

Acculader

"AkkuMaster C5"

(incl. Kabelset)
Best.-Nr. 1 24 24 65



Deze gebruiksaanwijzing hoort bij dit product. Er staan belangrijke aanwijzingen in voor het ingebruiknemen en het omgaan met de lader. Let op er op dat u de gebruiksaanwijzing meegeeft als u het product aan een ander overdraagt. Berg deze handleiding goed op om hem altijd te kunnen raadplegen!

H-TRONIC
...your friend
in electronics

Gebruiksaanwijzing AkkuMaster C5

Voordat u dit apparaat in gebruik neemt dient u de instructies in deze handleiding te volgen. De wet schrijft voor dat wij U belangrijke veiligheidsaanwijzingen geven en dat wij u er op wijzen hoe u schade aan personen, het apparaat en andere zaken kunt voorkomen. Als u deze instructies niet opvolgt staat de fabrikant niet borg voor schade die door onachtzaamheid of door het niet opzettelijk negeren van de instructies in deze gebruiksaanwijzing zijn ontstaan!

Gevaren bij het omgaan met de acculader

De acculader is volgens de nieuwste technieken en erkende veiligheidsvoorschriften gebouwd. Niettemin kan onjuiste bediening of misbruik gevaar opleveren voor lijf en leden van de gebruiker of van derden en voor de lader en andere zaken die de gebruiker toebehoren.

Alle personen die met het gebruik, de bediening, de service en het onderhoud van de lader te doen hebben moeten of voldoende gekwalificeerd zijn of voldoende kennis hebben of verkrijgen over het omgaan met acculaders en batterijen en de gebruiksaanwijzingen precies volgen. Storingen die de veiligheid in het geding brengen moeten worden vermeden en zo nodig direct worden verholpen.

Om de lader zonder gevaar te gebruiken dient de eigenaar goed te letten op de veiligheidsvoorschriften en de waarschuwingen in deze gebruiksaanwijzing.

Gebruik waarvoor het apparaat bedoeld is

Het apparaat is geschikt voor het automatisch laden en bufferen (in conditie houden) van lood-gel, lood-vlies of lood-zuur accu's en NiCd, NiMH, Pb, Li-Ion und Li-Polymeer batterijen.

Er mogen geen niet-oplaadbare batterijen (zink-koolstof, alkaline, etc.), of andere soorten batterijen worden aangesloten of geladen.

Elk ander gebruik, anders dan beschreven, is niet toegestaan en zal het product beschadigen. Bovendien komen daarbij gevaarlijke situaties voor zoals bijvoorbeeld kortsluiting, brand, elektrische schokken etc.

Let op de volgende veiligheidsadviezen om storingen, schade en gezondheidsrisico's te vermijden:

- ☐ Lees deze gebruiksaanwijzing alstublieft nauwkeurig door en gebruik de lader uitsluitend volgens de instructies.
- ☐ Voer het overgebleven verpakkingsmateriaal af of bewaar het op een niet voor kinderen toegankelijke plek. Het gevaar bestaat om er in te stikken!
- ☐ Als de lader of de aansluitsnoeren beschadigd zijn mogen deze niet meer worden gebruikt. Ze dienen door een vakman te worden gerepareerd. Controleer voor het gebruik altijd de aansluitsnoeren (netsnoer en laadkabels) op beschadigingen.
- ☐ Bij het laden van lood-zuur accu's kunnen explosieve en voor de gezondheid schadelijke gassen ontstaan. Laad de accu's daarom alleen in goed geventileerde ruimten. Vermijd open vuur en vonken.
- ☐ Laad geen andere accu's of batterijen dan degenen die in de handleiding staan.
- ☐ Let er op dat de beluchtingsspleten niet worden afgedekt.
- ☐ Het netsnoer mag alleen met een 230 Volt AC / 50 Hz (10/16A) geaarde wandcontactdoos worden verbonden.
- ☐ Vermijd het opladen van oude, beschadigde, zeer sterk ontladen of gebrekkige lood-zuur accu's.
- ☐ Laad nooit droge-cel (niet-oplaadbare) batterijen.
- ☐ Gebruik de lader niet buiten.
- ☐ Het apparaat is niet geschikt voor het gebruik door kinderen.
- ☐ Let er op dat u tijdens het gebruik van het apparaat geen geleidende sieraden draagt zoals kettingen, armbanden of ringen.
- ☐ Let er op niet met accuzuur in contact te komen.

Accuzuur kan ernstige chemische brandwonden veroorzaken. Bij contact direct met veel helder water spoelen en zo nodig een arts raadplegen.

- Bij langdurig gebruik met maximale laadstroom wordt het apparaat warm.

Controleer daarom regelmatig het verloop van het laden en trek bij onregelmatigheden (overmatige verhitting van de accu, veel gasvorming) onmiddellijk de stekker uit de wandcontactdoos en trek de stekkers van de laadkabels uit het apparaat.

- Trek de stekker uit de wandcontactdoos en verwijder de laadkabels als u het apparaat niet gebruikt of het wilt schoonmaken. Trek nooit aan het netsnoer maar pak de stekker bij het verwijderen.
- Haal het apparaat niet uit elkaar en probeer het niet zelf te repareren. De lader bevat geen onderdelen die u zelf kunt vervangen of repareren.
- Als er rook uit het apparaat komt, het verbrand ruikt of merkwaardige geluiden produceert direct de stekker uit de wandcontactdoos trekken en advies vragen aan uw vakleverancier.



Veiligheidsvoorschriften

Schade die veroorzaakt is door het niet volgen van deze handleiding maakt de garantie ongeldig. Voor gevolgschade aanvaarden wij geen aansprakelijkheid!

Bij schade aan zaken of personen die door oordeelkundig gebruik of het niet naleven van de veiligheidsvoorschriften veroorzaakt worden aanvaarden wij geen aansprakelijkheid. In die gevallen vervalt de garantie geheel.

De hierna volgende veiligheidsvoorschriften en –waarschuwingen dienen niet alleen ter bescherming van u zelf maar ook voor het behoud van het apparaat. Leest u daarom de volgende punten zorgvuldig door:

- Om veiligheids- en vergunningsredenen (CE-normering) is het eigenmachtig veranderingen aanbrengen in het product niet toegestaan.
- De stroom/spanning voor de lader moet verkregen worden door het netsnoer met een reguliere geaarde wandcontactdoos (230V~/50Hz) van het openbare elektriciteitsnet te verbinden.
- Het product mag alleen in droge, gesloten ruimtes worden gebruikt. Het mag niet vochtig of nat worden, Vermijd direct zonlicht, grote hitte (>35°C) of koude (<0°C). Dit geldt ook voor de accu.
- Zet bijvoorbeeld geen potten, vazen of planten op of naast dit apparaat en de accu. Vloeistof zou in de behuizing kunnen dringen en daardoor de elektrische veiligheid in gevaar brengen. Bovendien bestaat er een grote kans op brand of op levensgevaarlijke elektrische schokken!
Sluit in dat geval het product direct af van de netspanning (eerst de stroom van de wandcontactdoos halen, dan de stekker eruit trekken!). Verbreek daarna de verbinding tussen de accu en de lader.
De accu moet aan de buitenkant helemaal droog- en worden schoongemaakt. Gebruik de accu niet meer, maar breng hem naar een reparatiewerkplaats.

- Dit apparaat is geen speelgoed en hoort niet in kinderhanden. Let extra goed op als er kinderen in de buurt zijn! Kinderen zouden kunnen proberen voorwerpen door de openingen van de behuizing te steken. Daardoor wordt het apparaat beschadigd, bovendien bestaat er gevaar voor een elektrische schok!
Het product mag alleen op een zodanige plaats opgesteld, gebruikt of bewaard worden dat het

onbereikbaar is voor kinderen. Kinderen zouden de instellingen kunnen veranderen of kortsluiting kunnen veroorzaken in de accu of het accupack (accubatterij), wat tot een explosie kan leiden. **Levensgevaarlijk!**

- Laat het verpakkingsmateriaal niet slingeren. Het kan voor kinderen gevaarlijk speelgoed zijn!
- Het product is alleen geschikt voor het laden van lood-zuur, lood-gel, lood-vlies, NiCd, NiMH, Pb, Li-Ion en Li-Polymeer accu's.
- Let goed op de specificaties van de fabrikant van de accu.
- Niet-oplaadbare batterijen mogen niet geladen worden! Gevaar voor explosie!
- Gebruik het product nooit zonder toezicht. Ondanks uitgebreide en veelvoudige veiligheidsschakelingen kunnen storingen en problemen bij het opladen van een accu niet worden uitgesloten.
- Gebruik het product alleen in een gematigd klimaat, nooit in de tropen. Kijk in het hoofdstuk "Technische gegevens" voor de toegestane omgevingsomstandigheden.

Accu's mogen nooit omgepoold, kortgesloten, gedemonteerd of in het vuur worden geworpen. Er bestaat gevaar voor explosie!

- Als u zelf een accupack samenstelt mogen zich daarin alleen accu's van dezelfde capaciteit, type en bouwwijze bevinden.
- De afzonderlijke accu's in een accupack moeten in serie geschakeld zijn.
- Laat accu's en batterijen niet rondslingeren, het gevaar bestaat dat kinderen of huisdieren ze inslikken. Raadpleeg in die gevallen direct een arts. Levensgevaarlijk!
- Accu's die lekken of beschadigd zijn kunnen bij het in aanraking komen met de huid brandwonden veroorzaken, gebruik daarom in dergelijke gevallen beschermende werkhandschoenen.
- Zorg voor een stabiele en ruime plek met een vlakke ondergrond, waar het apparaat stevig staat. Anders zou het kunnen vallen en door zijn gewicht letstels kunnen veroorzaken. Bovendien wordt het apparaat door vallen beschadigd.

Zet de lader en de accu nooit op een brandbare ondergrond, zoals tapijt. Let er op dat er zich geen brandbare zaken zoals lappen of poetskatoen in de buurt van het apparaat bevinden.

Let er op dat het netsnoer en de laadkabels op een onbrandbare ondergrond rusten, niet in de nabijheid van licht brandbare voorwerpen of oppervlakken. Gebruik zo nodig een niet-brandbare ondergrond (bijvoorbeeld een grote dikke tegel of stenen plaat).

Zet het apparaat niet op een tafelkleed, hoogpolig tapijt of dergelijke ondergronden.

- Let op voldoende ventilatie als het apparaat aan staat, dek de lader of de aangesloten accu nooit af. Laat voldoende vrije ruimte (tenminste 5-10 cm) tussen de lader en de omgeving of wand, zodat de luchtcirculatie niet wordt verhinderd.
- Verbind het product nooit direct met de netspanning als het van een koude ruimte naar een warme ruimte wordt gebracht. Door het condenswater dat daarbij in het apparaat wordt gevormd kunnen storingen optreden en het apparaat kan beschadigd raken. Bovendien is er dan gevaar voor elektrische schokken. Laat de lader (en de accu's) eerst op kamertemperatuur komen, voordat u de lader aan het net aansluit en gaat gebruiken. Dat kan meerdere uren duren!

Bij het uitvoeren van een firmware-update (het laden van een nieuwe versie van het programma in het apparaat) mogen er principieel geen accu's aangesloten zijn.

- Onderhouds-, afstellings- en reparatiewerkzaamheden mogen alleen door een vakman/vakwerkplaats worden uitgevoerd. Het apparaat bevat geen onderdelen die u zelf kunt instellen of onderhouden.
- In professionele werkplaatsen moeten de veiligheidsvoorschriften die door de beroepsorganisatie's zijn voorgeschreven worden nageleefd.
- In scholen, opleidingsinstituten, hobby- en doe-het-zelfwerkplaatsen mag het product alleen gebruikt worden onder toezicht van geschoold personeel.
- Gaat voorzichtig om met het product, door stoten, klappen of vallen van geringe hoogte kan het al worden beschadigd.

Bent u niet helemaal zeker over de juiste wijze van aansluiten of het gebruik of heeft u vragen die niet door de gebruiksaanwijzing worden beantwoord, bel dan onze technische dienst of neem contact op met een vakman.

Gebruik

- Gebruik is alleen toegestaan in droge, gesloten binnenruimten. De lader (en een aangesloten accu/accupack) mag niet vochtig of nat worden.

Het apparaat mag niet aan electromagnetische velden, extreme temperaturen, direct zonlicht of vochtigheid worden blootgesteld.

Houd zendapparaten (mobiele telefoons, zenders voor de modelbouw en dergelijke) ver van de lader verwijderd omdat de binnenkomende straling tot verstoring van het laadproces, dan wel vernieling van de lader en daarmee ook van de accu kan leiden.

- Plaats de lader op een horizontale, vaste en niet-brandbare vlakke ondergrond. Deze moet zo groot zijn dat ook de aangesloten accu/accupack er veilig naast kan liggen.
De accu mag niet op of onder de lader gezet worden!
Hoewel de lader over talrijke veiligheidsfuncties beschikt is het nooit helemaal uit te sluiten dat de accu overmatig heet wordt. Ook het gebruik van te dunne laadkabels of slechte contacten leiden tot gevaarlijke situaties.
Plaats de lader niet op waardevolle meubels (ook niet om de lader buiten het gebruik te bewaren); chemische reacties met de rubbervoetjes zouden tot verkleuringen kunnen leiden en bovendien zouden er door het gewicht putjes kunnen ontstaan. Gebruik een geschikte ondergrond.
- Let op dat bij het opstellen van de lader noch het netsnoer, noch de acculaadkabels geknikt of beschadigd raken. Plaats de lader, de accu's en de snoeren zo dat niemand er over struikelen kan.
- Gebruik het laadapparaat nooit zonder toezicht!
- Vermijd de volgende ongunstige omstandigheden op de gebruiksplek of bij het transport:
 - Sterk of direct zonlicht
 - Nattigheid of te hoge luchtvochtigheid
 - Extreme koude (<0°C) of hitte (>35°C)
 - Stof of brandbaar gas, damp of oplosmiddelen, sterke trillingen, sterke magnetische velden, zoals in de buurt van machines en luidsprekers

- Let er op dat de isolatie van het gehele product niet beschadigd of vernield wordt. Open het nooit en haal het nooit uit elkaar!
 - Controleer het product voor ieder gebruik op beschadigingen!
- Als u een beschadiging ziet moet u het laadapparaat niet gebruiken maar breng het naar een vakwerkplaats.
- Verbreek de verbinding met zowel de accu als het stroomnet als het apparaat niet gebruikt wordt.
 - Steek nooit puntige of scherpe voorwerpen (bijvoorbeeld balpennen, naalden, paperclips) in de beluchtingsleuven en de openingen, er bestaat kans op levensgevaarlijke schokken en vernieling van het apparaat!

Reiniging

Voor het reinigen van de kast gebruikt u een zachte doek en een mild schoonmaakmiddel. Sterke oplosmiddelen zoals thinner of benzine maar ook schuurmiddelen mogen niet gebruikt worden omdat ze het oppervlak aantasten. Verwijder de schoonmaakdoekjes en het overtollige schoonmaakmiddel milieuvriendelijk. Bij het schoonmaken moet om veiligheidsredenen de stekker uit de wandcontactdoos gehaald zijn! Zorg er voor dat er geen schoonmaakmiddel in het apparaat kan binnendringen!

Electromagnetische Compatibiliteit

Dit artikel is getest volgens de EG-richtlijn 89/336/EEG (EMVG van 09-11-1992, Electromagnetische Compatibiliteit) en voldoet aan de wettelijke vereisten.

Overzicht van de belangrijkste technische gegevens:

• Accutypen	NiCd, NiMH, Pb, Li-Ion, Li-Polymeer
• Laad-/Ontlaadstroom(min)	50 mA
• Laad-/Ontlaadstroom (max)	5000 mA
• Aantal cellen NiCd, NiMH	1-20 cellen
• Aantal cellen Pb	1-14 cellen
• Aantal cellen Li-Ion, Li-Polymeer	1-8 cellen
• Accu-Capaciteit	100 mAh - 100 Ah
• Bedrijfsspanning	230 V/50 Hz
• Vermogen	max. 80 VA
• Maximale Uitgangsspanning:	38V;
• Maximaal Laadvermogen:	70W;
• Maximaal Ontlaadvermogen:	30W;

Overzicht van de belangrijkste eigenschappen:

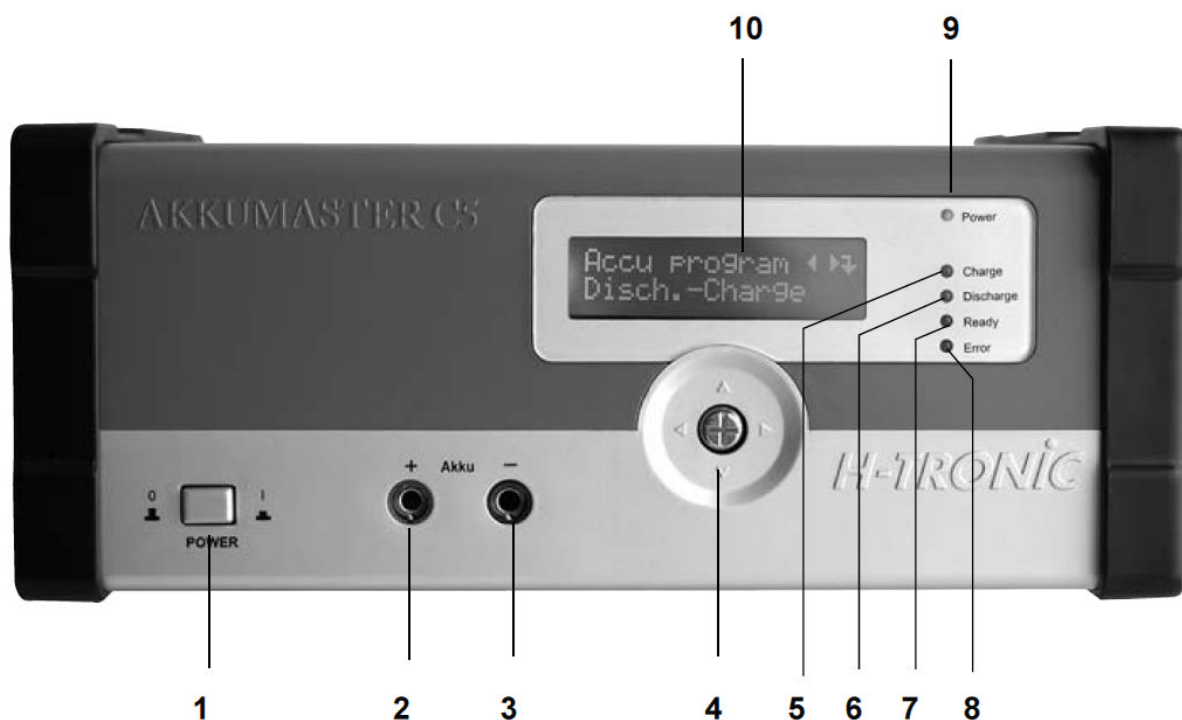
- Eenvoudige en intuïtieve besturing van het menu met een joystick
- Zes algemene service-programma's:
 - Laden (Charge);
 - Ontladen (Discharge);
 - Ontladen-Laden (Discharge-Charge);
 - Laden-Ontladen-Laden (Charge-Discharge-Charge);
 - Cyclisch ontladen-laden (Cycle);
- Een speciaal laadprogramma dat het mogelijk maakt de laadstroom en laadspanning met de hand in te stellen (Manueel Laden)
- Geïntegreerde datalogger voor het vastleggen van het verloop van het laden/ontladen zonder PC
- Fijnafstelling van parameters zoals:
 - Delta-Peak
 - Laadsluitspanning
 - Ontlaadsluitspanning

- Uitschakelstroom
 - Maximale accutemperatuur
 - Etc.
- Controle van de accutemperatuur met een temperatuurvoeler
- USB-poort voor het overbrengen van data naar de PC voor:
 - Firmware update;
 - Uitlezen van het flash-geheugen van de datalogger;
 - Afstandbediening van de lader met de mogelijkheid eigen laad-/ontlaadprogramma's te ontwikkelen, onafhankelijk van de programma's in het apparaat.
- USART-TTL-poort voor het aansturen van het apparaat via een microcontroller
- Tonen van verschillende ingestelde en gemeten parameters in de loop van het service-programma, met de weerstand van de stroomketen "accu+laadkabels" en laad-/ontlaadstatistiek
- Temperatuurgestuurde ventilator
- Databehoud bij uitval van de netspanning, automatische herstart van het afgebroken programma.



Aanwijzing 1: Bij het laden van Li-Ion- en Li-Polymeer-accu's moet men heel zeker zijn dat het om een "naakte" accu gaat. Alleen dan kan de AkkuMaster de accu goed behandelen. Als de accu ingebouwde laad- en beschermingselectronica bevat mag deze alleen met een speciaal daarvoor bestemd laadapparaat worden geladen. Als getracht wordt zo'n accu met de AkkuMaster op te laden kan dit tot beschadiging (dan wel explosie) van de accu leiden.

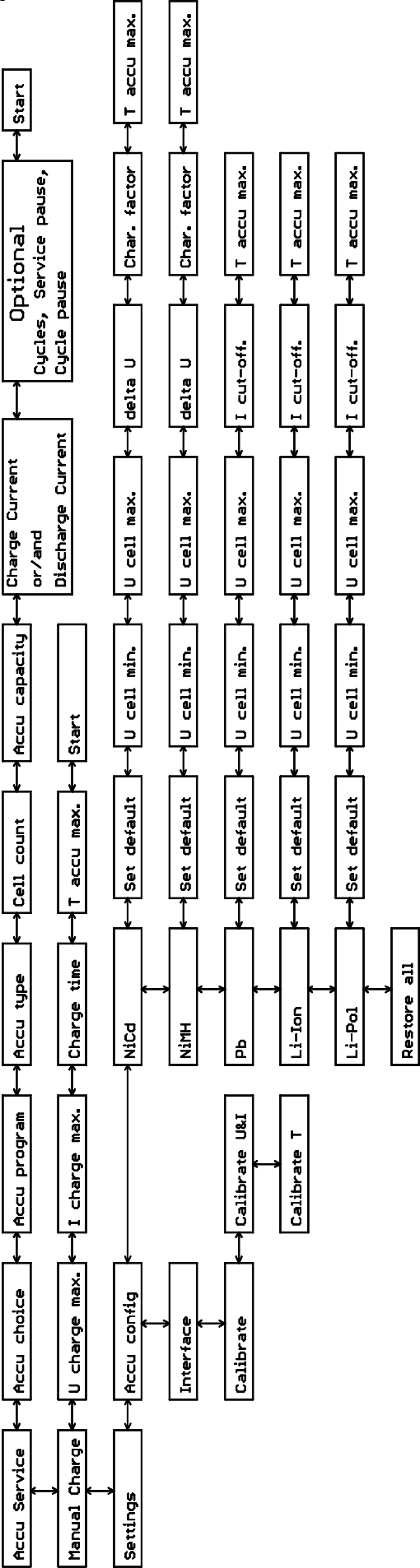
Aanwijzing 2: Als basisregel bij het laden van accu's die "in serie" zijn aangesloten geldt dat in die gevallen alleen accu's met dezelfde capaciteit, dezelfde ladingstoestand en van dezelfde fabrikant mogen worden geladen. Accu's die op verschillende manieren zijn gebruikt moeten altijd apart geladen worden (nooit in serie).



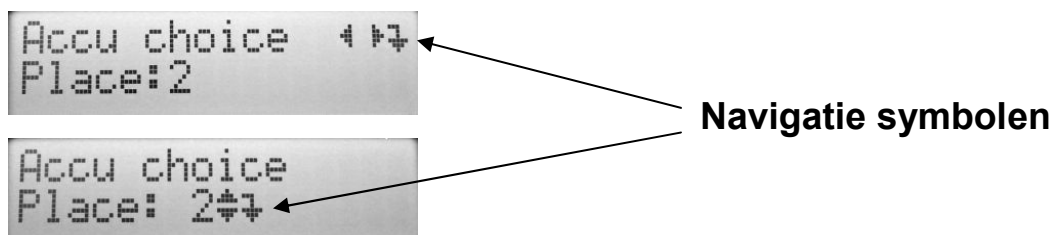
- 1 Netschakelaar
- 2 Laadcontact (Plus-aansluiting)
- 3 Laadcontact (Min-aansluiting)
- 4 Joystick voor de bediening van het apparaat
- 5 LED-aanduiding "Charge" (laden)
- 6 LED-aanduiding "Discharge" (ontladen)
- 7 LED-aanduiding "Ready" (klaar)
- 8 LED-aanduiding "Error" (fout)
- 9 LED-aanduiding "Power" (netstroom)
- 10 LCD-display

1. De Menustructuur

Menustructuur van de AkkuMaster C5



1.1 Menu opbouw



Op de lader bevindt zich een joystick. Deze wordt gebruikt om het menu te sturen. De joystick kan men beschouwen als de combinatie van vijf knoppen met de functies: "omhoog" - "omlaag" - "rechts" - "links" - "Enter".

Elk deelmenu beschikt over een scherm waarin de naam, de waarde (indien beschikbaar) en de mogelijke navigatiesymbolen van het deelmenu zichtbaar zijn. De navigatiesymbolen tonen welke keuzen in het betreffende menu mogelijk zijn. Een actief menu bevat een "Enter"-symbool. Met het "Enter"-symbool wordt een deelmenu gewijzigd, bevestigd of uitgevoerd.

Aanwijzing: De beschrijving van het menu is vooral bedoeld om de menustructuur te leren kennen. Alle menu's die in deze gebruiksaanwijzing worden behandeld zijn gebaseerd op de firmware versie 1.0.

Het is mogelijk dat nieuwere versies firmware afwijken van de versie 1.0.

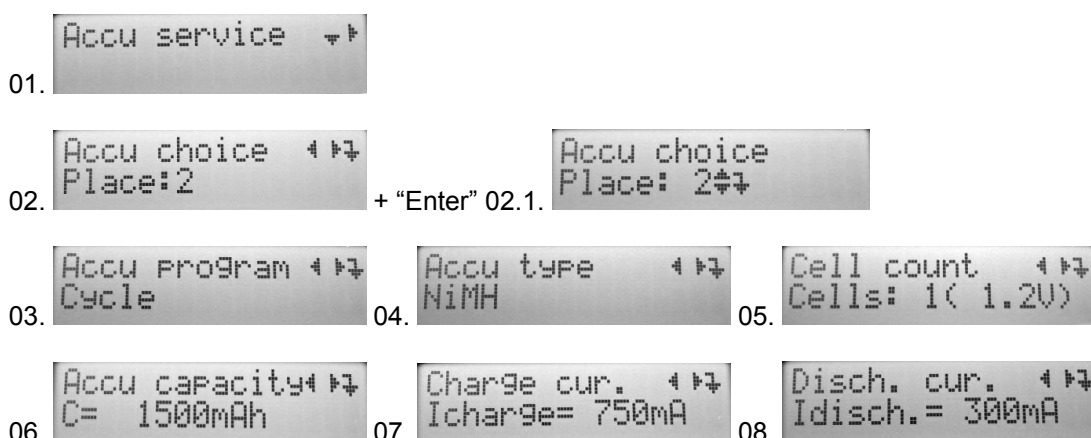
1.2 "Accu service" menu

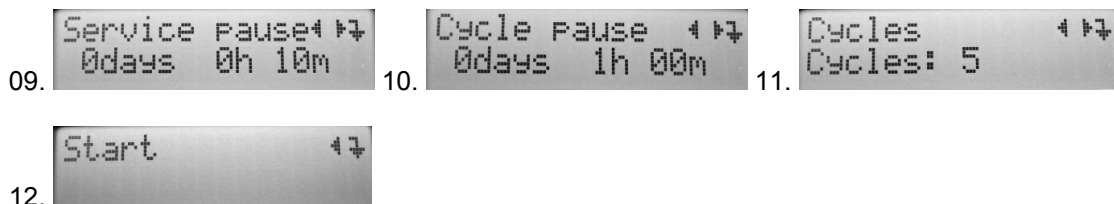
Het menu "Accu service" bevat onder submenu "Accu program" zes algemene onderhoudsprogramma's

- Charge (Laden);
- Discharge (Ontladen);
- Discharge-Charge (Ontladen-Laden);
- Charge-Discharge-Charge (Laden-Ontladen-Laden);
- Cycle (Cyclisch ontladen-laden);
- Forming (Formeren);

Omdat het menudeel "Cycle" alle mogelijke instellingen kent die in de menustructuur onder "Accu program" mogelijk zijn, beschrijven we dit menu als voorbeeld.

De instellingen voor dit programma:





Afbeelding 01

Het "Accu service" menu. Het "Accu choice" menu wordt geselecteerd door met de joystick de knopfunctie "rechts" te gebruiken.

Afbeelding 02

Het "Accu choice" menu. In dit menu wordt de opslaglocatie voor de batterijconfiguratie gekozen. Met de knopfunctie "Enter" wordt invoer mogelijk. Vervolgens wordt met de "omhoog-omlaag" functie de gewenste plaats geselecteerd. Om de gewenste plaats te bevestigen wordt weer op de "Enter" toets gedrukt.

Er zijn 20 batterijconfiguraties mogelijk.

Afbeelding 03

In dit menu wordt het gewenste onderhoudsprogramma gekozen. In ons voorbeeld: "Cycle"
Mogelijke menu-instellingen:

- Charge
- Discharge
- Discharge-Charge
- Charge-Discharge-Charge
- Cycle
- Forming

Afbeelding 04

Het "Accu type" menu. In dit menu wordt het gewenste type accu geselecteerd. In ons voorbeeld: "NiMH".
Mogelijke menu-instellingen:

- NiCd
- NiMH
- Pb
- Li-ion
- Li-polymeer

Afbeelding 05

Het "Cell count" menu. In dit menu wordt het totaal aantal cellen van de aangesloten accu ingevoerd. Indien de knopfunctie "omhoog" of "omlaag" wordt geselecteerd en vastgehouden, zullen de waarden in het display sneller veranderen. In het display wordt de nominale spanning, passend bij het aantal geselecteerde cellen, weergegeven.

Instelmogelijkheden:

De maximale waarde wordt berekend op basis van de volgende formule:

Cell count max. = $U_{out\ max.} / U_{cell\ max.}$

In dit geval:

Cell count max.:	maximaal mogelijk aantal cellen;
$U_{out\ max.}$:	maximaal mogelijke uitgangsspanning voor de lader (38V);
$U_{cell\ max.}$:	maximaal mogelijke spanning per cel;

Afbeelding 06

Het "Accu capacity" menu. In dit menu wordt de capaciteit van de accu ingevoerd.

Indien de “omhoog” of “omlaag” knopfunctie wordt geselecteerd en vastgehouden, zullen de waarden in het display sneller veranderen. De invoer in dit menu wordt door de AkkuMaster gebruikt om de passende laad-/ontlaadparameters vast te stellen; bijv. het percentage en de laad-/ontlaadstandaardstroomsterkte.

Instelbare waarden: 100mAh – 100000mAh.

Afbeelding 07

Het “Charge cur.” (laadstroom) menu. De AkkuMaster suggereert een standaardwaarde voor de sterkte van de laadstroom voor het ingestelde accutype. De gesuggereerde waarde kan worden gewijzigd.

Instelbare waarden: 50mA – 5000mA.

Aanwijzing: De instelbare waarde wordt automatisch verlaagd, indien de maximaal mogelijke laadstroomcapaciteit wordt overschreden.

Afbeelding 08

Het “Disch. cur.” (ontlaadstroom) menu. De AkkuMaster suggereert een standaardwaarde voor de sterkte van de ontlaadstroom voor het ingestelde accutype. De gesuggereerde waarde kan worden gewijzigd.

Instelbare waarden: 50mA – 5000mA.

Aanwijzing: De instelbare waarde wordt automatisch verlaagd, indien de maximaal mogelijke ontlaadstroomcapaciteit wordt overschreden.

Afbeelding 09

Het “Service pause” menu. Elk serviceprogramma (met uitzondering van “Charge” en “Discharge”) bestaat uit een combinatie van laad- en ontlaadprocessen. De “Service pause” (SP) is een pauze die tussen het ontlaad- en laadproces wordt toegepast. Bijvoorbeeld voor de volgende serviceprogramma's:

- “Discharge-Charge”: Discharge – SP – Charge,
- “Charge-Discharge-Charge”: Charge – SP – Discharge – SP – Charge

Hier is SP = Service pause;

Instelbare waarden: 1 – 60min.

Afbeelding 10

Het “Cycle pause” menu. De “Cycle” en “Forming” programma's bestaan uit een ontlaad-/laadprocedure die cyclisch wordt uitgevoerd. De pauze tussen twee cycli is de “Cycle pause” (CP).

Bijvoorbeeld:

- (Discharge – SP – Charge) – CP – (Discharge – SP – Charge) – CP - ...;

Hier is: SP = Service pause; CP = Cycle pause;

Instelbare waarden: 1 min tot 30 Dagen.

Afbeelding 11

Het “Cycles” menu. In dit menu wordt het aantal cycli ingevoerd.

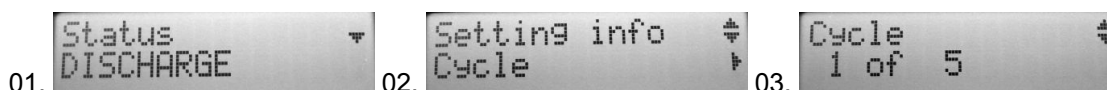
Instelbare waarden: 1 tot 20.

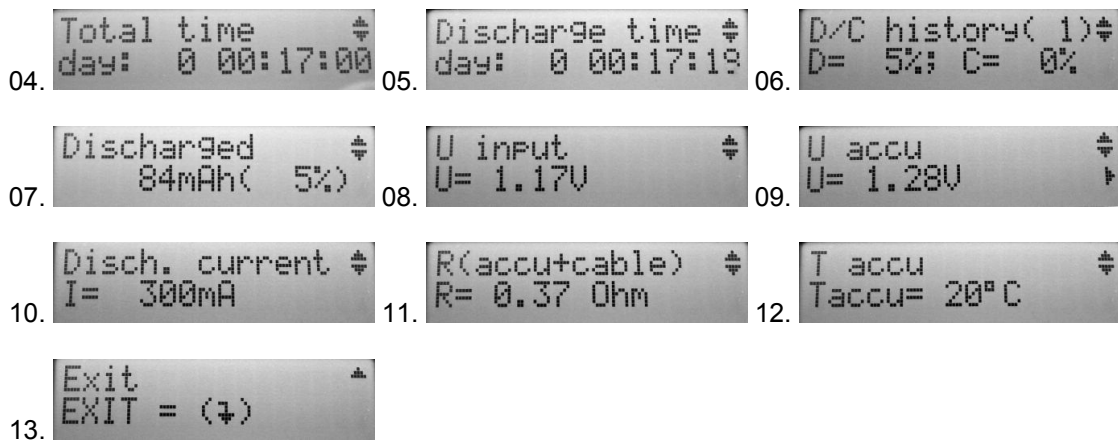
Afbeelding 12

Het “Start” menu. In dit menu wordt het geselecteerde serviceprogramma uitgevoerd nadat het door het gebruik van de “Enter” -knop is bevestigd. De configuratie gegevens worden daarbij gelijktijdig opgeslagen.

Gedurende de uitvoering van het programma worden de volgende statusgegevens over het programma getoond:

1.2.1 Discharge proces





Afbeelding 01

Het "Status" menu. In dit menu wordt de status van het programma getoond.

Afbeelding 02

Het "Setting info" menu. In dit menu worden de gekozen instellingen getoond. Met de knopfuncties "links-rechts" kunnen alle instellingen op het scherm worden bekeken.

Afbeelding 03

Het "Cycle" menu. In dit menu is zichtbaar welke cyclus van de laad-/ontlaadprocedure actief is.

Afbeelding 04

Het "Total time" menu. Dit menu toont de verstreken tijd die het programma heeft geduurd. Het formaat is: DDD HH:MM:SS.

Hierbij geldt:

- DDD: Dagen;
- HH: Uren;
- MM: Minuten;
- SS: Seconden;

Afbeelding 05

Het "Discharge time" menu. In dit menu wordt de totale tijd getoond dat het ontladproces actief is.

Afbeelding 06

Het "D/C history" menu. In dit menu wordt de Discharge (ontlaad)/ Charge (laad) -statistiek getoond.

Hierbij geldt:

"D" = De ontladen capaciteit in dit discharge-chargeproces als percentage van de nominale capaciteit.

"C" = De geladen capaciteit in dit discharge-chargeproces als percentage van de nominale capaciteit.

Het volgnummer van de procedure wordt tussen haakjes getoond op de bovenste regel. In dit voorbeeld: (1). Indien er meer procedures doorlopen zijn is het met de knopfuncties "links-rechts" mogelijk deze te bekijken (zie afbeelding 04.1 en 04.2).



Afbeelding 07

Het "Discharged" menu. In dit menu wordt de actueel ontladen capaciteit getoond.

Afbeelding 08

Het "U input" menu. In dit menu wordt de ingangsspanning getoond (gemeten in de lader als de ontlaadstroom loopt).

Afbeelding 09

Het "U accu" menu. In dit menu wordt de accuspanning getoond (de ontlaadstroom is daarbij uitgeschakeld zodat de klemspanning van de accu kan worden gemeten, er loopt geen ontlaadstroom).

Afbeelding 10

Het "Discharge current" menu. In dit menu wordt de gemeten ontlaadstroom getoond.

Afbeelding 11

Het "R (accu+cable)" menu. In dit menu wordt de gemeten weerstand van de schakeling "accu + contacten + laadkabels" getoond. Dit is een heel belangrijke parameter welke veel informatie geeft over de conditie van de accu. Met een goede laadkabel (bestaande uit voldoende dikke geleiders) en schone contacten (met weinig contactweerstand) zou deze waarde onder 1 Ohm moeten liggen. Hogere waarden wijzen op een oude accu, een accu die te lang opgeslagen was, kapot is etc...

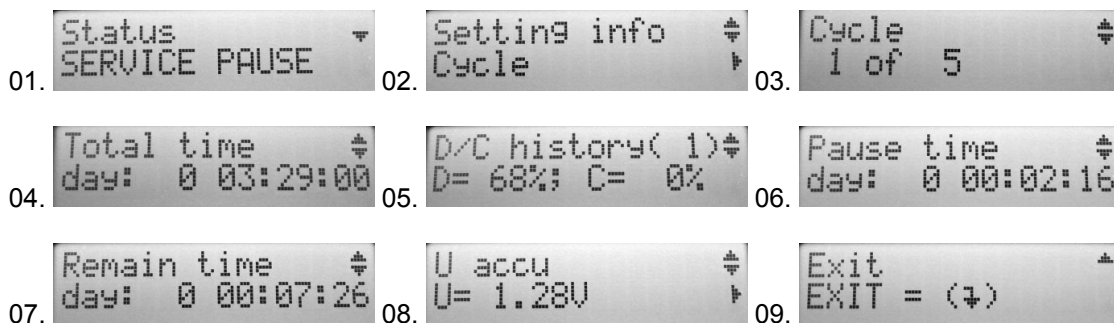
Afbeelding 12

Het "T accu" menu. In dit menu wordt de gemeten accutemperatuur getoond (indien de temperatuur voeler is geplaatst en aangesloten).

Afbeelding 13

Het "Exit" menu. In dit menu (en in andere menu's) kan het programma worden afgebroken indien de "Enter" knop wordt ingedrukt en vervolgens "EXIT" wordt bevestigd.

1.2.2 Service pause



Afbeelding 01

Het "Status" menu. In dit menu wordt de status van het programma getoond.

Afbeelding 02

Het "Setting info" menu. In dit menu worden de gekozen instellingen getoond. Met de knopfuncties "links-rechts" kunnen alle instellingen op het scherm worden bekeken.

Afbeelding 03

Het "Cycle" menu. In dit menu wordt het nummer van de actieve ontlad-/laadprocedure getoond.

Afbeelding 04

Het "Total time" menu. Dit menu toont de verstreken tijd die het programma heeft geduurd.

Afbeelding 05

Het "D/C history" menu. In dit menu wordt de Discharge (ontlaad)/ Charge (laad) -statistiek getoond.

Afbeelding 06

Het "Pause time" menu. In dit menu wordt de verstreken tijd van de pauze getoond.

Afbeelding 07

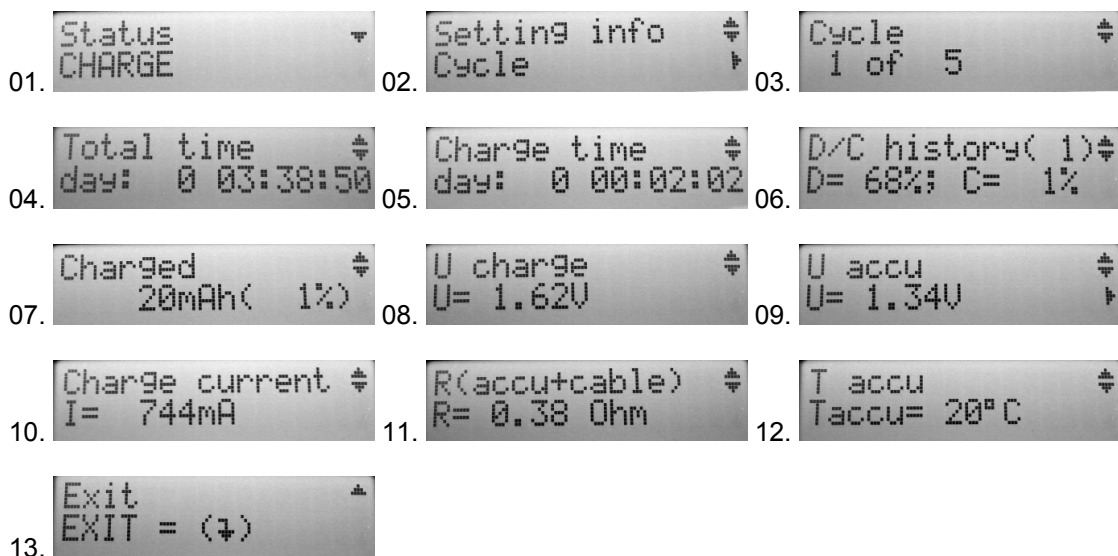
Het "Remain time" menu. In dit menu wordt in de lopende pauze de tijd die nog rest getoond.

Afbeelding 08

Het "U accu" menu. In dit menu wordt de accuspanning getoond.

Afbeelding 09

Het "Exit" menu. In dit menu (en in andere menu's) kan het programma worden afgebroken indien de "Enter" knop wordt ingedrukt en vervolgens "EXIT" wordt bevestigd.

1.2.3 Charge proces**Afbeelding 01**

Het "Status" menu. In dit menu wordt de programmastatus getoond.

Afbeelding 02

Het "Setting info" menu. In dit menu worden de gekozen instellingen getoond. Met de knopfuncties "links-rechts" kunnen alle instellingen op het scherm worden bekeken.

Afbeelding 03

Het "Cycle" menu. In dit menu wordt het volgnummer van de actuele ontlaad-/laadprocedure getoond.

Afbeelding 04

Het "Total time" menu. Dit menu toont de verstreken tijd die het programma heeft geduurd.

Afbeelding 05

Het "Charge time" menu. In dit menu wordt de tijd dat het laadprogramma actief is getoond.

Afbeelding 06

Het "D/C history" menu. In dit menu wordt de Discharge (ontlaad)/ Charge (laad) -statistiek getoond.

Afbeelding 07

Het "Charged" menu. In dit menu wordt de actueel geladen laadcapaciteit getoond.

Afbeelding 08

Het "U charge" menu. In dit menu wordt de laadspanning getoond (dit is de uitgangsspanning die de lader afgeeft als de laadstroom is ingeschakeld).

Afbeelding 09

Het "U accu" menu. In dit menu wordt de accuspanning getoond (de ontlaadstroom is daarbij uitgeschakeld zodat de klemspanning van de accu kan worden gemeten, er loopt geen ontlaadstroom).

Afbeelding 10

Het "Charge current" menu. In dit menu wordt de gemeten laadstroom getoond.

Afbeelding 11

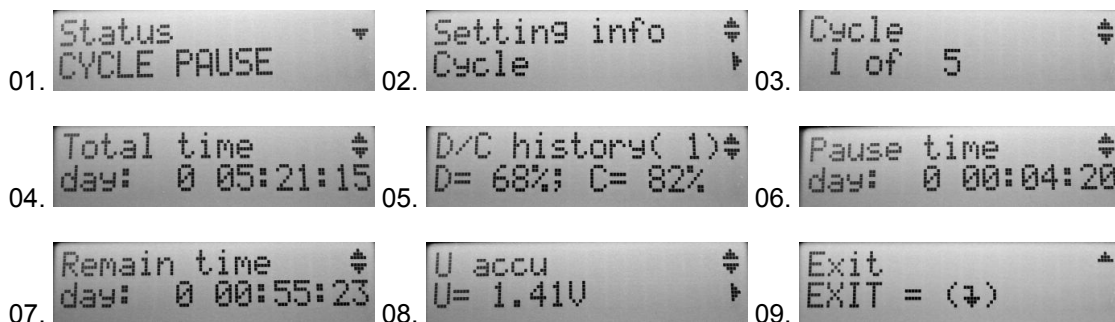
Het "R(accu+cable)"menu. In dit menu wordt de gemeten weerstand van de schakeling "accu + contacten + laadkabels" getoond. Dit is een heel belangrijke parameter welke veel informatie geeft over de conditie van de accu. Met een goede laadkabel (bestaande uit voldoende dikke geleiders) en schone contacten (met weinig contactweerstand) zou deze waarde onder 1 Ohm moeten liggen. Hogere waarden wijzen op een oude accu, een accu die te lang opgeslagen was, kapot is etc...

Afbeelding 12

Het "T accu" menu. In dit menu wordt de gemeten accutemperatuur getoond (indien de temperatuurvoeler is geplaatst en aangesloten).

Afbeelding 13

Het "Exit" menu. In dit menu (en in andere menu's) kan het programma worden afgebroken indien de "Enter" knop wordt ingedrukt en vervolgens "EXIT" wordt bevestigd.

1.2.4 Cycle pause**Afbeelding 01**

Het "Status" menu. In dit menu wordt de programmastatus getoond.

Afbeelding 02

Het "Setting info" menu. In dit menu worden de gekozen instellingen getoond. Met de knopfuncties "links-rechts" kunnen alle instellingen op het scherm worden bekeken.

Afbeelding 03

Het "Cycle" menu. In dit menu wordt het volgnummer van de actuele ontlad-/laadprocedure getoond.

Afbeelding 04

Het "Total time" menu. Dit menu toont de verstreken tijd die het programma heeft geduurd.

Afbeelding 05

Het "D/C history" menu. In dit menu wordt de Discharge (ontlaad) / Charge (laad) -statistiek getoond.

Afbeelding 06

Het "Pause time" menu. In dit menu wordt de verstreken duur van de pauze getoond.

Afbeelding 07

Het "Remain time" menu. In dit menu wordt in de lopende pauze de tijd die nog rest getoond.

Afbeelding 08

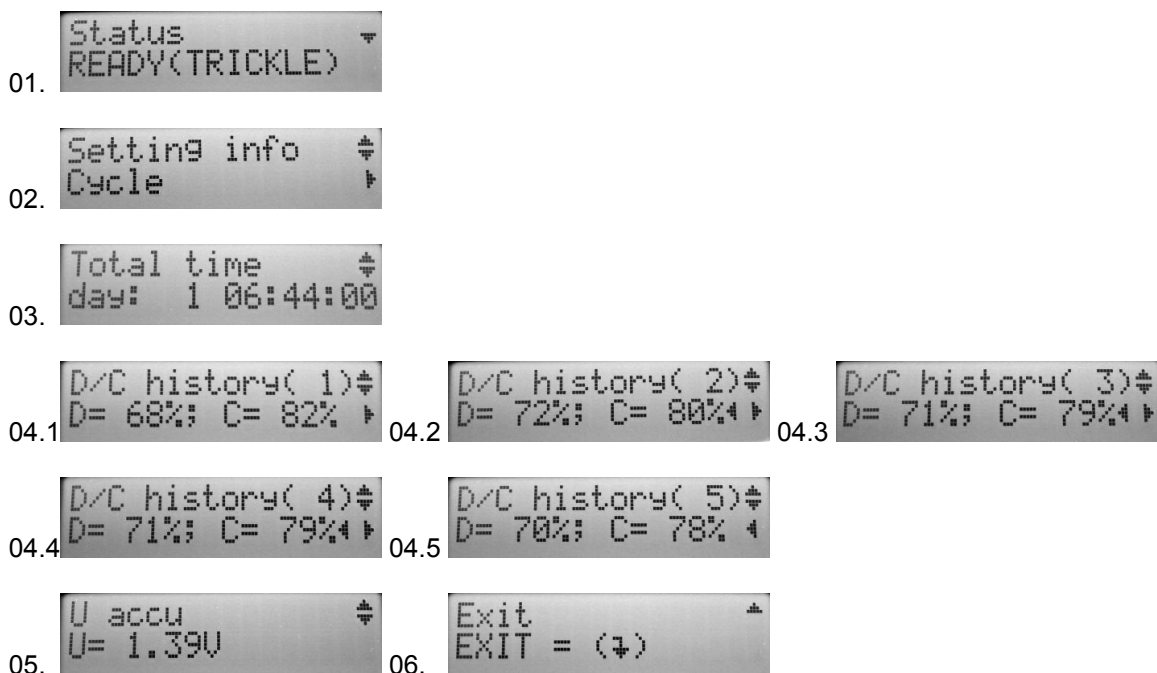
Het menu item "U accu". In dit menu wordt de accuspanning getoond.

Afbeelding 09

Het "Exit" menu. In dit menu (en in andere menu's) kan het programma worden afgebroken indien de "Enter" knop wordt ingedrukt en vervolgens "EXIT" wordt bevestigd.

1.2.5 Ready

Indien alle 5 van tevoren ingestelde cycli zijn verstreken is het "Cycle" serviceprogramma klaar. De resultaten worden als volgt getoond:

**Afbeelding 01**

Het "Status" menu. In dit menu wordt de programmastatus getoond.

Afbeelding 02

Het "Setting info" menu. In dit menu worden de gekozen instellingen getoond. Met de knopfuncties "links-rechts" kunnen alle instellingen op het scherm worden bekeken.

Afbeelding 03

Het "Total time" menu. Dit menu toont de verstreken tijd die het programma heeft geduurd.

Afbeelding 04.1 tot 04.5

Het "D/C history" menu. In dit menu wordt de Discharge (ontlaad)/ Charge (laad) -statistiek getoond.

Afbeelding 05

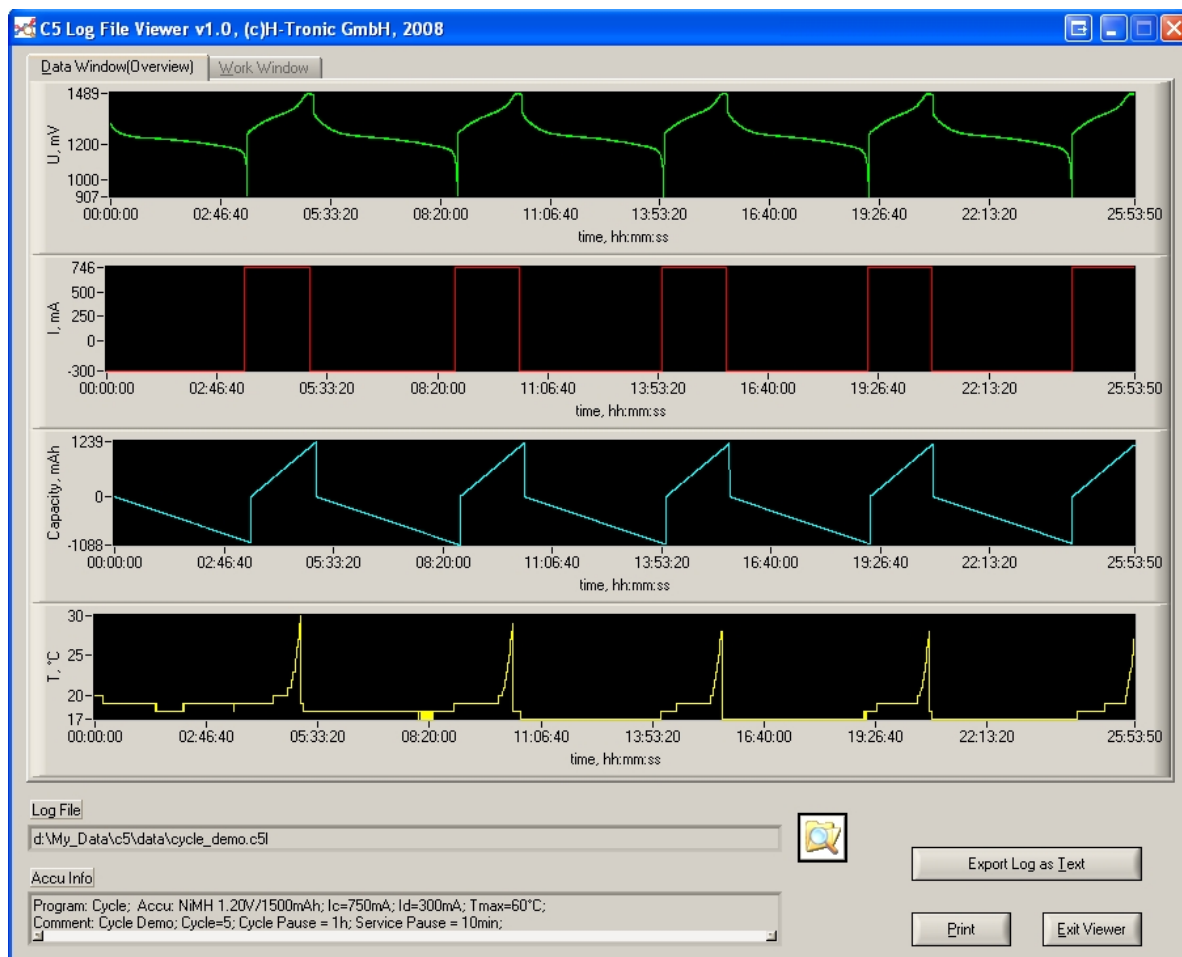
Het "U accu" menu. In dit menu wordt de accuspanning getoond.

Afbeelding 06

Het "Exit" menu. In dit menu (en in andere menu's) kan het programma worden afgebroken indien de "Enter" knop wordt ingedrukt en vervolgens "EXIT" wordt bevestigd.

Het resultaat van het gehele programma kan worden ingezien in het volgende diagram. Hier worden de meetgegevens van de datalogger getoond.

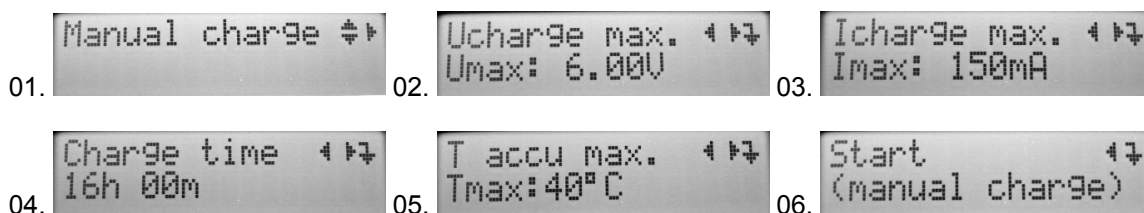
Aanwijzing: De pauzes worden tijdens de registratie automatisch verwijderd.



1.3 "Manual charge" menu

Manual charge (Handmatig laden). Met dit menu kunnen de intelligente eigenschappen van de AkkuMaster worden uitgeschakeld. De accu wordt uitsluitend geladen aan de hand van de waarden die door de gebruiker worden ingesteld. Dit kan nodig zijn indien de software van de AkkuMaster een accu

als beschadigd herkent, een ernstig ontladde accu niet herkent of het laadproces te snel wordt beëindigd. Of indien de gebruiker een accu geheel naar eigen parameters wenst te onderhouden. Dit menu is speciaal voor deze situaties bedoeld.



Afbeelding 01

Het "Manual charge" menu.

Afbeelding 02

Het "Ucharge max." menu. In dit menu wordt de maximale laadspanning ingesteld.

Instelbare waarden: 1V tot 38V.

Aanwijzing: De ingestelde waarde wordt automatisch verlaagd indien de maximaal toegestane laadspanning wordt overschreden.

Afbeelding 03

Het "Icharge max." menu. In dit menu wordt de maximale toegestane laadstroom ingesteld.

Instelbare waarden: 50mA tot 5000mA.

Aanwijzing: De ingestelde waarde wordt automatisch verlaagd indien de maximaal toegestane laadstroom wordt overschreden.

Afbeelding 04

Het "Charge time" menu. In dit menu wordt de laadduur ingesteld.

Instelbare waarden: 1 min tot 24 uur.

Afbeelding 05

Het "T accu max." menu. In dit menu wordt de maximaal toegestane accutemperatuur ingesteld.

Instelbare waarden: 30 - 70°C;

Afbeelding 06

Het "Start" menu. In dit menu wordt het ingestelde programma gestart door op de "Enter" functie te drukken. De ingestelde waarden worden hierbij opgeslagen. De laadprocedure wordt beëindigd indien de laadtijd is verstreken of indien de als maximale accutemperatuur ingestelde waarde wordt bereikt.

1.3.1 Enkele voorbeelden voor het laden van diverse soorten accu's

Noot: De sterkte van de ontlad of laadstroom wordt als een vermenigvuldigingsfactor van de nominale capaciteit van de accu (in mAmpère uren: mAh) weergegeven. De aanduiding daarvoor is "C" of "CA".

Voorbeeld 1

Accu: NiCd/NiMH, 1.2V/1500mAh; Laadmethode: standaard laden met 1/10C laadstroom en tijdlimiet. Instellingen:

1. Charge voltage (laadspanning) (U_{max}) = $U_{accu}(\text{max. waarde}) + \text{mogelijke spanningsval tussen accu en laadapparaat}$ $\Rightarrow 1.9V + 4V = 5.9V \Rightarrow U_{max} = 6V$;

2. Charge current (laadstroom) (I_{max}): $1/10C \rightarrow 150mA$;
3. Charge time (laadtijd): 16 uur (Tijdlimiet: max. 160% van de nominale batterij capaciteit wordt geladen);
4. Accutemperatuur: $40^{\circ}C$; de accutemperatuur wordt in beschouwing genomen indien de voeler is aangesloten.

Voorbeeld 2

Accu: NiCd/NiMH, 1.2V/1500mAh; Laadmethode: standaard laden met $1/10C$ laadstroom, met limieten voor accuspanning en laadtijd.

Instellingen:

1. Charge voltage (laadspanning) (U_{max}): $U_{max} = 1.5V$;
2. Charge current (laadstroom) (I_{max}): $1/10C \rightarrow 150mA$;
3. Charge time: 16 uur (Tijdlimiet: max. 160% van de nominale batterij capaciteit wordt geladen);
4. Accutemperatuur: $40^{\circ}C$; de accutemperatuur wordt in beschouwing genomen indien de voeler is aangesloten.

Voorbeeld 3

Accu: NiCd/NiMH, 1.2V/1500mAh; Laad methode: snelladen met temperatuur uitschakeling en tijdlimiet. Instellingen:

1. Charge voltage (laadstroom) (U_{max}) = U_{accu} (max. waarde) + mogelijke spanningsval tussen accu en laadapparaat $\Rightarrow 1.9V + 4V = 5.9V \Rightarrow U_{max} = 6V$;
2. Charge current (I_{max}): $1C \rightarrow 1500mA$;
3. Charge time: 1,6 uur (Tijdlimiet: max. 160% van de nominale batterij capaciteit wordt geladen);
4. Accutemperatuur: $40^{\circ}C$; de accutemperatuur wordt in beschouwing genomen indien de voeler is aangesloten.

Voorbeeld 4

Accu: Pb, 12V/10Ah; Laad methode: standaard laden met $1/10C$ laadstroom en tijdlimiet;

Instellingen:

1. Charge voltage (U_{max}): $U_{max} = 14.3V$ (afkappunt voor de laadspanning bij het laden);
2. Charge current (I_{max}): $1/10C \rightarrow 1000mA$;
3. Charge time: 16 uur (Tijdlimiet: max. 160% van de nominale batterij capaciteit wordt geladen);
4. Accutemperatuur: $40^{\circ}C$; de accutemperatuur wordt in beschouwing genomen indien de voeler is aangesloten.

Voorbeeld 5

Accu: Pb, 12V/10Ah; Laad methode: Snelladen met $1/2C$ laadstroom en tijdlimiet;

Instellingen:

1. Charge voltage (U_{max}): $U_{max} = \text{Cells} \times U_{max/cell} = 6 \times 2.38V = 14.3V$ (afkappunt voor de laadspanning bij het laden);
2. Charge current (I_{max}): $1/2C \rightarrow 5000mA$; in deze situatie wordt de maximale toegestane laadcapaciteit overschreden: $P_{charge,max} = 14.3V \times 5A = 71.5W$ is hoger dan 70W. De AkkuMaster zal automatisch de maximaal mogelijke waarde van 4890mA instellen.
3. Charge time: 3.3 uur (tijdlimiet: max. 160% van de nominale batterij capaciteit wordt geladen);
4. Accutemperatuur: $40^{\circ}C$; de accutemperatuur wordt in beschouwing genomen indien de voeler is aangesloten.

Voorbeeld 6

Akku: Li-ion, 3.6V/1000mAh; Laadmethode: standaard laden met 1/10C laadstroom en tijdlimiet;
Instellingen:

1. Charge voltage (U_{max}): $U_{max} = \text{cells} \times U_{max/\text{cell}} = 1 \times 4.1V = 4.1V$ (Maximale laadspanning);
2. Charge current (I_{max}): 1/10C -> 100mA;
3. Charge time: 16 hours (Tijdlimiet: max. 160% van de nominale batterij capaciteit wordt geladen);
4. Accutemperatuur: 40°C; de accutemperatuur wordt in beschouwing genomen indien de voeler is aangesloten.

Voorbeeld 7

Akku: Li-ion, 3.6V/1000mAh; Laadmethode: Snelladen met 1/2C laadstroom en tijdlimiet;
Instellingen:

1. Charge voltage (U_{max}): $U_{max} = \text{cells} \times U_{max/\text{cell}} = 1 \times 4.1V = 4.1V$ (Maximale laadspanning);
2. Charge current (I_{max}): 1/2C -> 500mA;
3. Charge time: 3.2 hours (Tijdlimiet: max. 160% van de nominale batterij capaciteit wordt geladen);
4. Accutemperatuur: 40°C; de accutemperatuur wordt in beschouwing genomen indien de voeler is aangesloten.

Voorbeeld 8

Akku: Li-polymeer, 3.7V/1000mAh; Laadmethode: standaard laden met 1/10C laadstroom en tijdlimiet;
Instellingen:

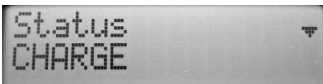
1. Charge voltage (U_{max}): $U_{max} = \text{cells} \times U_{max/\text{cell}} = 1 \times 4.2V = 4.2V$ (Maximale laadspanning);
2. Charge current (I_{max}): 1/10C -> 100mA;
3. Charge time: 16 hours (Tijdlimiet: max. 160% van de nominale batterij capaciteit wordt geladen);
4. Accutemperatuur: 40°C; de accutemperatuur wordt in beschouwing genomen indien de voeler is aangesloten.

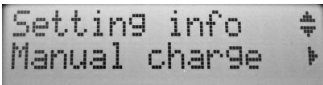
Voorbeeld 9

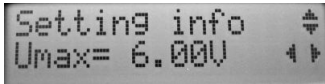
Akku: Li-polymeer, 3.7V/1000mAh; Laadmethode: snel laden met 1/2C laadstroom en tijdlimiet;
Instellingen:

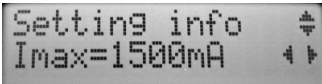
1. Charge voltage (U_{max}): $U_{max} = \text{cells} \times U_{\text{cell max.}} = 1 \times 4.2V = 4.2V$ (Maximale laadspanning);
2. Charge current (I_{max}): 1/2C -> 500mA;
3. Charge time: 3.2 hours (Tijdlimiet: max. 160% van de nominale batterij capaciteit wordt geladen);
4. Accutemperatuur: 40°C; de accutemperatuur wordt in beschouwing genomen indien de voeler is aangesloten.

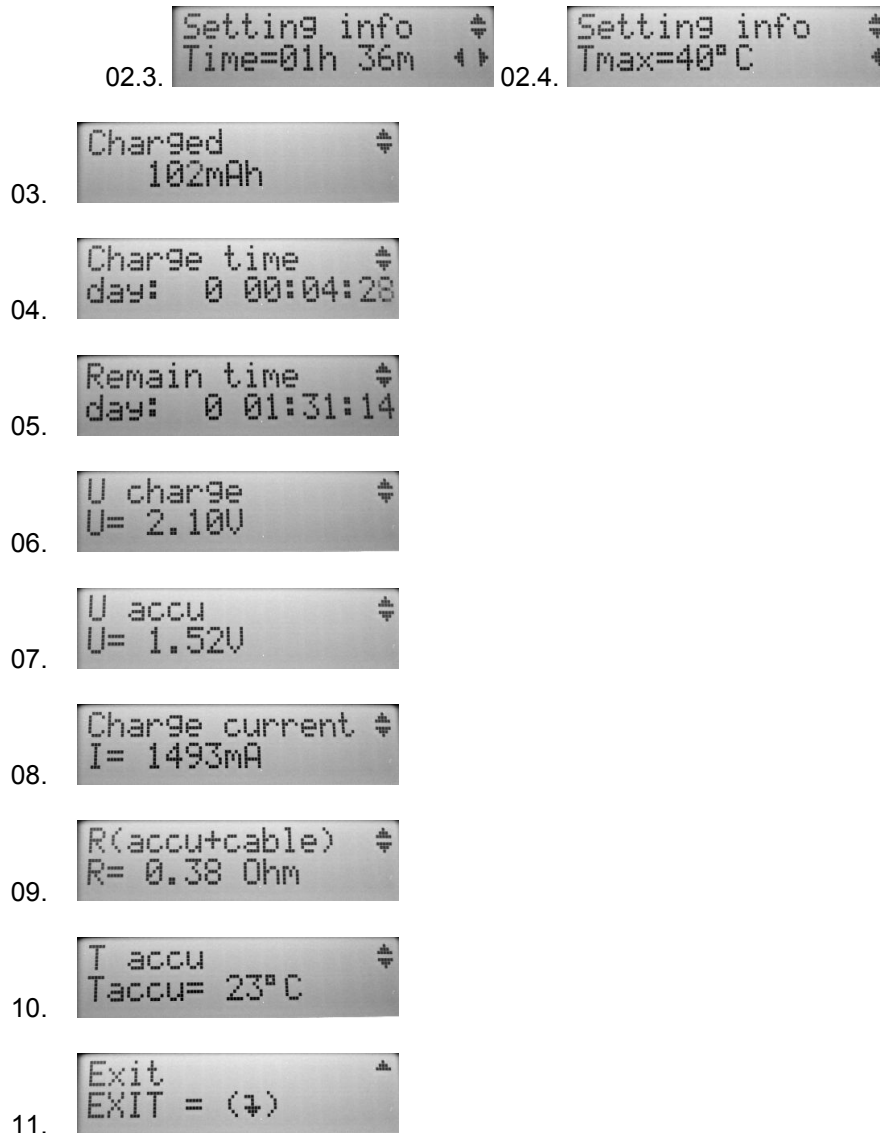
Tijdens het laadproces worden de volgende gegevens getoond (voor de instellingen zijn die van Voorbeeld 3 genomen):

01. 

02. 

02.1. 

02.2. 



Afbeelding 01

Het "Status" menu. In dit menu wordt de programmastatus getoond.

Afbeelding 02

Het "Setting info" menu. In dit menu worden de gekozen instellingen getoond. Met de knopfuncties "links-rechts" kunnen alle instellingen op het scherm worden bekeken (Afbeelding 0.2.1 tot 0.2.4).

Afbeelding 03

Het "Charged" menu. In dit menu wordt de reeds geladen capaciteit getoond.

Afbeelding 04

Het "Charge time" menu. In dit menu wordt de reeds verstreken tijd dat het laadproces actief is getoond.

Afbeelding 05

Het "Remain time" menu. In dit menu wordt de resterende laadtijd getoond.

Afbeelding 06

Het "U charge" menu. In dit menu wordt de laadspanning getoond (dit is de uitgangsspanning die de lader afgeeft als de laadstroom is ingeschakeld).

Afbeelding 07

Het "U accu" menu. In dit menu wordt de accuspanning getoond (de ontladstroom is daarbij uitgeschakeld zodat de klemspanning van de accu kan worden gemeten, er loopt geen ontladstroom).

Afbeelding 08

Het "Charge current" menu. In dit menu wordt de gemeten laadstroom getoond.

Afbeelding 09

Het "R(accu+cable)"menu. In dit menu wordt de berekende totale weerstand van de schakeling "accu + contactweerstand + laadkabels" getoond. Dit is een belangrijk gegeven dat veel informatie kan bieden over de conditie van de aangesloten accu. Met een goede laadkabel en schone goede contacten van de aansluitingen moet deze waarde onder 1 Ohm liggen. Hogere waarden duiden op een oude accu, een accu die te lang was opgeslagen, zwavelaanslag op de platen heeft (door bijv te diepe ontlading) of op enige andere wijze defect is.

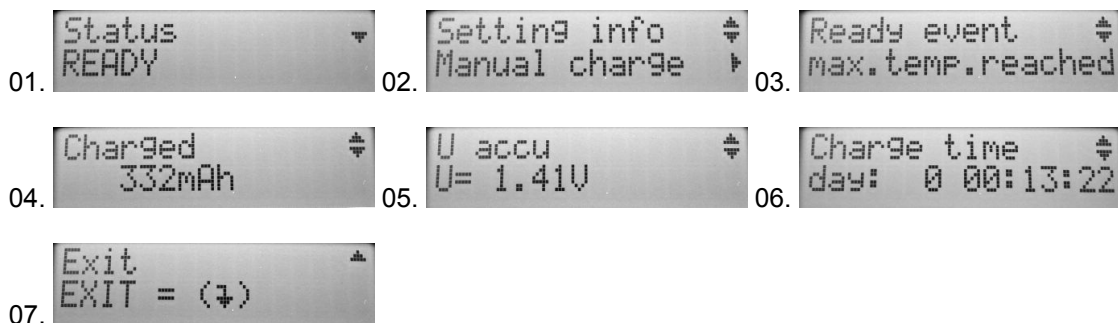
Afbeelding 10

Het "T accu" menu. In dit menu wordt de gemeten accutemperatuur getoond (indien de temperatuurvoeler is aangesloten).

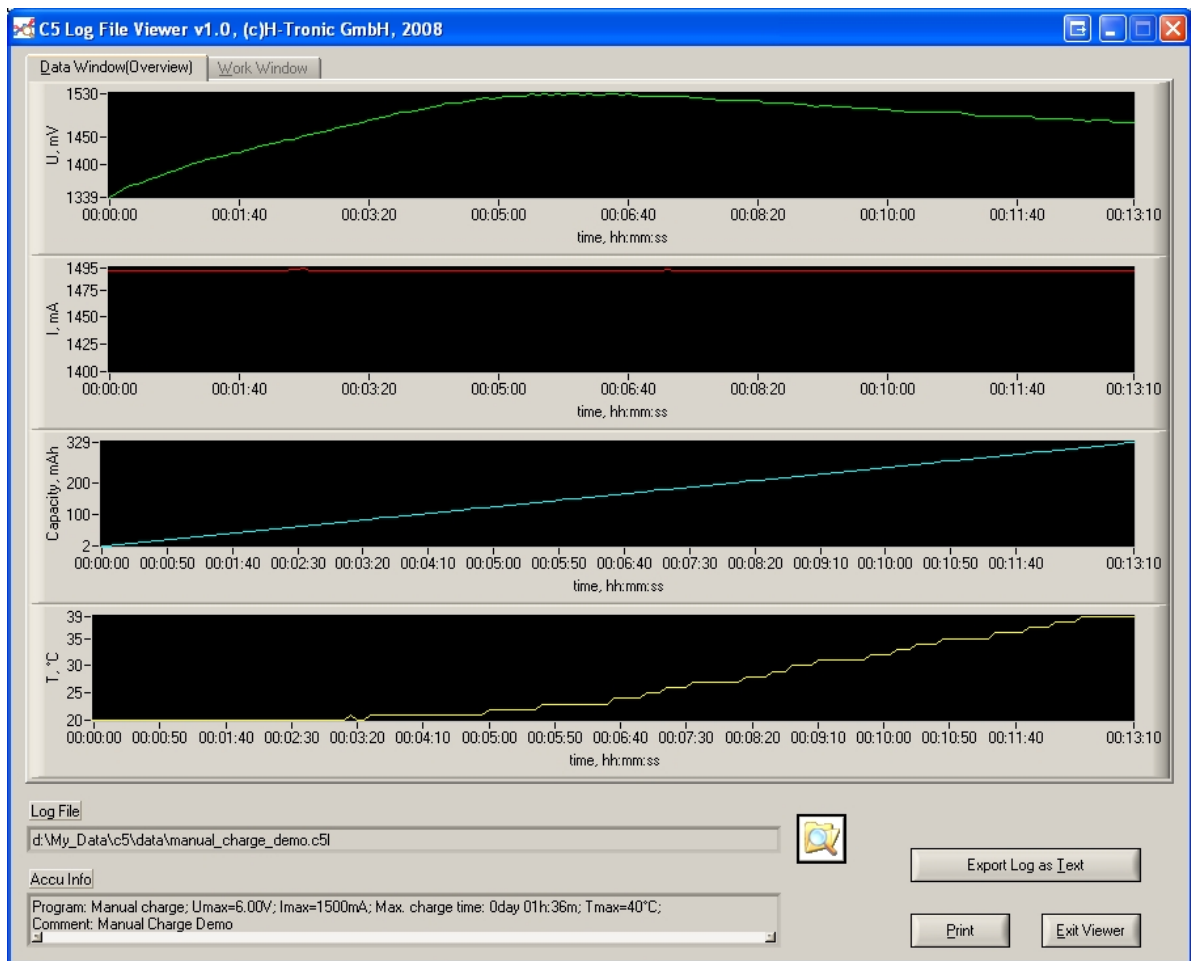
Afbeelding 11

Het "Exit" menu. In dit menu (en in andere menu's) kan het programma worden afgebroken indien de "Enter" knop wordt ingedrukt en vervolgens "EXIT" wordt bevestigd.

Na het laden toont de AkkuMaster de volgende gegevens:



De samenvatting van de resultaten van een laadprocedure wordt getoond in de volgende menu's. De AkkuMaster datalogger stelt de gegevens ter beschikking.



Afbeelding 01

Het "Status" menu. In dit menu wordt de toestand van het uitgevoerde programma getoond.

Afbeelding 02

Het "Setting info" menu. In dit menu worden de gekozen instellingen getoond. Met de knopfuncties "links-rechts" kunnen alle instellingen op het scherm worden bekeken.

Afbeelding 03

Het "Ready event" menu. In dit menu wordt de reden waarom de laadprocedure is gestopt getoond. Voor het "Manual Charge" laadprogramma is dit de tijd ("max. time reached") of de temperatuur ("max. temp. reached").

Afbeelding 04

Het "Charged" menu. In dit menu wordt de geladen capaciteit getoond.

Afbeelding 05

Het "U accu" menu. In dit menu wordt de actuele accuspanning getoond.

Afbeelding 06

Het "Charge time" menu. In dit menu wordt de totale tijd dat het laden heeft geduurd getoond.

Afbeelding 07

Het "Exit" menu. In dit menu (en in andere menu's) kan het programma worden afgebroken indien de "Enter" knop wordt ingedrukt en vervolgens "EXIT" wordt bevestigd.

Aanwijzing: Na het laden met het “Manual Charge” programma volgt géén onderhoudsladen (druppelladen).

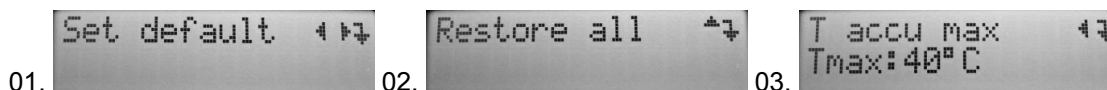
1.4 Menu “Settings”

Dit menu bevat drie submenus: “Accu config”, “Interface” en “Calibrate”.

1.4.1 Menu “Accu config”

In het menu “Accu config” kunnen de volgende instellingen worden ingevoerd:

Algemene instellingen:



Afbeelding 01

Het menu “Set default”. In dit menu kunnen voor het gekozen type accu de fabrieksinstellingen worden teruggezet.

Afbeelding 02

Het menu “Restore all”. In dit menu kunnen voor het gekozen type accu de fabrieksinstellingen worden teruggezet.

Afbeelding 03

Het menu “T accu max.”. In dit menu wordt voor het gekozen type accu de maximaal toelaatbare temperatuur van de accu ingesteld.

Instelbare waarden: 30-60°C;

Fabrieksinstelling: 40°C;

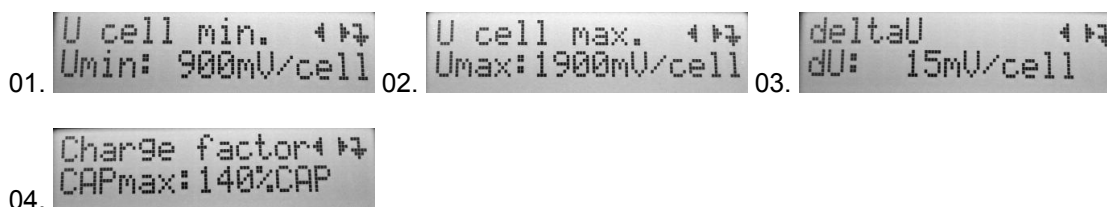
Parameter “Delta-Peak(-dU)” en zijn betekenis

Bij het laden van NiCd/NiMH-accu's wordt de accuspanning doorlopend gemeten en de maximale waarden worden opgeslagen. Is de accu volgeladen dan stijgt deze spanning niet meer, maar daalt weer licht. Deze spanningsterugval (-dU) wordt herkend en het laadproces afgebroken. Deze uitschakeling functioneert alleen betrouwbaar bij een hoge laadstroom (vanaf 1/2 C).

Parameter “Charge factor” en zijn betekenis

Alle laadprogramma's die in de AkkuMaster beschikbaar zijn hebben een ingebouwde laadcapaciteitbeperking. Als de lader niet eerder wordt uitgeschakeld vanwege een ander criterium beschermt deze laadcapaciteitbeperking de accu tegen ernstig overladen (bijvoorbeeld door verkeerde instellingen). Daarbij wordt een “laadfactor” van 1,6 gebruikt. Dat betekent dat de accu maximaal kan worden opgeladen tot 160% van de nominale capaciteit. Daarna wordt het laadproces afgebroken. Voor de NiCd/NiMH-Accus kan deze parameter in het “Accu config”-Menu worden ingesteld.

Instellingen voor NiCd:



Afbeelding nr.1

Het menu "U cell min.". In dit menu wordt de ontladsluitspanning (per cel) ingesteld.

Instelbare waarden: 800-1100mV;

Fabrieksinstelling: 900mV;

Afbeelding 02

Het menu "U cell max.". In dit menu wordt de maximaal toelaatbare spanning per cel ingesteld.

Instelbare waarden: 1500-2500mV;

Fabrieksinstelling: 1900mV;

Afbeelding 03

Het menu "deltaU". In dit menu worden de instellingen (per cel) voor de "Delta-Peak"-uitschakeling ingesteld.

Instelbare waarden: 1-50mV;

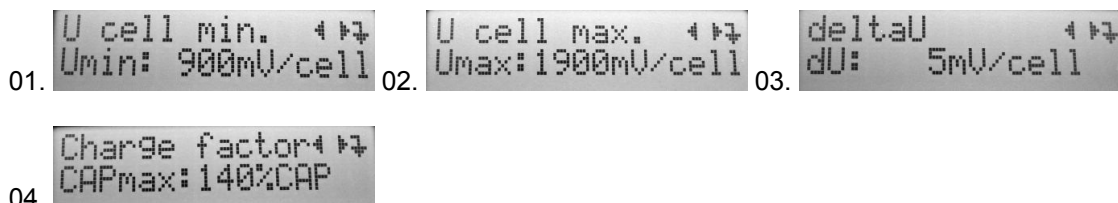
Fabrieksinstelling: 15mV;

Afbeelding 04

Het menu "Charge factor". In dit menu wordt de maximaal toelaatbare laadcapaciteit in procenten van de nominale capaciteit ingesteld.

Instelbare waarden: 100%-160%;

Fabrieksinstelling: 140%;

Instellingen voor NiMH:**Afbeelding nr.1**

Het menu "U cell min.". In dit menu wordt ontladsluitspanning (per cel) ingesteld.

Instelbare waarden: 800-1100mV;

Fabrieksinstelling: 900mV;

Afbeelding nr.2

Het menu "U cell max.". In dit menu wordt de maximaal toelaatbare spanning per cel ingesteld.

Instelbare waarden: 1500-2500mV;

Fabrieksinstelling: 1900mV;

Afbeelding nr.3

Het menu "deltaU". In dit menu worden de instellingen (per cel) voor de "Delta-Peak"-uitschakeling ingesteld.

Instelbare waarden: 1-50mV;

Fabrieksinstelling: 5mV;

Afbeelding nr.4

Het menu "Charge factor". In dit menu wordt de maximaal toelaatbare laadcapaciteit in procenten van de nominale capaciteit ingesteld.

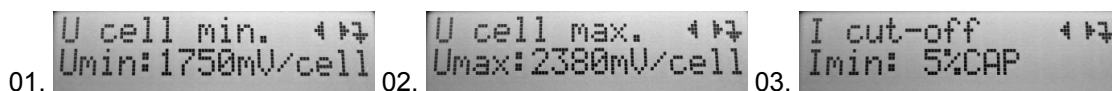
Instelbare waarden: 100%-160%;

Fabrieksinstelling: 140%;

Parameter "I cut-off" en zijn betekenis

Het ideale laadproces voor Pb, Li-Ion und Li-Polymeer-accu's is het laden volgens een IU-karakteristiek. De accu wordt daarbij eerst met een constante stroom geladen tot het afkappunt voor de laadspanning is bereikt. Dan wordt de spanning constant gehouden en de laadstroom past zich aan de ladingstoestand van de accu aan. Hoe voller de accu desto minder de laadstroom. Daalt de laadstroom onder een bepaalde waarde (I cut-off) dan wordt het laadproces als afgesloten beschouwd.

Instellingen voor Pb:



Afbeelding nr.1

Het menu "U cell min.". In dit menu wordt ontlaadsluitspanning (per cel) ingesteld.

Instelbare waarden: 1550-1950mV;

Fabrieksinstelling: 1750mV;

Afbeelding nr.2

Het menu "U cell max.". In dit menu wordt de maximaal toelaatbare spanning per cel ingesteld.

Instelbare waarden: 2200-2500mV;

Fabrieksinstelling: 2380mV;

Afbeelding nr.3

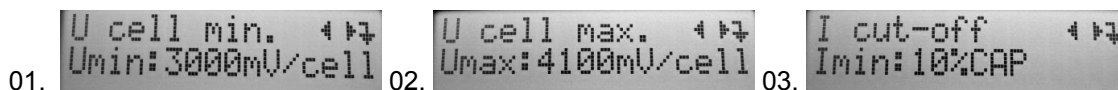
Het menu "I cut-off". In dit menu worden de instellingen voor de "I cut-off"-uitschakeling ingesteld.

Instelbare waarden: 1-10% van de nominale capaciteit;

Fabrieksinstelling: 5% van de nominale capaciteit;

Aanwijzing: Als de ingestelde laadstroom minder dan de "I cut-off"-stroom is wordt de "I cut-off"-stroom als 80% van de ingestelde laadstroom berekend.

Instellingen voor Li-ion:



Afbeelding nr.1

Het menu "U cell min.". In dit menu wordt ontlaadsluitspanning (per cel) ingesteld.

Instelbare waarden: 2900-3200mV;

Fabrieksinstelling: 3000mV;

Afbeelding nr.2

Het menu "U cell max.". In dit menu wordt de maximaal toelaatbare spanning per cel ingesteld.

Instelbare waarden: 3900-4300mV;

Fabrieksinstelling: 4100mV;

Afbeelding nr.3

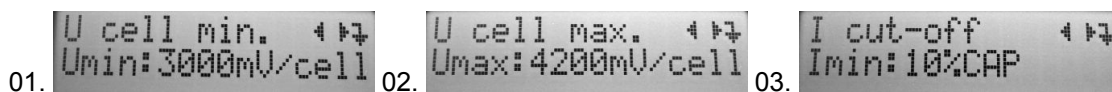
Het menu "I cut-off". In dit menu worden de instellingen voor de "I cut-off"-uitschakeling ingesteld.

Instelbare waarden: 2-20% van de nominale capaciteit;

Fabrieksinstelling: 10% van de nominale capaciteit;

Aanwijzing: Als de ingestelde laadstroom minder dan de “I cut-off”-stroom is wordt de “I cut-off”-stroom als 80% van de ingestelde laadstroom berekend.

Instellingen voor Li-Polymeer:



Afbeelding nr.1

Het menu “U cell min.”. In dit menu wordt ontladsluitspanning (per cel) ingesteld.

Instelbare waarden: 2900-3200mV;

Fabrieksinstelling: 3000mV;

Afbeelding nr.2

Het menu “U cell max.”. In dit menu wordt de maximaal toelaatbare spanning per cel ingesteld.

Instelbare waarden: 4000-4400mV;

Fabrieksinstelling: 4200mV;

Afbeelding nr.3

Het menu “I cut-off”. In dit menu worden de instellingen voor de “I cut-off”-uitschakeling ingesteld.

Instelbare waarden: 2-20% van de nominale capaciteit;

Fabrieksinstelling: 10% van de nominale capaciteit;

Aanwijzing: Als de ingestelde laadstroom minder dan de “I cut-off”-stroom is wordt de “I cut-off”-stroom als 80% van de ingestelde laadstroom berekend.

1.4.2 Menu “Interface”

In het menu “Interface” wordt de communicatiepoort gekozen.

De lader kan slechts via één poort tegelijk communiceren.

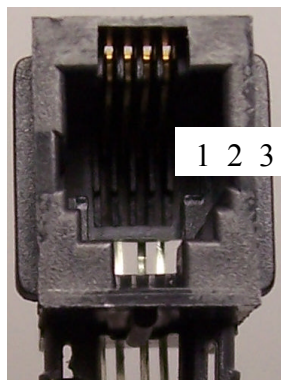
Instelbare waarden:

- USB
- TTL-UART;

Fabrieksinstelling: USB;

De TTL-UART-socket is voorzien in afstandsbediening van de lader met een microcontroller. Door het gebruik van een “TTL-RS232”-adapter kan de socket ook gebruikt worden als een seriële poort. De pinaansluiting van de socket is:

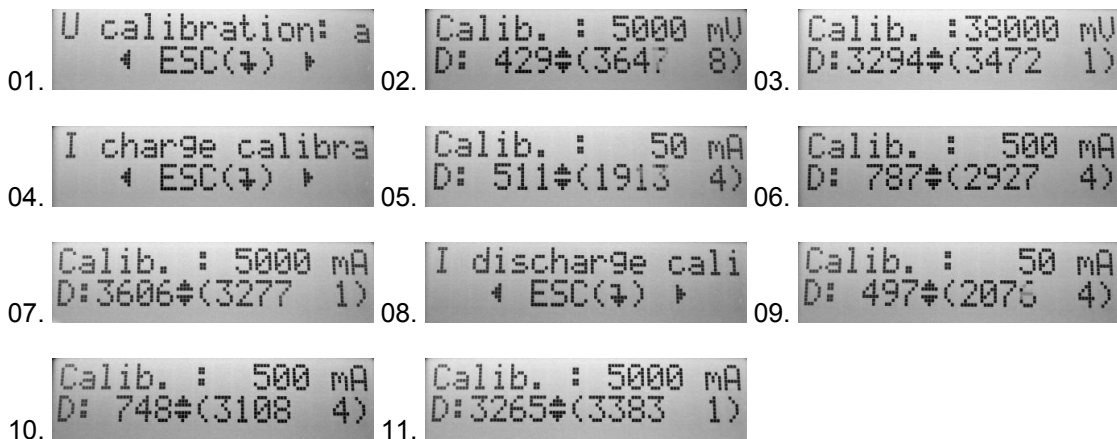
1. +5V(100mA max.) OUT;
2. GND
3. RxD IN;
4. TxD OUT;



1.4.3 Menu “Calibrate”

Het menu “Calibrate” dient voor het afstellen van het apparaat en bestaat uit twee menu’s: “Calibrate U&I” en “Calibrate T”. In het eerste menu kunnen de accuspanning, de laadstroom en de ontlaadstroom worden afgesteld. Het tweede menu is geschikt voor het afstellen van de thermovoeler.

1.4.3.1 Menu “Calibrate U&I”



Afbeelding 01

In dit menu kunt u een voltmeter op het apparaat aansluiten. Met de knopfuncties “links-rechts” kan de gehele melding op het scherm worden bekeken. Als de voltmeter is aangesloten wordt dat met de knop “Enter” bevestigd.

Afbeelding 02

Het display laat een waarde zien die ook door de voltmeter zou moeten worden aangegeven. In dit geval: 5000mV. Wijkt de waarde af dan kan die nu met de “omhoog-omlaag”-knopfunctie worden ingesteld. Daarna wordt de aanpassing met de knop “Enter” bevestigd.

Afbeelding 03

Het display laat de volgende waarde zien, die ook door de voltmeter zou moeten worden aangegeven. In dit geval: 38000mV. Wijkt de waarde af dan kan die nu met de “omhoog-omlaag”-knopfunctie worden ingesteld. Daarna wordt de aanpassing met de knop “Enter” bevestigd.

Afbeelding 04

In dit menu kunt u een amperemeter en een accu (of accupack) op het apparaat aansluiten. Met de knoppen “links-rechts” kan de gehele melding op het scherm worden bekeken. De accu moet ongeveer “halfvol” zijn en met de amperemeter in serie worden aangesloten. Voor deze calibratie bevelen wij aan een 6V/10-20Ah lood-accu te gebruiken. Als de amperemeter is aangesloten wordt dat met de knop “Enter” bevestigd.

Afbeelding nr.5

Het display laat een waarde zien die ook door de amperemeter zou moeten worden aangegeven. In dit geval: 50mA. Wijkt de waarde af dan kan die nu met de “omhoog-omlaag”-knopfunctie worden ingesteld. Daarna wordt de aanpassing met de knop “Enter” bevestigd. De eerste stap voor het calibreren van de laadstroom is daarmee gezet.

Afbeelding 06

Het display laat een waarde zien die ook door de amperemeter zou moeten worden aangegeven. In dit geval: 500mA. Wijkt de waarde af dan kan die nu met de “omhoog-omlaag”-knopfunctie worden ingesteld. Daarna wordt de aanpassing met de knop “Enter” bevestigd.

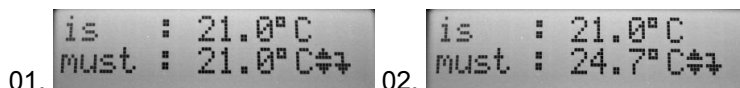
Afbeelding 07

Het display laat een waarde zien die ook door de amperemeter zou moeten worden aangegeven. In dit geval: 5000mA. Wijkt de waarde af dan kan die nu met de “omhoog-omlaag”-knopfunctie worden ingesteld. Daarna wordt de aanpassing met de knop “Enter” bevestigd.

Na de calibratie van de laadstroom wordt op dezelfde manier de calibratie van de ontlaadstroom uitgevoerd (Afbeeldingen 08 tot en met 11).

1.4.3.2 Menu “Calibrate T”

Voor deze afstelling is een thermometer als referentie-apparaat nodig. De kamertemperatuur wordt als referentie gebruikt.



Afbeelding 01

In dit menu wordt de “is”-waarde (boven) en de “moet”-waarde (onder) aangegeven. Wijkt de “is”-waarde (de waarde van de thermovoeler van de lader) af van de “moet”-waarde dan kan die met de “omhoog-omlaag”-knopfunctie worden bijgesteld (**Afbeelding nr.2**). Daarna wordt de aanpassing met de knop “Enter” bevestigd.

2. De Service-Programma's

De volgende programma's zijn beschikbaar:

- Charge (Laden);
- Discharge (Ontladen);
- Discharge-Charge (Ontladen-Laden);
- Charge-Discharge-Charge (Laden-Ontladen-Laden);
- Cycle (Cyclisch ontladen-laden);
- Forming (Formeren);

Ieder accu kan slechts een bepaalde hoeveelheid energie opnemen en opslaan, men noemt dit de capaciteit of accucapaciteit. De waarde van deze capaciteit wordt in mAh (Milliampere-uur) of bij grotere accu's in Ah (Ampere-uur) aangegeven. Het is gebruikelijk dat de fabrikant op iedere accu die op de vrije markt kan worden gekocht de capaciteit heeft aangebracht. Deze op de accu aangegeven capaciteitswaarde noemt men de nominale capaciteit. De grootte van laad- en ontlaadstromen worden als een vermenigvuldigingsfactor van de nominale capaciteit aangegeven. Het symbool daar voor is “C” of “CA”. Wordt bijvoorbeeld een accu met een nominale capaciteit van 1000mAh met 1/10C geladen, dan loopt er een laadstroom van 100 mA.

2.1 Charge

Een aangesloten accu wordt opgeladen, na beëindigen van het laden schakelt het apparaat over op onderhoudsladen.

Na het laden wordt in dit programma een melding getoond die aangeeft om welke redenen het laden werd beëindigd. De volgende meldingen zijn mogelijk:

- “Ich.min. reached”: De uitschakelstroomsterkte werd bereikt (zie de parameter “I cut-off). De melding wordt gebruikt bij het laden van Pb-, Li-Ion- und Li-Polymeer-accu's.
- “max.temp.reached”: De maximaal toegelaten (ingestelde) accutemperatuur werd bereikt.
- “deltaU detected”: De Delta-Piek werd herkend. De melding wordt bij het laden van NiCd- und NiMH-accu's gebruikt.
- “max.cap. reached”: De grens van de laadcapaciteit werd bereikt.

2.1.1 Aanwijzing 1: De onderhoudslading wordt alleen uitgevoerd bij NiCd-, NiMH- und Pb-accu's. Onderhoudsladen (druppelladen, “Trickle”) kan bij een Li-Ion- und Li-Polymeer-accu leiden tot achteruitgang van de accu.

2.1.2 Aanwijzing 2: Een NiCd/NiMH-accu waarvan de ladingstoestand onbekend is, moet of eerst tot minstens 1/2 C worden geladen - om zeker te zijn van de Delta-Piek-uitschakeling - of eerst geheel worden ontladen.

2.2 Discharge

Een aangesloten accu wordt ontladen totdat de ontladsluitspanning is bereikt zoals die in het Setup-menu werd ingesteld. De van de accu afgenomen restcapaciteit wordt daarbij gemeten en kan in het display worden weergegeven. Aan het eind van het programma is de accu volledig ontladen.

Na het ontladen wordt in dit programma een melding getoond die aangeeft om welke redenen het laden werd beëindigd. De volgende meldingen zijn mogelijk:

- “Umin.dis.reached”: De minimaal toelaatbare (ingestelde) accuspanning werd bereikt.
- “max.temp.reached”: De maximaal toelaatbare (ingestelde) accutemperatuur werd bereikt.

2.2.1 Aanwijzing: Bij het ontladen van een accu met een spanning van minder dan 1,5V (bijvoorbeeld de NiCd- en NiMH-accu's met één cel), is het mogelijk dat de ingestelde ontladstroom niet gehaald wordt omdat de weerstand in de keten “Accu+Contacten+Laadkabels” te hoog is. In dat geval wordt de ontladen capaciteit toch goed berekend omdat voor de berekening van de gemeten ontladstroom wordt uitgegaan (en niet van de ingestelde ontladstroom).

2.3 Discharge-Charge

Een aangesloten accu wordt eerst geheel ontladen en de accucapaciteit gemeten.

Na een ingestelde pauze (Service pause) wordt de accu vervolgens weer helemaal opgeladen.

Na beëindigen van het laden schakelt het apparaat over op onderhoudsladen (zie Aanwijzing 2.1.1).

2.3.1 Aanwijzing 1: De betekenis van “Service pause” is al in hoofdstuk 1.2.2 uitgelegd.

2.3.2 Aanwijzing 2: Dit programma moet altijd worden gebruikt als een NiCd/NiMH-accu met onbekende ladingstoestand opgeladen moet worden en wanneer daarbij een laadstroom van minder dan 1/2C werd gekozen. In dat geval wordt het laadproces na de berekende laadtijd uitgeschakeld.

2.4 Charge-Discharge-Charge

Een aangesloten accu wordt eerst opgeladen. Na een ingestelde pauze wordt de accu weer ontladen en de accucapaciteit gemeten om daarna, na een volgende pauze, weer met het laden van de accu te beginnen. Na beëindigen van het laden schakelt het apparaat over op onderhoudsladen (zie Aanwijzing 2.1.1, 2.1.2 en 2.3.1).

2.5 Cycle

Een aangesloten accu wordt automatisch elke 1min - 30 dagen ontladen en aansluitend weer geladen.

Dit programma is bij uitstek geschikt om modelbouwaccu's of motorfietsaccu's te laten overwinteren of fit te houden. Een optimale verzorging van de accu's is gegarandeerd en een lange levensduur. Het aantal ontlad-/laadcycli, de servicepauzes en cycluspauzes worden in het setup-menu ingesteld.

2.5.1 Aanwijzing: De betekenis van “Service pause” en “Cycle pause” werd in hoofdstuk 1.2 uitgelegd.

2.6 Forming

Een aangesloten accu wordt automatisch zolang ontladen en weer geladen totdat het apparaat geen capaciteitstoename (tot 10%) meer meet of totdat het ingestelde aantal cycli is doorlopen. Dit betekent dat tenminste twee ontlad-/laadcycli moeten worden doorlopen om een resultaat (capaciteitstoename) te kunnen vaststellen. Dit programma moet worden gebruikt om nieuwe accu's die al langere tijd in opslag zijn opnieuw te formeren. Door dit formeringsproces worden de accu's in de regel weer

op hun nominale capaciteit gebracht en ook capaciteitsverlies, zoals dat door het Memory-effect wordt veroorzaakt, wordt weer hersteld en grotendeels geëlimineerd. Het aantal ontlad-/laadcycli kan vrij worden gekozen tussen 2 en 20 cycli. Zolang er nog geen sprake is van ernstige defecten in het inwendige van de accu door extreem overladen, cel-ompoling of diepontlading kan door dit proces een "trage" accu meestal weer de volle capaciteit bereiken. Bij het voor het eerst laden van een nieuwe accu is deze procedure ook aan te bevelen.

Wordt een accu niet geaccepteerd voor het bovengenoemde programma dan is voor het laden/opfrissen/reanimeren van de accu het programma "Manual charge" aan te bevelen (zie hoofdstuk 1.3).

2.7 Foutmeldingen

Bij het uitvoeren van het programma kunnen de volgende foutmeldingen voorkomen:

Aanwijzing: Als de foutmelding (aantal van de tekens) groter is dan het venster van het display kan de hele melding zichtbaar worden door met de knop "links-rechts" door te bladeren.

- 2.7.1 "Error: no accu!": Tijdens het programma werd vastgesteld dat er geen accu aangesloten is.
- 2.7.2 "Error: the accu voltage is too high!": Bij het starten van een laad-/ontlaadproces werd vastgesteld dat de accuspanning te hoog is. Dat kan voorkomen als het aantal cellen verkeerd is ingesteld. De maximale waarde die mogelijk is wordt met de volgende formule berekend:
$$U_{\text{accu max.}} = \text{Cell count} * U_{\text{cell max.}}$$

Hier betekent:

U accu max.:	maximaal mogelijke accuspanning;
Cell count:	het aantal cellen in de accu;
U cell max:	maximaal mogelijke spanning per cel (de waarde uit het "Accu config"-menu).
- 2.7.3 "Error: the accu voltage is too low!": Bij het starten van een laad-/ontlaadproces werd vastgesteld dat de accuspanning te laag is. Dat kan voorkomen als het aantal cellen verkeerd is ingesteld (dan wel de accu diepontladen of beschadigd is). In dit geval moet het aantal cellen worden nagekeken of het programma "Manual charge" worden gebruikt. De minimale waarde die mogelijk is wordt met de volgende formule berekend:
$$U_{\text{accu min.}} = 0,8 * \text{Cell count} * U_{\text{cell min.}}$$

Hier betekent:

U accu min.:	minimaal mogelijke accuspanning;
Cell count:	het aantal cellen in de accu;
U cell min:	minimaal mogelijke spanning per cel (de waarde uit het "Accu config"-menu).
- 2.7.4 "Error: an internal resistance of the accu is too high!": De inwendige weerstand van de accu is te hoog. Een betrouwbaar laad-/ontlaadproces is niet mogelijk. In dit geval moet het aantal cellen nagekeken worden of moet het programma "Manual charge" worden gebruikt.
- 2.7.5 "Error: The maximally allowed accu voltage was exceeded!": De maximaal toelaatbare accuspanning werd overschreden (zie parameter U cell max.). Deze foutmelding betreft alleen NiCd- und NiMH-accu's. In dit geval kan het zijn dat de accu een te hoge inwendige weerstand heeft. Hier kunt u zelf kiezen welke maatregelen genomen moeten worden: de laadstroom reduceren, de spanningsbeperking veranderen, met het programma "Manual charge" werken of de accu afvoeren.
- 2.7.6 "Error: the charger is overheating!": Het laadapparaat is oververhit.
- 2.7.7 "Error: the accu temperature is too high!": Bij het starten van een laad-/ontlaadproces werd vastgesteld dat de gemeten accutemperatuur hoger is dan de maximaal toelaatbare (ingestelde) accutemperatuur. Om dit te voorkomen moet de "Service pause" dan wel de "Cycle pause" (of beide) goed worden ingesteld. Wordt de maximaal toelaatbare (ingestelde) accutemperatuur tijdens de uitvoering van het programma overschreden dan wordt dat niet als fout beschouwd maar het vormt wel een reden om het huidige proces te beëindigen en met de rest van het programma door te gaan.

3. De verschillende laadprocedures

3.1 Laadtijd

De laadtijd is zeer sterk afhankelijk van het laadproces en het accutype. Maar alle laadprogramma's die in de AccuMaster beschikbaar zijn hebben een ingebouwde beperking van de laadcapaciteit. Als de lader niet eerder wordt uitgeschakeld vanwege een ander criterium beschermt deze laadcapaciteitsbeperking de accu tegen ernstig overladen (bijvoorbeeld door verkeerde instellingen). Daarbij wordt een "laadfactor" van 1,6 gebruikt. Dat betekent dat de accu maximaal kan worden opgeladen tot 160% van de nominale capaciteit. Daarna wordt het laadproces afgebroken. Voor de NiCd/NiMH-Accus kan deze parameter in het "Accu config"-Menu ingesteld worden (zie hoofdstuk 1.4.1).

3.2 Laadprocedure voor NiCd-/NiMH-accu's

Het laden van NiCd-/NiMH-accu's vereist laden met een constante stroom en kent verschillende laadprocessen:

3.2.1 Standaard laden

Het standaardladen (normaal laden) is het laden met een laadstroom van 1/10 C. De accu heeft in dit geval ongeveer 14-16 uur nodig om te worden opgeladen (dat wil zeggen er wordt maximaal 140-160% van de nominale capaciteit geladen). Dit laadprogramma wordt meestal ook door de accufabrikant aanbevolen en op de accu's aangegeven.

Aanwijzing: Bij dit soort laden zal men op het eind van het laadproces geen sterke spanningsverhoging, c.q. een daarop volgende spanningsdaling kunnen meten. Daardoor is het uitschakelen van het laden door de -dU-procedure niet mogelijk. Als een accu met dit laadprogramma geladen moet worden moet de accu ook werkelijk leeg zijn, omdat in dit geval het uitschakelen van de laadstroom plaatsvindt na de berekende laadtijd. Als de ladingstoestand van de accu's onbekend is moet altijd het "ontladen-laden" programma gekozen worden omdat daarmee de accu vóór het laden eerst geheel ontladen wordt.

3.2.2 Versneld laden

De meeste accufabrikanten definiëren een laadprogramma als "versneld laden" of "Quick-Charge" als laden met een stroom van 1/4 - 1/3C. De accu heeft in dit geval ongeveer 4-6 uur laadtijd nodig, afhankelijk van de ingestelde stroomsterkte. Ook hiervoor geldt de aanwijzing uit hoofdstuk 3.2.1.

3.2.3 Snelladen

Dit laadprogramma is alleen toegestaan voor snellaadaccu's. Het laden vindt plaats met een constante stroomsterkte van ongeveer 0.5 C - 1,5 C. De accu heeft in dat geval slechts 0.6 - 2 uur laadtijd nodig, afhankelijk van de ingestelde stroomsterkte. Bij dit soort laden is aan het eind van het laadproces een duidelijke stijging van de spanning met aansluitend een daling te meten. Het apparaat herkent deze spanningsdaling en schakelt vervolgens de laadspanning uit volgens de -dU-procedure. Daarom moet een accu in dit geval niet geheel worden ontladen om overladen te voorkomen!

3.2.4 Snelladen met temperatuur gestuurde uitschakeling

Dit laadprogramma is bij uitstek geschikt voor snelladen en biedt een goede bescherming tegen overladen en beschadiging van de accu.

Daarbij kan de volgende formule gebruikt worden:

$$T_{\text{accu max.}} = T_{\text{accu start}} + 15^{\circ}\text{C}$$

Waarbij betekent:

T accu max.: maximaal toelaatbare accutemperatuur (dus de uitschakeltemperatuur)

T accu start: accutemperatuur vóór het laden (c.q. de kamertemperatuur)

Aanwijzing: De thermovoeler moet goed contact maken met de accu.

3.2.5 Onderhoudsladen (druppelladen)

Nadat het laden succesvol is afgesloten schakelt de lader normaal gesproken over op het programma onderhoudsladen. Dit druppelladen ("Trickle") compenseert de zelfontlading van een aangesloten accu,

vooral wanneer de accu langere tijd aan de lader aangesloten blijft. Daarbij wordt door de meeste accufabrikanten een laadstroom van 0,02-0,05 C aanbevolen (met mogelijk beperking van de tijd dan wel de accuspanning).

De AkkuMaster berekent uit de ingestelde accucapaciteit standaardwaarden en suggereert die voor de laadstroom dan wel de ontladstroom. De standaardwaarde voor laadstroom werd op 1/2 C gesteld omdat in dat geval het apparaat gegarandeerd het eindpunt van het laden kan herkennen. Voor de ontladstroom werd als standaardwaarde 1/5 C gekozen.

Bij het laden (NiCd-/NiMH) gelden voor de AkkuMaster de volgende parameters om het eindpunt van het laden te herkennen:

- Geladen capaciteit (beperking van de laadcapaciteit)
- Maximaal toelaatbare accutemperatuur (als er een thermovoeler beschikbaar is)
- -dU
 - **Aanwijzing:** Deze parameter geldt als de laadstroom op tenminste 0,4 C werd ingesteld (zie de aanwijzing in hoofdstuk 3.2.1). Deze eigenschap kan ook gebruikt worden als het gewenst is te laden zonder -dU- controle. Een voorbeeld van laden zonder -dU-uitschakeling ziet u op de figuur hierna.

Bij het ontladen (NiCd-/NiMH) gelden voor de AkkuMaster de volgende parameters om het eindpunt van het ontladen te herkennen:

- Minimaal toelaatbare spanning per cel
- Maximaal toelaatbare accutemperatuur als er een thermovoeler beschikbaar is)

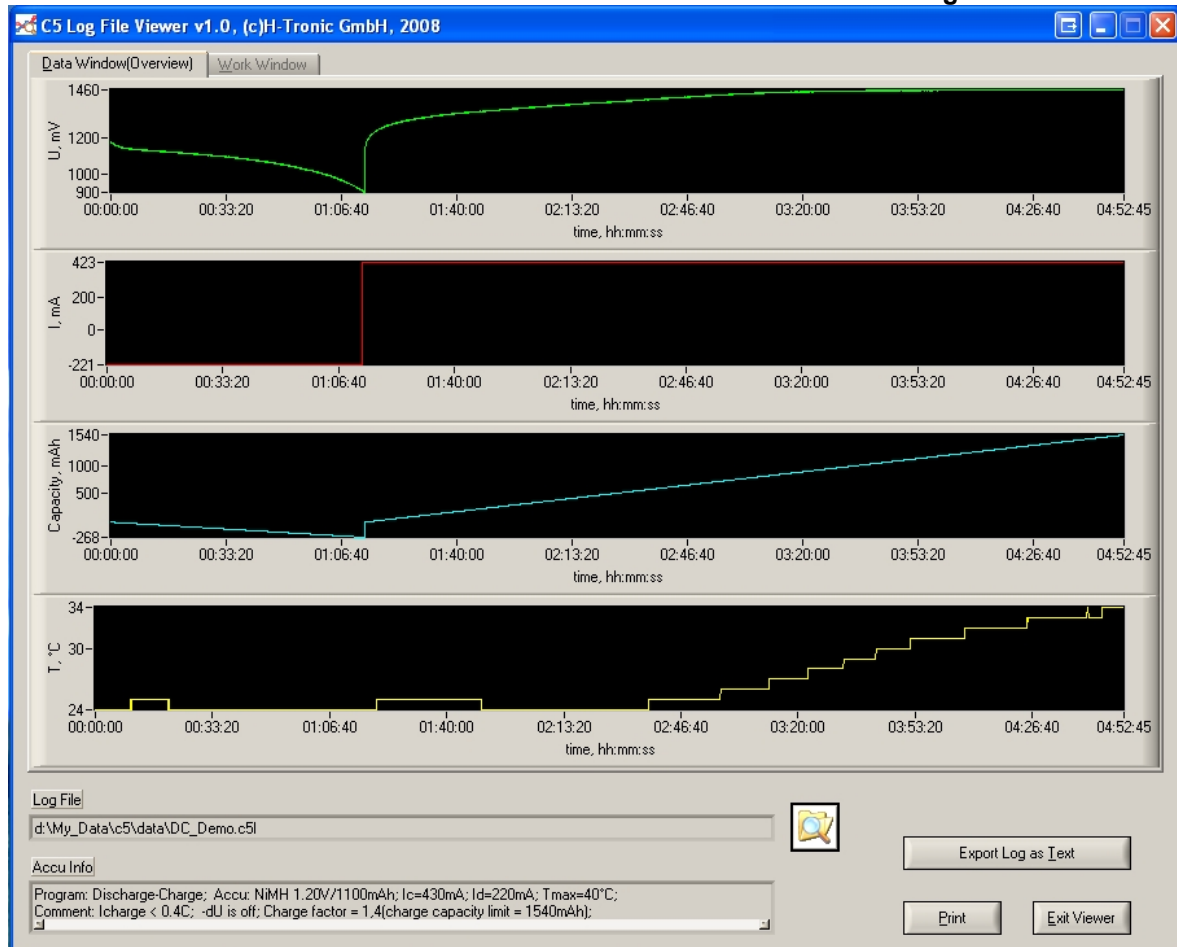
Ieder van deze hierboven genoemde gebeurtenissen kan het service-programma doen beëindigen/doorschakelen.

De volgende gebeurtenissen gelden als fouten:

- Verbreken van de verbinding met de accu tijdens het service-programma
- Hoge inwendige weerstand in de accu
- Maximaal toelaatbare spanning per cel
- Oververhitting van het apparaat

Daarbij wordt het service-programma geheel afgebroken.

Een voorbeeld van het laden van een NiMH-Accu zonder -dU-uitschakeling



3.3 Laadprocedure voor Pb-, Li-Ion- und Li-Polymeer-accu's

Het ideale laadproces voor deze accu's is het laden volgens een IU-karakteristiek. De accu wordt daarbij eerst met een constante stroom geladen tot het afkappunt voor de laadspanning is bereikt ($U_{\text{cell max.}}$). Dan wordt de spanning constant gehouden en de laadstroom past zich aan de ladingstoestand van de accu aan. Hoe voller de accu des te minder de laadstroom. Daalt de laadstroom onder een bepaalde waarde ($I_{\text{cut-off}}$) dan wordt het laadproces als afgesloten beschouwd.

Aanwijzing: Bij het laden van Li-Ion- en Li-Polymeer-accu's moet men heel zeker zijn dat het om een "naakte" accu gaat. Alleen dan kan de AkkuMaster de accu goed behandelen. Als de accu ingebouwde laad- en beschermingselectronica bevat mag deze alleen met een speciaal daarvoor bestemd laadapparaat worden geladen. Als getracht wordt zo'n accu met de AkkuMaster op te laden kan dit tot beschadiging (dan wel explosie) van de accu leiden.

De volgende parameters worden door de meeste accufabrikanten bij het laden aanbevolen:

- PB
 - $U_{\text{cell max.}}$: 2,2-2,45V/cell;
 - I_{charge}
 - Standaardladen: 0,1C;
 - Snelladen: 0,3-1C;
 - $I_{\text{cut-off}}$: 0,05-0,2C;

- Li-Ion
 - U cell max.: 4,1V/cell(1%-Tolerantie);
 - I charge
 - Standaardladen: 0,05-0,15C;
 - Snelladen: 0,5-1C;
 - I cut-off: 0,07-0,2C;
- Li-Polymeer
 - U cell max.: 4,2V/cell(1%-Tolerantie);
 - I charge
 - Standaardladen: 0,05-0,15C;
 - Snelladen: 0,5-1C;
 - I cut-off: 0,07-0,2C;

De AkkuMaster zal als suggestie voor de laadstroom de volgende standaardwaarden geven:

- PB: 0,3C;
- Li-Ion: 0,5C;
- Li-Polymeer: 0,5C;

De standaardwaarde voor de ontladstroom is voor alle drie soorten 0,2C.

Bij het laden (Pb, Li-Ion- und Li-Polymeer) gelden voor de AkkuMaster de volgende parameters om het eindpunt van het laden te herkennen:

- I cut-off
- Geladen capaciteit (beperking van de laadcapaciteit)
- Maximaal toelaatbare accutemperatuur (als er een thermovoeler beschikbaar is)

Bij het ontladen (Pb, Li-Ion- und Li-Polymeer) gelden voor de AkkuMaster de volgende parameters om het eindpunt van het ontladen te herkennen:

- Minimaal toelaatbare spanning per cel
- Maximaal toelaatbare accutemperatuur (als er een thermovoeler beschikbaar is)

Ieder van deze hierboven genoemde gebeurtenissen kan het service-programma doen beëindigen/doorschakelen.

De volgende gebeurtenissen gelden als fouten:

- Verbreken van de verbinding met de accu tijdens het service-programma
- Hoge inwendige weerstand in de accu
- Oververhitting van het apparaat

Daarbij wordt het service-programma geheel afgebroken.

5. De Datalogger

De AkkuMaster heeft een ingebouwde datalogger die het hele laad-/ontlaadproces vastlegt zonder dat de lader daarbij doorlopend aan een PC aangesloten hoeft te zijn. Deze gegevens (data) kunnen dan later worden uitgelezen en beoordeeld. Totaal kan de logger ongeveer 53000 datasets opslaan. De opslag van de gegevens vindt éénmaal per 5 seconden plaats. Als het logger-geheugen vol is (na ongeveer 74 uur) wordt het vastleggen gestaakt.

Aanwijzing: De "Service"- en "Cycle"-pauzes worden door de datalogger automatisch verwijderd en niet opgeslagen.

Aanwijzing: Het opslaan van de gegevens begint altijd wanneer een "Start"-menu uitgevoerd wordt. Daarbij worden de daarvoor opgeslagen gegevens gewist.

5. Algemene aanwijzingen

Temperatuurvoeler

Om de temperatuur van de accu te meten dient de bijgeleverde temperatuurvoeler in de socket "Thermofühler" aan de achterzijde te worden aangesloten. Om goed te functioneren moet er voor een goed thermisch contact met de accu worden gezorgd (eventueel met klittenband bevestigen).

Automatische ventilator

Dit apparaat bevat een automatische ventilator die voor de luchtcirculatie zorgt. De ventilator schakelt zichzelf automatisch in en uit. De draaisnelheid is afhankelijk van de temperatuur.

Firmware-update

Een firmware-update (installatie van een nieuwe versie van het programma) vindt plaats via de USB-poort van het apparaat.

Aanspraak op garantie:

De handelaar/fabrikant, bij wie het apparaat werd gekocht geeft voor een periode van 2 jaar vanaf de levering garantie op fabricage- en materiaalfouten.

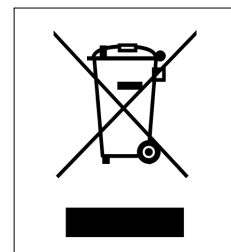
De koper heeft in eerste instantie alleen recht op het verhelpen van het aangetoonde gebrek. Hierbij wordt het product gerepareerd of er wordt een vervangend product geleverd. Ingeruilde apparaten of onderdelen worden eigendom van de handelaar/fabrikant.

De koper moet aangetoonde gebreken onverwijld melden. De aanspraak op garantie moet blijken uit het overleggen van een toepasselijk bewijsstuk (aankoopbewijs of rekening).

Schade die is ontstaan door ondeskundige behandeling, verkeerd aansluiten, gebruik van onderdelen van andere fabrikanten, normale slijtage, inwerking van geweld, pogingen tot eigenhandige reparatie of wijzigingen aan het apparaat, kabels of klemmen, veranderingen van de schakelingen, het niet volgen van de gebruiksaanwijzing, ondeskundig gebruik of andere uitwendige oorzaken, het aansluiten op de verkeerde spanning of stroomsoort, bedieningsfouten of onachtzame behandeling, valt niet onder de garantie, dan wel doet de aanspraak op garantie te niet.

Aanwijzingen voor de bescherming van het milieu:

Dit product mag aan het einde van zijn levensduur niet worden afgevoerd via het huisvuil, maar moet bij een inzamelpunt voor recycling van elektrische en elektronische apparaten worden ingeleverd. Dit wordt aangegeven door het label op het product, de gebruiksaanwijzing of de verpakking. Een symbool geeft aan welke stoffen kunnen worden hergebruikt. Door hergebruik, recycling of andere vormen van verwerking van gebruikte apparatuur draagt u in belangrijke mate bij aan de bescherming van ons milieu.



Verwijdering van gebruikte batterijen/accu's!

U bent als eindgebruiker volgens de KCA (Klein Chemisch Afval) wettelijk verplicht alle lege batterijen en accu's in te leveren; **afvoer via het huisvuil is niet toegestaan!**

Batterijen/accu's die schadelijke stoffen bevatten, worden gemarkeerd door de toepasselijke symbolen, die laten zien dat afvoer via het huisvuil verboden is. De aanduidingen voor de gebruikte zware metalen zijn: **Cd** = cadmium, **Hg** = kwik, **Pb** = lood. Lege batterijen/accu's kunt u gratis inleveren bij de inzamelingspunten van uw gemeente of overal waar batterijen/accu's verkocht worden! Zo voldoet u aan uw wettelijke verplichtingen en draagt bij tot bescherming van het milieu!

Deze gebruiksaanwijzing is een publicatie van H-Tronic GmbH, Industriegebiet Dienhof 11, 92242 Hirschau.

Alle rechten, inclusief die van vertaling, zijn voorbehouden. Reproductie in welke vorm dan ook, bijvoorbeeld als fotocopie, op microfilm of in de vorm van elektronische data is verboden zonder toestemming van de uitgever.

Herdruk, ook gedeeltelijk is verboden.

De gebruiksaanwijzing komt overeen met de technische stand van zaken bij het ter perse gaan.

Technische wijzigingen voorbehouden.

© Copyright 2008 by H-Tronic GmbH.