Hilfe des Programms „P0: Entladung“ werden die Batterien nach Herstellerangaben entladen. Neben dem Programm „P0: Entladung“ gibt es bei einigen NiCd-Batterietypen noch die Programme „P6: Tiefentladung“ und „P7: Entladen auf 23 V“.

Beispiel:

```
=====
COPYRIGHT          NORTEC
2014-15  UL60    V 1.0 16.06.15
SN: 160001
-----
      DATUM:  28.06.15
BATTERIE NR:
BEDIENER NR:
NOM.SPANNUNG: 24.00 V
      KAPAZITÄT: 040.0 Ah
      PROGRAMM: 022
NiCd Batterie SAFT
ENTLADUNG
-----
PROGRAMMSTART          10:38:02
      SPANNUNG =  25.41 V
-----
P022:S1: 11:26:53
ENTLADUNG
      SPANNUNG =  20.00 V
      STROM =  40.01 A
      KAPAZITÄT =  32.07 Ah
              =  080 %
      ZEIT =  048 MIN
-----
PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET
=====
```

9.1.1 Programm 000: Entladung (ohne Angabe einer Batterie)

00: Sonstige 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 mal Zellenzahl erreicht ist.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten: Zellmessung erfolgt automatisch

Programmende.

Zeitüberwachung: Entladung max. 130 Minuten

9.1.2 Programm 010: Entladung Pb Batterie verschlossen militärisch

10: Pb Batterie verschlossen MIL
⇓ Batteriebehandlung wählen: ⇓
P0: Entladung

Eingaben:

- ◆ Nennspannung
- ◆ 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.

Zeitüberwachung: Entladung max. 6 Stunden.

9.1.3 Programm 011: Entladung Pb Batterie verschlossen kommerziell

11: Pb Batterie verschl. kommerziell
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P0: Entladung

Eingaben:

- ◆ Nennspannung
- ◆ Kapazität

Schritt 1:

Entladung mit C_{10} bis die Spannung von 1,8 V pro Zelle erreicht ist.

Programmende.

Beispiel:

Angeschlossen ist eine 12 V Batterie mit 100 Ah.
Die Batterie wird mit 10 A auf 10,8 V entladen.

Achtung! Einige Batteriehersteller bezeichnen dieses Abschaltkriterium als 80 %-Grenze. D.h. es dürfen nur diese 80 % aus der Batterie entnommen werden, ohne Schaden anzurichten.

Zeitüberwachung: Entladung max. 12 Stunden

9.1.4 Programm 016: Entladung Pb Batterie offen kommerziell

16: Pb Batterie offen kommerziell
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P0: Entladung

Eingaben:

- ◆ Nennspannung
- ◆ Kapazität

Schritt 1:

Entladung mit C_{20} bis die Spannung von 1,8 V pro Zelle erreicht ist.

Programmende.

Beispiel:

Angeschlossen ist eine 12 V Batterie mit 100 Ah. Die Batterie wird mit 5 A auf 10,8 V entladen.

Achtung! Einige Batteriehersteller bezeichnen dieses Abschaltkriterium als 80 %-Grenze. D.h. es dürfen nur diese 80 % aus der Batterie entnommen werden, ohne Schaden anzurichten.

Zeitüberwachung: Entladung max. 24 Stunden.

9.1.5 Programm 019: Entladung Pb Batterie freie Eingabe

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

Eingaben:

- ◆ Nennspannung
- ◆ Kapazität
- ◆ Entladestrom C1, C2, C5, C10 oder C20
- ◆ Entladeschlußspannung pro Zelle (wählbar 1,5 – 1,9 V)

Schritt 1:

Entladung bis die Spannung von Entladeschlußspannung pro Zelle erreicht ist.

Programmende.

Zeitüberwachung: Entladung max. 24 Stunden.

9.1.6 Programm 020: Entladung NiCd Batterie allgemein

20: NiCd Batterie
⇓ Batteriebehandlung wählen: ⇓
P0: Entladung

Eingaben:

- ◆ Anzahl Zellen
- ◆ Kapazität
- ◆ Abschaltspannung pro Zelle

Schritt 1:

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

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

Nach 48 Minuten erfolgen 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.

Zeitüberwachung: Entladung max. 90 Minuten.

9.1.7 Programm 021: Entladung NiCd Batterie HAWKER

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

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

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 erfolgen 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.

Zeitüberwachung: Entladung max. 90 Minuten.

Dieses Programm ist mit dem Programm 020 identisch.

9.1.8 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.

Zeitüberwachung: Entladung max. 90 Minuten.

9.1.9 Programm 023: Entladung auf 23 V NiCd Batterie NKBN

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

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 erfolgen 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.

Zeitüberwachung: Entladung max. 4 Stunden.

9.2 Inbetriebnahme

9.2.1 Programm 110: Inbetriebnahme Pb Batterie verschlossen militärisch

10: Pb Batterie verschlossen MIL
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P1: Inbetriebnahme

Eingaben:

- ◆ Anzahl Zellen
- ◆ Kapazität

Schritt 1:

Falls Spannung $< 1,5 \text{ V}$ pro Zelle, wird die Meldung

$U < 1,5 \text{ V}$: gehe zu Programm 410

ausgegeben.

Ansonsten:

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

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:

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

9.2.2 Programm 111: Inbetriebnahme Pb Batterie verschlossen kommerziell

11: Pb Batterie verschl. kommerziell
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P1: Inbetriebnahme

Eingaben:

- ◆ Anzahl Zellen
- ◆ Kapazität

Schritt 1:

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

U<1,5 V: gehe zu Programm 411

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 $2,4 V \times \text{Zellenzahl}$ erreicht ist.

Schritt 3:

U-Ladung mit $2,4 V \times \text{Zellenzahl}$ 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

9.2.3 Programm 116: Inbetriebnahme Pb Batterie offen kommerziell

16: Pb Batterie offen kommerziell

↓ Batteriebehandlung wählen: ↓

P1: Inbetriebnahme

Eingaben:

- ◆ Anzahl Zellen
- ◆ Kapazität

Schritt 1:

Die Meldung wird ausgegeben:

**P116:S1: ELEKTROLYTSTAND PRÜFEN
20 MINUTEN WARTEN E=WEITER**

Das Programm wartet maximal 20 Minuten.

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

U<1,5 V: gehe zu Programm 416

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 $2,4 V \times \text{Zellenzahl}$ erreicht ist.

Schritt 3:

U-Ladung mit $2,4 V \times \text{Zellenzahl}$ 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

9.2.4 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.

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

9.2.5 Programm 121: Inbetriebnahme NiCd Batterie HAWKER

Bezeichnung laut Manual: Commissioning charge (8 h)

Mit diesem Programm kann auch Maintenance charge (7 h) eingestellt werden.

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

Eingaben:

- ◆ Anzahl Zellen
- ◆ Kapazität
- ◆ Ladezeit (Vorgabe: 8 Stunden)

Schritt 1:

Ladung mit C_5 für 8 Stunden oder die Zeit, die eingegeben wurde (z.B. Maintenance charge 7 h).

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten:

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

Programmende.

Nach Programmende warten, bis Batterie abgekühlt ist und danach gemäß Anleitung HAWKER Programm Wartung (421) oder Kaptest (321) starten!

Spannungsüberwachung:

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

9.2.6 Programm 124: Inbetriebnahme NiCd Batterie MARATHON

Bezeichnung laut Manual:

Charge (Constant current) Step 1A 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 V liegt, wird für 3 Minuten weitergeladen und es erfolgt eine erneute Aufforderung zur Zellspannungsmessung, ansonsten folgt Schritt 2.

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

Schritt 2:

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

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

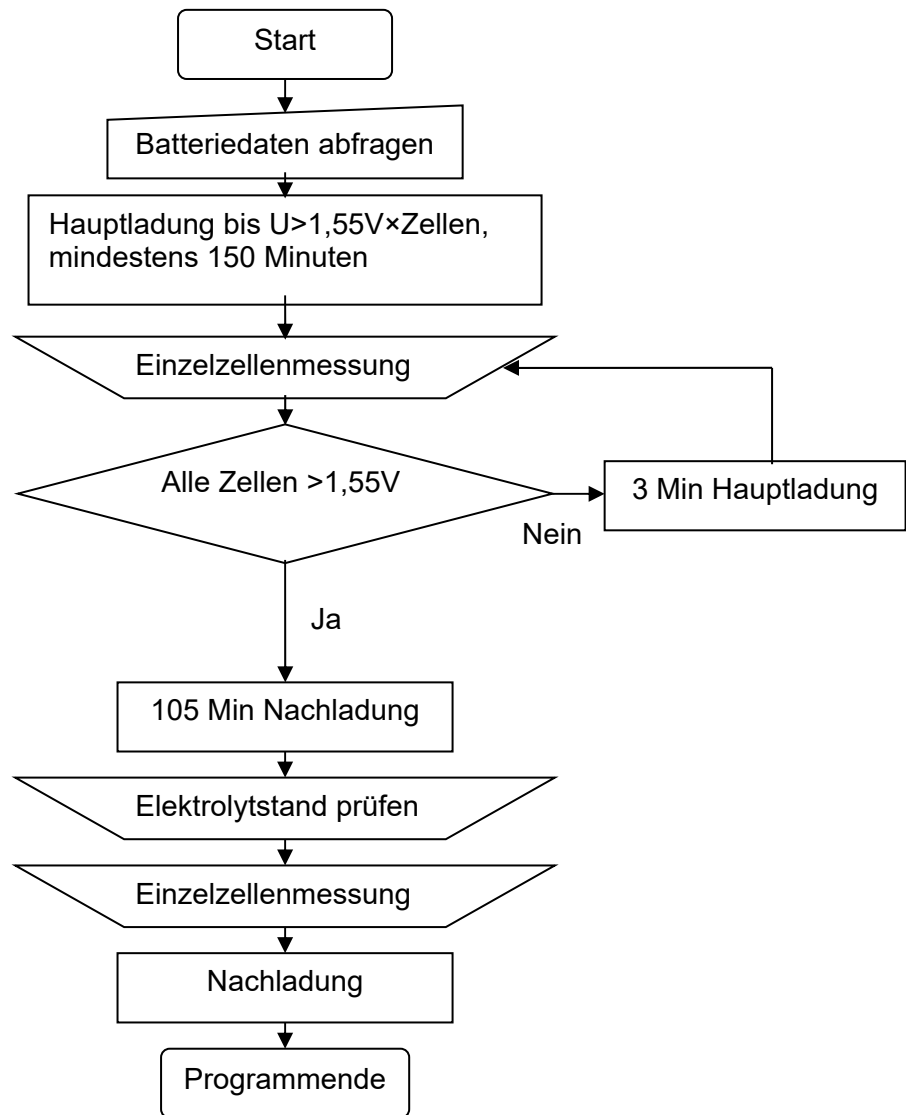
Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

Kurz vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Programmende.

Spannungsüberwachung:

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



9.3 Ladung

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

Beispiele:

Bleibatterie

```
=====
COPYRIGHT          NORTEC
2014-15 UL60   V 1.0 16.06.15
SN: 160001
-----
          DATUM:   28.06.15
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:S1: 10:03:53
VORLADUNG
          SPANNUNG =   14.40 V
          STROM   =   40.01 A
          KAPAZITÄT = 002.0 AH
                  = 002 %
          ZEIT    = 003 MIN
-----
P210:S2: 12:03:53
I-LADUNG
          SPANNUNG =   14.40 V
          STROM   =   40.01 A
          KAPAZITÄT = 82.07 AH
                  = 082 %
          ZEIT    = 120 MIN
-----
P210:S3: 13:07:53
U-LADUNG
          SPANNUNG =   14.40 V
          STROM   =   02.01 A
          KAPAZITÄT = 100.7 AH
                  = 100 %
          ZEIT    = 184 MIN
-----
P210:S4: 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
2014-15 UL60   V 1.0 16.06.15
SN: 160001
-----
          DATUM:   28.06.15
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:S1: 09:17:36
I-LADUNG
          SPANNUNG =   31.39 V
          STROM   =   40.01 A
          KAPAZITÄT = 042.7 AH
                  = 106 %
          ZEIT    = 064 MIN
-----
P222:S2: 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:S2: 13:17:36
NACHLADUNG
          SPANNUNG =   32.99 V
          STROM   =   04.01 A
          KAPAZITÄT = 058.7 AH
                  = 146 %
          ZEIT    = 240 MIN
-----
PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET
=====
```

9.3.1 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.

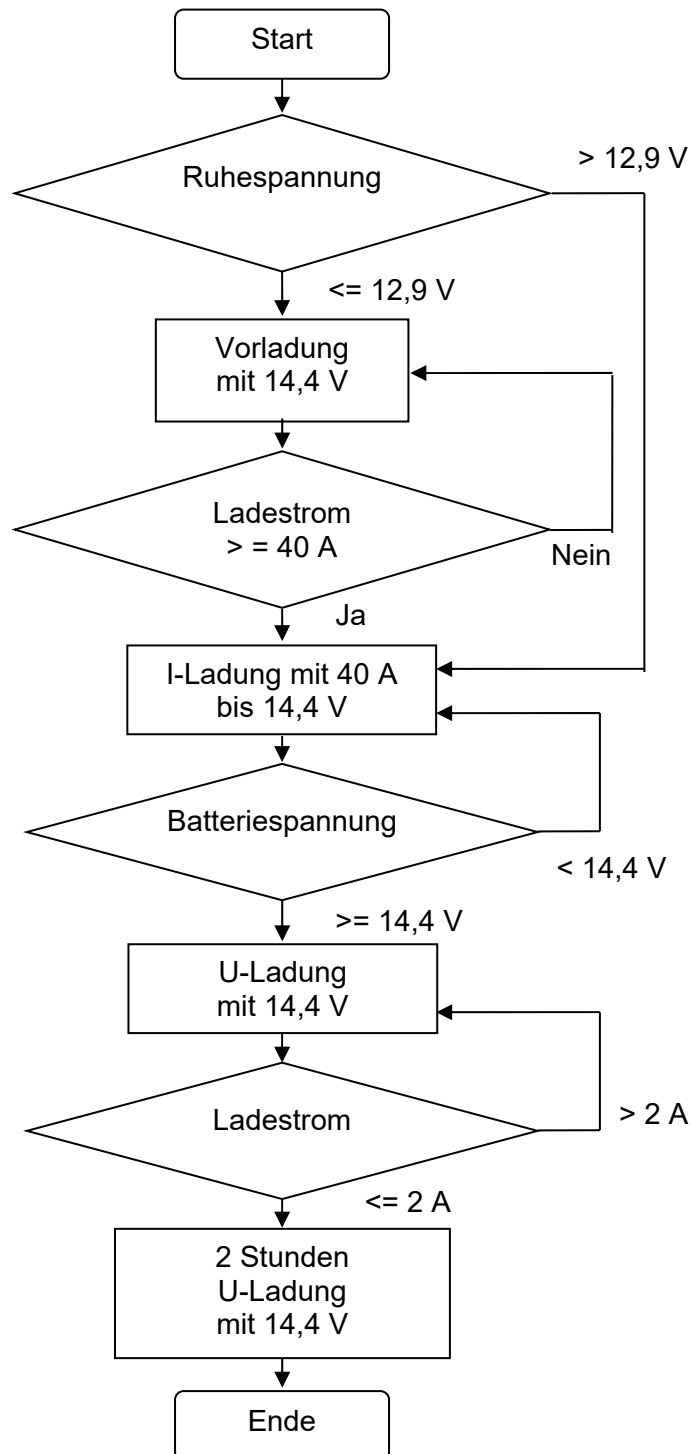
Schritt 3:

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.

9.3.2 Programm 211: Ladung Pb Batterie verschlossen kommerziell

11: Pb Batterie verschl. kommerziell
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P2: Ladung

Eingaben:

- ◆ Nennspannung
- ◆ Kapazität

Schritt 1:

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

Schritt 2:

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

Schritt 3:

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

Programmende.

Zeitüberwachungen:

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

9.3.3 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.

9.3.4 Programm 216: Ladung Pb Batterie offen kommerziell

16: Pb Batterie offen kommerziell
↓ 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 $0,25 \text{ C}_1$ angestiegen ist.
Dieser Schritt wird nicht ausgedruckt, wenn er kürzer als 3 Minuten dauert.

Schritt 2:

I-Ladung mit $0,25 \text{ C}_1$ bis die Ladespannung $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ erreicht ist.

Schritt 3:

U-Ladung mit $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ bis Ladestrom auf $0,04 \text{ C}_1$ abgesunken ist.

Programmende.

Zeitüberwachungen:

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

9.3.5 Programm 217: Ladung Pb Batterie P3-C Orion

17: Pb Batterie P3-C Orion
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P2: Ladung

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.

9.3.6 Programm 219: Ladung Pb Batterie freie Eingabe

19: Pb Batterie (freie Eingabe)
↓ 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 $0,36 \text{ C}_1$ 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 $0,04 \text{ C}_1$ abgesunken ist.

Programmende.

Zeitüberwachungen:

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

9.3.7 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, erfolgen 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:

Überwachung minus $\Delta U > 30 \text{ mV/Zelle}$ während der Ladung, dann Fehlermeldung:
minus delta U erkannt

9.3.8 Programm 221: Ladung NiCd Batterie HAWKER

Bezeichnung laut Manual: IUI charge - method

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

Eingaben:

- ◆ Anzahl Zellen
- ◆ Kapazität

Schritt 1:

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

Schritt 2:

Nachladung mit C_5 für 2 Stunden.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgen 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:

Überwachung minus $\Delta U > 30 \text{ mV/Zelle}$ während der Ladung, dann Fehlermeldung:
minus delta U erkannt

9.3.9 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, erfolgen 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:

Überwachung minus $\Delta U > 30 \text{ mV/Zelle}$ während der Ladung, dann Fehlermeldung:
minus delta U erkannt

9.3.10 Programm 223: Ladung NiCd Batterie NKBN

Bezeichnung laut Manual: Constant Current Charge for HK5H 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, erfolgen das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen und den Laugenstand zu kontrollieren.

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

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

Programmende.

Zeitüberwachungen:

Ladung max. 72 Minuten.

Spannungsüberwachung:

Überwachung minus $\Delta U > 30 \text{ mV/Zelle}$ während der Ladung, dann Fehlermeldung:
minus delta U erkannt

9.3.11 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 erfolgen das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Falls eine Spannung unter $1,55 \text{ V}$ liegt, wird für 3 Minuten weitergeladen und es erfolgt eine erneute Aufforderung zur Zellspannungsmessung, ansonsten folgt Schritt 2.

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

Schritt 2:

Nachladung mit $0,4 \times \text{Ladestrom Hauptladung}$ für 1 Stunde.

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

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

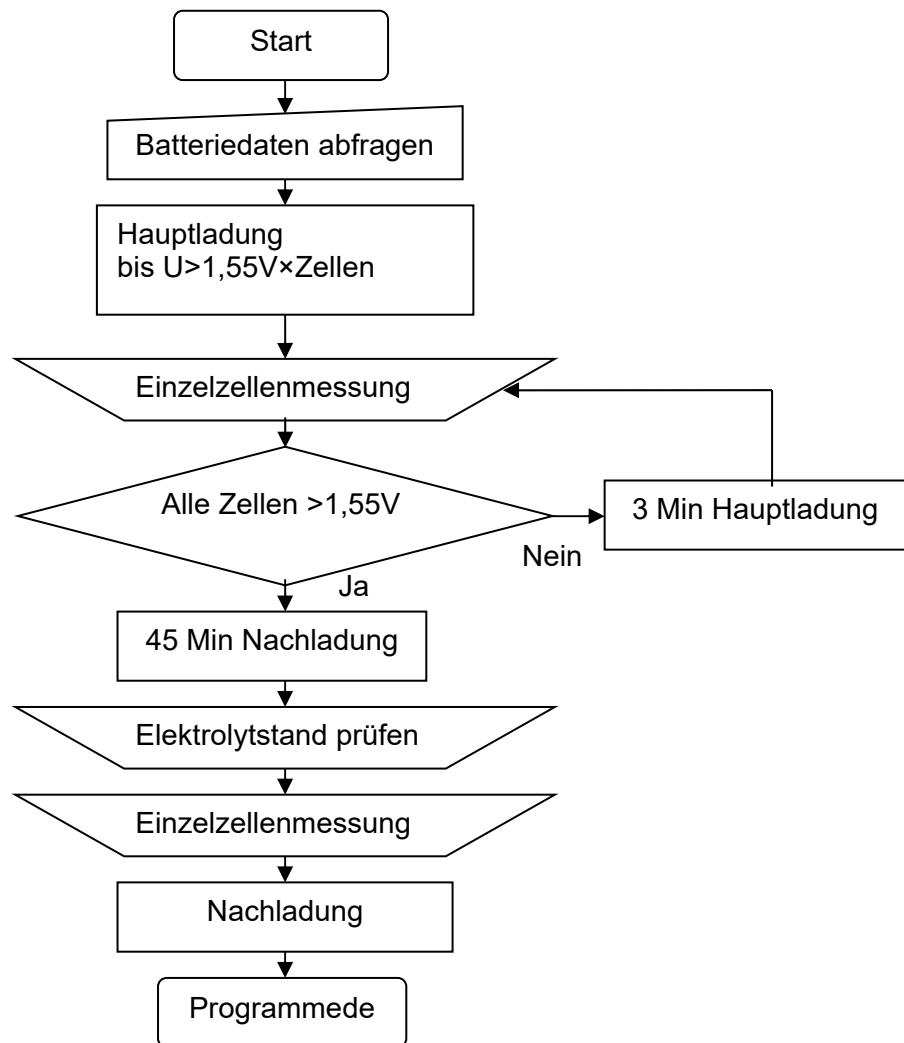
Kurz vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Programmende.

Spannungsüberwachung:

Überwachung minus $\Delta U > 30 \text{ mV/Zelle}$ während der Ladung, dann Fehlermeldung:

minus delta U erkannt



9.4 Kapazitätstest

Das Programm „P3: Kapazitätstest“ ist ein spezifischer Teil der Wartung (Programm „P4: Wartung“) und wird zum Kapazitätstest von Luftfahrtbatterien verwendet. Es entspricht den Vorschriften der Batteriehersteller.

Beispiel für NiCd-Batterien:

```
=====
COPYRIGHT          NORTEC
2014-15  UL60    V 1.0 16.06.15
SN: 160001
-----
        DATUM: 28.06.15
        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 = 20.70 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
=====
```

9.4.1 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.

9.4.2 Programm 321: Kapazitätstest NiCd Batterie HAWKER

Bezeichnung laut Manual: Capacity Check for HAWKER with C₁

21: NiCd Batterie HAWKER
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P3: Kap-Test

Siehe auch Programm 421 Wartung.

Während das Programm Kap-Test eine geladene Batterie voraussetzt, kann das Programm Wartung beliebig geladene Batterien behandeln. Nach Ablauf des Programms Wartung erhält man eine geladene Batterie. **Nach dem Programm Kap-Test ist die Batterie entladen.** Nach einer Wartezeit von mindestens 8 Stunden, kann die Batterie wieder geladen werden.

Eingaben:

- ◆ Anzahl Zellen
- ◆ Kapazität
- ◆ Abfrage, wann die Zelltestmessung erfolgen soll (80 – 100 % bzw. 48 – 60 Minuten)

Schritt 1:

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

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

Nach 48 Minuten erfolgen 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.

Zeitüberwachung: Entladung max. 90 Minuten.

Beispiel:

```

=====
COPYRIGHT          NORTEC
2014-15  UL60    V 1.0 16.06.15
SN: 160001
-----
      DATUM:  28.06.15
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:S1: 09:02:44
ENTLADUNG
      SPANNUNG =  23.93 V
      STROM   =  40.01 A
      KAPAZITÄT = 031.8 Ah
              =  079 %
      ZEIT    =  048 MIN
-----
      ZELLE 01:  1.196  V
      ZELLE 02:  1.194  V

      ↓

      ZELLE 20:  1.187  V
-----
P321:S1: 09:14:39
ENTLADUNG
      SPANNUNG =  20.00 V
      STROM   =  40.01 A
      KAPAZITÄT = 039.8 Ah
              =  099 %
      ZEIT    =  060 MIN
-----
BATTERIEBEWERTUNG
C>80%: Batterie in Ordnung
      KAPAZITÄT = 039.8 AH
              =  099 %
PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET
=====

```

9.4.3 Programm 322: Kapazitätstest NiCd Batterie SAFT

Bezeichnung laut Manual: Capacity Check for SAFT with C₁

22: NiCd Batterie SAFT
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P3: Kap-Test

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 erfolgen 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.

Zeitüberwachung: Entladung max. 90 Minuten.

9.4.4 Programm 323: Kapazitätstest NiCd Batterie NKBN

Bezeichnung laut Manual: Control Discharge for HKBH

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 4x 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.

Zeitüberwachung: Entladung max. 90 Minuten.

9.4.5 Programm 324: Kapazitätstest NiCd Batterie MARATHON

Bezeichnung laut Manual: Capacity Check for MARATHON with C₁

24: NiCd Batterie MARATHON
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P3: Kap-Test

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 erfolgen 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.

Zeitüberwachung: Entladung max. 90 Minuten.

9.5 Wartung

Mit Hilfe des Programms „Wartung“ werden Blei-Säure- und NiCd-Batterien auf ihre Kapazität getestet. Für NiCd-Batterien stehen außerdem die Programme „P3: Kapazitätstest“ nach Herstellervorschriften zur Verfügung.

Beispiele:

Bleibatterie

```
=====
COPYRIGHT          NORTEC
2014-15 UL60   V 1.0 16.06.15
SN: 160001
-----
          DATUM: 28.06.15
          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:S1: 16:42:46
ENTLADUNG 1
          SPANNUNG = 09.00 V
          STROM = 20.01 A
          KAPAZITÄT = 091.4 Ah
          = 091 %
          ZEIT = 274 MIN
-----
P410:S2: 16:45:53
VORLADUNG 1
          SPANNUNG = 14.40 V
          STROM = 40.01 A
          KAPAZITÄT = 002.0 Ah
          = 002 %
          ZEIT = 003 MIN
-----
P410:S3: 18:35:18
I-LADUNG 1
          SPANNUNG = 14.40 V
          STROM = 40.01 A
          KAPAZITÄT = 74.70 Ah
          = 074 %
          ZEIT = 111 MIN
-----
P410:S4: 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:S5: 22:04:25
NACHLADUNG 1
          SPANNUNG = 14.40 V
          STROM = 00.71 A
          KAPAZITÄT = 094.0 Ah
          = 094 %
          ZEIT = 120 MIN
-----
P410:S6: 02:46:41
ENTLADUNG 2
          SPANNUNG = 09.01 V
          STROM = 20.01 A
          KAPAZITÄT = 093.9 Ah
          = 093 %
          ZEIT = 282 MIN
-----
P410:S7: 04:42:00
I-LADUNG 2
          SPANNUNG = 14.39 V
          STROM = 40.01 A
          KAPAZITÄT = 076.6 Ah
          = 076 %
          ZEIT = 114 MIN
-----
P410:S8: 06:09:53
U-LADUNG 2
          SPANNUNG = 14.40 V
          STROM = 02.01 A
          KAPAZITÄT = 093.7 Ah
          = 093 %
          ZEIT = 201 MIN
-----
P410:S9: 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
2014-15 UL60      V 1.0 16.06.15
SN: 160001
-----
        DATUM: 28.06.15
        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:S1: 08:46:38
ENTLADUNG 1
        SPANNUNG = 24.37 V
        STROM = 40.01 A
        KAPAZITÄT = 003.5 Ah
                = 008 %
        ZEIT = 006 MIN
-----
P420:S2: 09:11:53
I-LADUNG 1
        SPANNUNG = 30.99 V
        STROM = 40.01 A
        KAPAZITÄT = 016.6 Ah
                = 041 %
        ZEIT = 24 MIN
-----
P420:S3: 10:26:00
NACHLADUNG 1
        SPANNUNG = 33.06 V
        STROM = 04.00 A
        KAPAZITÄT = 021.6 Ah
                = 054 %
        ZEIT = 075 MIN
-----
P420:S4: 11:30:30
ENTLADUNG 2
        SPANNUNG = 20.00 V
        STROM = 40.01 A
        KAPAZITÄT = 042.6 Ah
                = 106 %
        ZEIT = 064 MIN
-----
P420:S5: 12:33:36
I-LADUNG 2
        SPANNUNG = 30.99 V
        STROM = 40.01 A
        KAPAZITÄT = 041.9 Ah
                = 104 %
        ZEIT = 062 MIN
-----
P420:S6: 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:S7: 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
=====

```

9.5.1 Programm 410: Wartung Pb Batterie verschlossen militärisch

10: Pb Batterie verschlossen MIL
↕ Batteriebehandlung wählen: ↕
P4: Wartung

Eingaben:

- ◆ Nennspannung
- ◆ Kapazität

Schritt 1:

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

Schritt 2:

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

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

Schritt 3:

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

Schritt 4:

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

Schritt 5:

Entladung mit C_5 auf 1,5 V pro Zelle. Die hier ermittelte Kapazität wird für die Angabe der effektiven 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 $1,5 \times C$

9.5.2 Programm 411: Wartung Pb Batterie verschlossen kommerziell

11: Pb Batterie verschl. kommerziell
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P4: Wartung

Eingaben:

- ◆ Nennspannung
- ◆ Kapazität

Schritt 1:

Entladung mit C_{10} bis die Spannung von 1,8 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_{10} auf 1,8 V pro Zelle. Die hier ermittelte Kapazität wird für die Angabe der effektiven 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 $1,5 \times C$

9.5.3 Programm 416: Wartung Pb Batterie offen kommerziell

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

Eingaben:

- ◆ Nennspannung
- ◆ Kapazität

Schritt 1:

Die Meldung wird ausgegeben:

P416:S1: ELEKTROLYT EINFÜLLEN 20 MINUTEN WARTEN E=WEITER

Das Programm wartet maximal 20 Minuten.

Entladung mit C_{20} bis die Spannung von 1,8 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 1,8 V pro Zelle. Die hier ermittelte Kapazität wird für die Angabe der effektiven 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 $1,5 \times C$

9.5.4 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

9.5.5 Programm 419: Wartung Pb Batterie freie Eingabe

19: Pb Batterie freie Eingabe
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P4: Wartung

Eingaben:

- ◆ Nennspannung
- ◆ Kapazität
- ◆ Entladestrom C1, C2, C5, C10 oder C20
- ◆ Entladeschlußspannung
- ◆ Ladeschlußspannung
- ◆ Ladestrom

Schritt 1:

Vorladung mit $2,4 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ bis Ladestrom auf $0,25 \text{ C}_1$ angestiegen ist.

Schritt 2:

I-Ladung bis die Ladespannung $\times \text{Zellenzahl}$ erreicht ist.

Schritt 3:

U-Ladung mit Ladespannung $\times \text{Zellenzahl}$ bis Ladestrom auf $0,04 \text{ C}_1$ abgesunken ist.

Schritt 4:

Entladung mit Entladestrom auf Entladeschlußspannung $\times \text{Zellenzahl}$. Die hier ermittelte Kapazität wird für die Angabe der effektiven 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 $1,5 \times C$

9.5.6 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 effektiven 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, erfolgen 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:

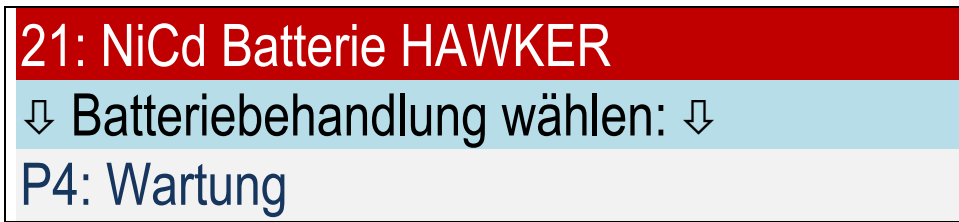
Ladung max. 72 Minuten; Kapazität maximal $1,7 \times C$

Spannungsüberwachung:

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

9.5.7 Programm 421: Wartung NiCd Batterie HAWKER

Bezeichnung laut Manual: Capacity Check for HAWKER with C₁



Siehe auch Programm 321 Kap-Test.

Das Programm Kap-Test beinhaltet lediglich den Teil Entladung mit Kapazitätsmessung!

Eingaben:

- ◆ Anzahl Zellen
- ◆ Kapazität
- ◆ Frage, wann die Zelltestmessung erfolgen soll (80 – 100 % bzw. 48 – 60 Minuten)
- ◆ Frage, ob die vom Hersteller empfohlene Prozedur oder eine Schnellwartung benutzt werden soll.

- A) Die **empfohlene Prozedur** von Hawker schont die Batterie und sichert die maximale Lebensdauer.
- B) **Schnellwartung** kann bei zeitlichen Engpässen angewendet werden, wenn keine Reparaturen an der Batterie erforderlich sind und die Batterie die Anforderungen der Isolationsprüfung erfüllt hat (>0,5 MΩ).

A) Empfohlene Prozedur:

Schritt 1:

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

Schritt 2:

Pause 8 Stunden.

Im Display wird der Text

„8 Stunden warten.  Wartezeit überspringen möglich:  drücken.“
angezeigt.

Schritt 3:

Ladung mit C₁ bis die Ladespannung 1,55 V × Zellenzahl erreicht ist.

Schritt 4:

Nachladung mit C₅ für 2 Stunden.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

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

Für den Fall, daß Schritt 1 mit einer Kapazität abgeschlossen wurde, die oberhalb der Sollkapazität liegt, endet das Programm mit diesem Schritt.

Schritt 5:

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

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

Nach 48 Minuten erfolgen 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 C_1 bis die Spannung von 1 V pro Zelle erreicht ist.

Die in diesem Schritt ermittelte Kapazität wird am Ende zur Batteriebewertung herangezogen.

Schritt 6:

Pause 8 Stunden.

Im Display wird der Text

„8 Stunden warten.  Wartezeit überspringen möglich:  drücken.“

angezeigt.

Schritt 7:

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

Schritt 8:

Nachladung mit C_5 für 2 Stunden.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgen 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.

Wartezeit 8 Stunden.

Danach wird die Batterie mit 40 A auf 31 V geladen. Anschließend wird die Batterie für weitere 2 Stunden mit 8 A geladen. Die Batterie wird ein zweites Mal mit 40 A auf 20 V entladen.

Wartezeit 8 Stunden.

Danach wird die Batterie mit 40 A auf 31 V geladen. Anschließend wird die Batterie für weitere 2 Stunden mit 8 A geladen.

B) Schnellwartung (operativer Sonderfall):**Schritt 1:**

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

Schritt 2:

Nachladung mit C_5 .

Dauer 3 Stunden.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgen 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.

Schritt 3:

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

Schritt 4:

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

Schritt 5:

Nachladung mit C_5 für 2 Stunden.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgen 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 31 V geladen.

Anschließend wird die Batterie mit 8 A geladen.

Nach 3,5 Stunden wird die Batterie 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
2014-15 UL60      V 1.0 16.06.15
SN: 160001
-----
          DATUM:   28.06.15
          BATTERIE NR:
          BEDIENER NR:
          NOM.SPANNUNG: 24.00 V
          KAPAZITÄT:  040.0 Ah
          PROGRAMM:   421
          NiCd Batterie HAWKER
          Wartung
-----
PROGRAMMSTART          08:14:12
          SPANNUNG =   26.96 V
-----
P421:S1: 09:14:39
ENTLADUNG
          SPANNUNG =   20.00 V
          STROM =    40.01 A
          KAPAZITÄT =  030.0 Ah
          =          045 %
          ZEIT =     045 MIN
-----
P421:S3: 18:01:39
LADUNG 1
          SPANNUNG =   30.99 V
          STROM =    40.01 A
          KAPAZITÄT =  030.4 Ah
          =          76 %
          ZEIT =     045 MIN
-----
P421:S4: 20:01:39
NACHLADUNG 1
          SPANNUNG =   33.05 V
          STROM =    08.00 A
          KAPAZITÄT =  042.3 Ah
          =          106 %
          ZEIT =     120 MIN
-----
P421:S5: 20:50:44
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

```

```

-----
P421:S5: 21:01:39
ENTLADUNG
          SPANNUNG =   20.00 V
          STROM =    40.01 A
          KAPAZITÄT =  039.8 Ah
          =          099 %
          ZEIT =     060 MIN
-----
P421:S7: 05:46:39
LADUNG 1
          SPANNUNG =   30.99 V
          STROM =    40.01 A
          KAPAZITÄT =  030.4 Ah
          =          76 %
          ZEIT =     045 MIN
-----
P421:S8: 07:31:39
NACHLADUNG 1
          SPANNUNG =   33.06 V
          STROM =    08.00 A
          KAPAZITÄT =  041.6 Ah
          =          105 %
          ZEIT =     105 MIN
-----
          ZELLE 01:   1.653 V
          ZELLE 02:   1.650 V

          ↓

          ZELLE 20:   1.658 V
-----
P421:S8: 07:45:39
NACHLADUNG 1
          SPANNUNG =   33.05 V
          STROM =    08.00 A
          KAPAZITÄT =  042.3 Ah
          =          106 %
          ZEIT =     120 MIN
-----
BATTERIEBEWERTUNG
C>80%: Batterie in Ordnung
          KAPAZITÄT =   039.8 AH
          =          099 %
PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET
=====

```

9.5.8 Programm 422: Wartung NiCd Batterie SAFT

Bezeichnung laut Manual: General Overhaul, Periodical Check oder Regular Check

22: NiCd Batterie SAFT
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P4: Wartung

Siehe auch Programm 322 Kap-Test.

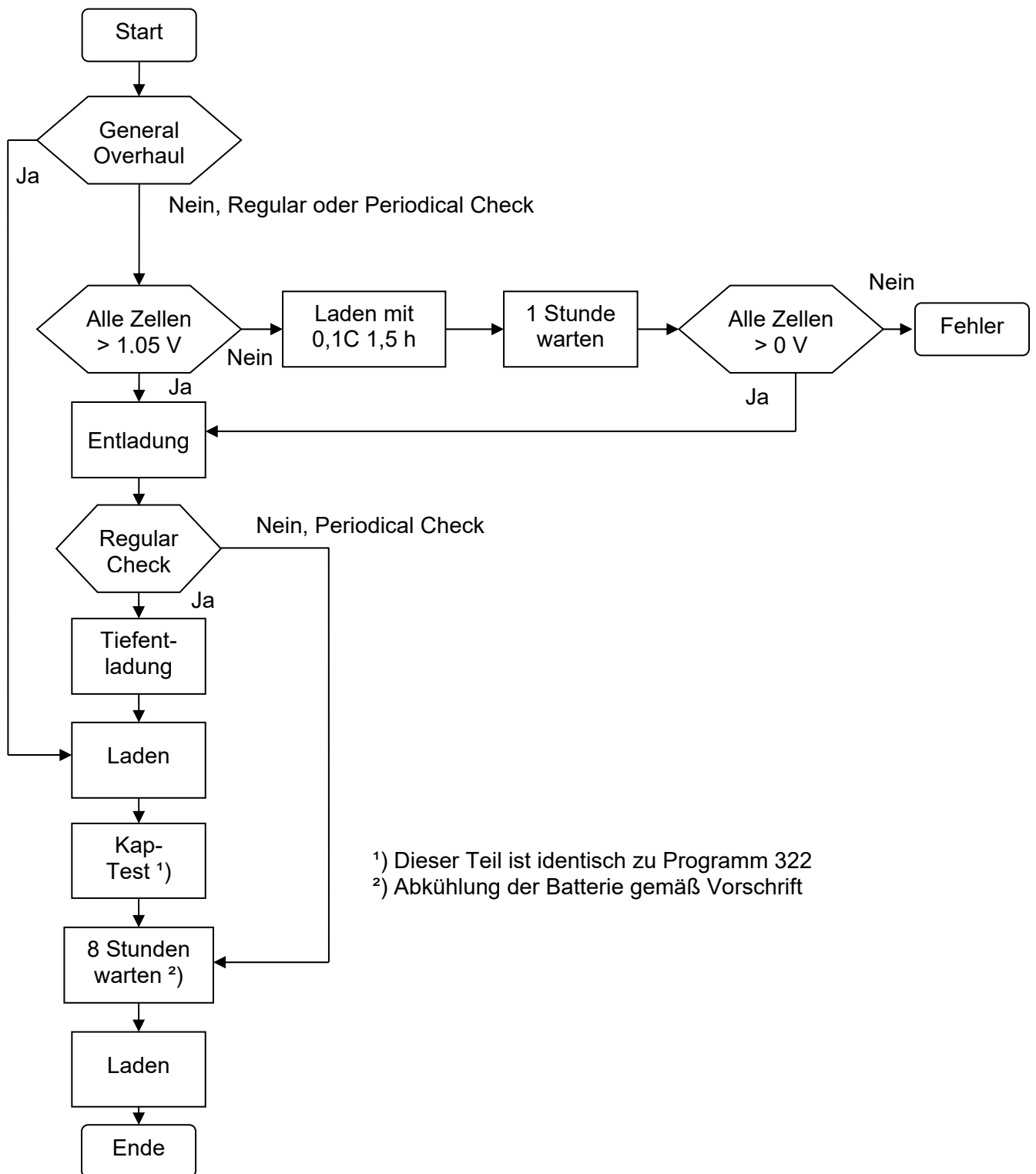
Das Programm Kap-Test beinhaltet lediglich den Teil Entladung mit Kapazitätsmessung!

Eingaben:

- ◆ Anzahl Zellen
- ◆ Kapazität
- ◆ Abfrage, wann die Zelltestmessung erfolgen soll (80 – 100 % bzw. 48 – 60 Minuten)
- ◆ Abfrage, ob General Overhaul, Periodical Check oder Regular Check
- ◆ Wenn „Regular Check“ ausgewählt wurde:
Soll nach der Tiefentladung gewartet werden? (Siehe Schritt 2)

Regular Check setzt einen automatischen Zelltester voraus.

General Overhaul wird nach dem Wiederausammenbau der Batterie gestartet.



Schritt 0:

Falls „General Overhaul“ ausgewählt wurde:
Weiter mit Schritt 3

Falls „Regular Check“ oder „Periodical Check“ ausgewählt wurde:

Alle Zellen über 1,05 V?

Falls nein: Laden mit 0,1C für 1,5 Stunden. Falls Zellen umgepolt, dann Fehler

Schritt 1:

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

Schritt 2:

Wenn „Regular Check“ ausgewählt wurde:

Tiefentladung mit den im Gerät integrierten 1 Ohm Widerständen über jeder Zelle, für 12 Stunden. Mit der Ausführung von Schritt 3 wird je nach Einstellung ggf. gewartet. Damit kann man verhindern, dass z.B. Nachts die Aufforderung zur Laugenstandkontrolle angefordert wird.

Wenn „Periodical Check“ ausgewählt wurde:

Weiter mit Schritt 6

Schritt 3:

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

Schritt 4:

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.

Schritt 5:

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.

Schritt 6:

Pause 8 Stunden.

Im Display wird der Text

„8 Stunden warten.  Wartezeit überspringen möglich:  drücken.“
angezeigt.

Schritt 7:

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

Schritt 8:

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.

Falls ein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

9.5.9 Programm 424: Wartung NiCd Batterie MARATHON

Bezeichnung laut Manual: Battery Maintenance

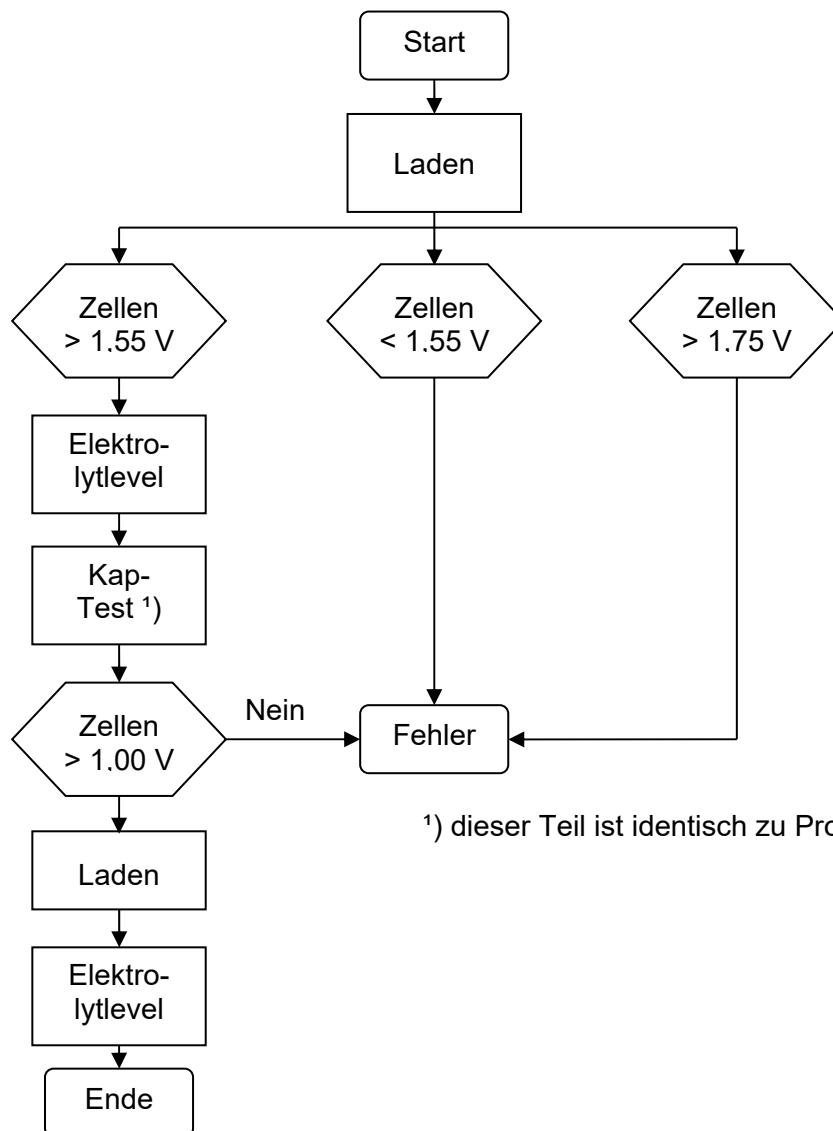
24: NiCd Batterie MARATHON ↓ Batteriebehandlung wählen: ↓ P4: Wartung

Siehe auch Programm 324 Kap-Test.

Das Programm Kap-Test beinhaltet lediglich den Teil Entladung mit Kapazitätsmessung!

Eingaben:

- ◆ Anzahl Zellen
- ◆ Kapazität
- ◆ Ladestrom Hauptladung
- ◆ Frage, wann die Zelltestmessung erfolgen soll (80 – 100 % bzw. 48 – 60 Minuten)



¹⁾ dieser Teil ist identisch zu Programm 324

Schritt 1:

Ladung mit Ladestrom Hauptladung bis die Ladespannung $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ erreicht ist. Dann erfolgen das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen. Falls eine Spannung unter $1,55 \text{ V}$ liegt, wird für 3 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. In diesem Fall kann das Programm nicht automatisch fortfahren und fragt den Benutzer zu entscheiden, ob alle Zellen $> 1,55 \text{ V}$ aufweisen. Eingabe: 1=Ja 0=Nein.

Schritt 2:

Nachladung mit $0,4 \times \text{Ladestrom}$ Hauptladung für 1 Stunde. 15 Minuten vor Ende der Nachladung, erfolgen das Signal und die Aufforderung, den Laugenstand zu kontrollieren. Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist: Kurz vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

Die weiteren Schritte erfolgen nur, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Alle Zellenspannungen liegen über $1,55 \text{ V}$.
- Keine Zellspannung liegt über $1,75 \text{ V}$.

Schritt 3:

Entladung mit C_1 für 60 Minuten oder bis eine Zelle die Spannung von 1 V erreicht hat.

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

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

Ansonsten: Zellmessung erfolgt automatisch sobald eine Zelle unter $1,0 \text{ V}$ gefallen ist.

Die weiteren Schritte erfolgen nur, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Alle Zellenspannungen liegen bei der 51 Minuten Messung über $1,00 \text{ V}$.

ansonsten

Warnhinweis: „Batterie entladen“**Schritt 4:**

Pause 8 Stunden.

Im Display wird der Text

„8 Stunden warten.  Wartezeit überspringen möglich:  drücken.“
angezeigt.

Schritt 5:

Ladung mit Ladestrom Hauptladung bis die Ladespannung $1,55 \text{ V} \times \text{Zellenzahl}$ erreicht ist. Dann erfolgen das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen. Falls eine Spannung unter $1,55 \text{ V}$ liegt, wird für 3 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 6:

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

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

Falls kein automatischer Zelltester angeschlossen ist:

Kurz vor Ende der Nachladung, erfolgt die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.

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.

9.6 I-Ladung

Mit Hilfe des Programms „P5: 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
2014-15  UL60    V 1.0 16.06.15
SN: 160001
-----
          DATUM: 28.06.15
    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
=====
```

Beispiel: Hier Abbruch wegen
erreichen der Abschaltspannung.

```
=====
COPYRIGHT          NORTEC
2014-15  UL60    V 1.0 16.06.15
SN: 160001
-----
          DATUM: 28.06.15
    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
=====
```

Beispiel: Hier Abbruch wegen
erreichen der Ladezeit.

9.6.1 Programm 510: I-Ladung Pb Batterie verschlossen militärisch**9.6.2 Programm 511: I-Ladung Pb Batterie verschlossen zivil****9.6.3 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.

9.6.4 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.

9.7 Tiefentladung

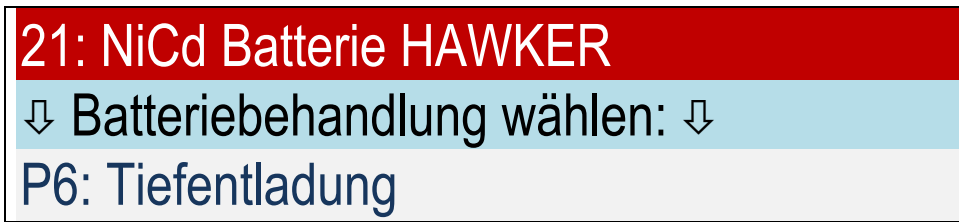
Mit Hilfe des Programms „P6: Tiefentladung“ werden NiCd-Batterien nach Herstellerangaben Tiefentladen.

Beispiel:

```
=====
COPYRIGHT          NORTEC
2014-15  UL60    V 1.0 16.06.15
SN: 160001
-----
      DATUM:  28.06.15
BATTERIE NR:
BEDIENER NR:
NOM.SPANNUNG:  24.00  V
  KAPAZITÄT:   040.0  Ah
    PROGRAMM:   624
NiCd Batterie MARATHON
Tiefentladung
-----
PROGRAMMSTART      10:38:02
  SPANNUNG =  25.41  V
-----
P624:S1: 11:26:53
ENTLADUNG
  SPANNUNG =   20.00  V
    STROM =   40.01  A
  KAPAZITÄT =   32.07  Ah
            =    080  %
      ZEIT =    048  MIN
-----
P624:S2: 12:33:34
ENTLADUNG
  SPANNUNG =   10.00  V
    STROM =   04.00  A
  KAPAZITÄT =   33.27  Ah
            =    083  %
      ZEIT =    066  MIN
-----
PROGRAMM AUTOMATISCH BEENDET
=====
```

9.7.1 Programm 621: Tiefentladung NiCd Batterie HAWKER

Bezeichnung laut Manual: Deep Discharge with Cell shorting 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 erfolgen das Signal und die Aufforderung, die Einzelzellenspannungen zu messen.
Ansonsten: Zellmessung erfolgt automatisch

Danach weiter Entladung mit C₁ bis die Spannung von 1 V mal Anzahl verschalteter Zellen 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 den im Gerät integrierten 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.

9.7.2 Programm 622: Tiefentladung NiCd Batterie SAFT

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

22: NiCd Batterie SAFT
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P6: Tiefentladung

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 den im Gerät integrierten 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.

Zeitüberwachung:

Schritt 1: Entladung max. 90 Minuten.

9.7.3 Programm 623: Tiefentladung NiCd Batterie NKBN

Bezeichnung laut Manual: Re-Discharge for HK5H

23: NiCd Batterie NKBN
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P6: Tiefentladung

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 erfolgen 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.

Zeitüberwachung:

Entladung max. 90 Minuten.

9.7.4 Programm 624: Tiefentladung NiCd Batterie MARATHON

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

24: NiCd Batterie MARATHON
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P6: Tiefentladung

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 den im Gerät integrierten 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.

9.8 Rekonditionierung

9.8.1 Allgemein

Erreichen die Zellen beim Kapazitätstest weniger als 80% ihrer Nennkapazität, empfehlen die Batteriehersteller Als Maßnahme eine Rekonditionierung.

Die Rekonditionierung kann manuell mittels der Programme Entladen, Tiefentladen mit Einzelwiderständen und Laden/ Inbetriebnahme durchgeführt werden. Die Einzelheiten entnehmen Sie den Maintenance Manuals der Batteriehersteller. Alternativ zur Verwendung von Einzelwiderständen bietet Nortec Electronics komfortable Zero-Volt-Adapter als Zubehör an.

Das UL60 besitzt ein automatisches Programm zur Rekonditionierung, hierfür ist die Verwendung des automatischen Zellmeßadapters erforderlich. Bitte beachten Sie, dass während der automatischen Rekonditionierung mit dem UL60 das Gerät nicht anderweitig verwendet werden kann.

Im Folgenden wird die automatische Rekonditionierung mit dem UL60 beschrieben.

9.8.2 Programm 721: Rekonditionierung NiCd Batterie HAWKER

Bezeichnung laut Manual: Reconditioning

21: NiCd Batterie HAWKER
↓ Batteriebehandlung wählen: ↓
P7: Rekonditionierung

Eingaben:

- ◆ Anzahl Zellen
- ◆ Kapazität
- ◆ Soll nach der Tiefentladung gewartet werden? (Siehe Schritt 4)

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 den im Gerät integrierten 1 Ohm Widerständen über jeder Zelle, für 24 Stunden.

Schritt 4:

Mit der Ausführung von Schritt 4 wird je nach Einstellung ggf. gewartet. Damit kann man verhindern, dass z.B. Nachts die Aufforderung zur Laugenstandkontrolle angefordert wird.

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

15 Minuten vor Ende der Ladung, 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 P1 Inbetriebnahme mit 7 Stunden starten.

Zeitüberwachungen:

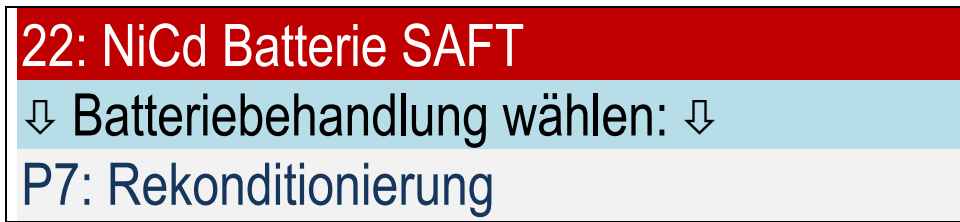
Entladung mit C_1 max. 90 Minuten, Entladung mit C_{10} max. 180 Minuten.

Achtung:

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

9.8.3 Programm 722: Rekonditionierung NiCd Batterie SAFT

Bezeichnung laut Manual: Residual Discharge, Cell shorting and Charge



Eingaben:

- ◆ Anzahl Zellen
- ◆ Kapazität
- ◆ Soll nach der Tiefentladung gewartet werden? (Siehe Schritt 4)

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.

Schritt 3:

Tiefentladung mit den im Gerät integrierten 1 Ohm Widerständen über jeder Zelle, für 12 Stunden.

Schritt 4:

Mit der Ausführung von Schritt 4 wird je nach Einstellung ggf. gewartet. Damit kann man verhindern, dass z.B. Nachts die Aufforderung zur Laugenstandkontrolle angefordert wird.

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

Schritt 5:

Nachladung mit C₁₀ für 4 Stunden.

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

Zeitüberwachungen:

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

9.8.4 Programm 721: Rekonditionierung NiCd Batterie MARATHON

Bezeichnung laut Manual: Reconditioning

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

Eingaben:

- ◆ Anzahl Zellen
- ◆ Kapazität
- ◆ Ladestrom Hauptladung
- ◆ Soll nach der Tiefentladung gewartet werden? (Siehe Schritt 4)

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 den im Gerät integrierten 1 Ohm Widerständen über jeder Zelle, für 12 Stunden.

Schritt 4:

Mit der Ausführung von Schritt 4 wird je nach Einstellung ggf. gewartet. Damit kann man verhindern, dass z.B. Nachts die Aufforderung zur Laugenstandkontrolle angefordert wird.

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.

9.9 Konstantspannungsversorgung

9.9.1 Programm 800: Konstantspannungsversorgung

00: Sonstige Batterie
⇩ Batteriebehandlung wählen: ⇩
P8: Konstantspannungsversorgung

Eingaben:

- ◆ Ladestrom
- ◆ Spannung

Schritt 1:

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

Programmende.

9.9.2 Programm 810: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie verschlossen MIL

9.9.3 Programm 811: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie verschlossen zivil

9.9.4 Programm 816: Konstantspannungsversorgung Pb Batterie offen zivil

9.9.5 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.

9.9.6 Programm 820: Konstantspannungsversorgung NiCd Batterie allgemein

9.9.7 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.

9.9.8 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.

10 Austausch Druckerpapier und Farbband

Vorbereitung:

- 2 Rändelschrauben am Drucker lösen
- Drucker am Griff nach vorne aus dem Druckergehäuse herausziehen
- Weiter mit 9.1 und/oder 9.2

9.1 Austausch Farbband:

Bezeichnung: Farbband (2er Pack) HTZ/TKZ: 101 033 111 000

Der Austausch des Farbbandes erfolgt in der angegebenen Reihenfolge:

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

9.2 Austausch Druckerpapier:

Bezeichnung: Druckerpapier (6er Pack) HTZ/TKZ: UL60.40071

Der Austausch des Druckerpapiers erfolgt in der angegebenen Reihenfolge:

- Farbband aus dem offenliegenden Druckwerk herausziehen.
- Verbrauchte Papierrolle nach unten aus dem Drucker ziehen. Dabei die seitlichen Klammern zur Seite drücken. Druckerpapier durchreißen.
- Restliches Druckerpapier von vorne – in Richtung des Papiervorschubs - aus Druckwerk ziehen.
- Druckerpapier durch das Druckergehäuse fädeln und einsetzen.

Zusammenbau:

- 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
- Frontplatte des Druckers einsetzen
- Drucker ins Druckergehäuse schieben
- 2 Rändelschrauben am Drucker anziehen
- Gerät an das 230V-Netz anschließen
- Druckerelbsttest durchführen: Drucker macht Probeausdruck, wenn das Gerät bei gedrücktem Taster für Papiervorschub eingeschaltet wird.
- Gerät ausschalten

11 Verwendete Begriffe

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

Batterie verschlossen

Die verschlossene Batterie enthält Zellen, die sich nicht öffnen lassen, d.h. keine Nachfüllung von Wasser ermöglichen. Die Zellen sind in der Regel mit Platzmembranen verschlossen, die beim ersten unzulässigen Überdruck öffnen.

Diese Batterien mit nicht entfernbaren Verschlüssen werden von den Herstellern auch als wartungsfreie Batterie mit festgelegtem Elektrolyten (Gel/ AGM) bezeichnet.

Batterie geschlossen

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

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

Lade- und Entladeschlussspannung

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

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.

Nennkapazität

Die Nennkapazität (Ah) als Kenngröße einer Batterie beruht auf einer vorgegebenen Entladung bei einer bestimmten Temperatur bis zu einer bestimmten Entladeschlussspannung (Entladestrom, Batterietemperatur, Entladeschlussspannung).

Beispiel:

Nennstrom oder 0.2 oder C₅ (A)

5-stündiger konstanter Entladestrom (vormals I₅) einer Batterie, der wie folgt errechnet wird:

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

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.

Nennspannung ist nicht gleich Zellenspannung!

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.

Rekonditionierung

Rekonditionierung bezeichnet den Prozess zur Beseitigung eines reversiblen Kapazitätsrückgangs, der während des Batteriebetriebs unter bestimmten Bedingungen entstehen kann.

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.

Zellenspannung ist nicht gleich Nennspannung!

Hinweis

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

Batteriehersteller

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

- Hawker ®
- Saft
- HKБН (NKBN)
- MarathonNorco Aerospace®

Die Programme wurden mit der größten Sorgfalt gemäß den Wartungsvorschriften der Batteriehersteller erstellt, werden aber ohne Gewähr angeboten. Vor Anwendung der nachstehend programmierten Programme sind diese auf Übereinstimmung mit den aktuell gültigen Wartungsvorschriften der Batteriehersteller zu prüfen. Im Zweifel oder bei Abweichungen gilt immer die aktuell gültige Wartungsvorschrift des Batterieherstellers.