

Ładowarka Akkumaster C5

Nr art. 20 00 05

Zastosowanie.

Urządzenie służy do automatycznego ładowania i buforowania akumulatorów ołowiowo-żelowych, kwasowo- ołowiowych, AGM, NiCd, NiMH, Pb, Li-Ion, Li-Po.

Nie należy podłączać do urządzenia zwykłych baterii lub akumulatorów innego typu.

Inne zastosowanie niż powyżej przedstawione jest niedopuszczalne i może prowadzić do uszkodzenia produktu oraz niebezpieczeństwa wystąpienia zwarcia, pożaru, porażenia prądem itp.

Środki bezpieczeństwa.

W przypadku szkód, wynikających z nieprzestrzegania instrukcji obsługi warunki gwarancji nie obowiązują. Za powstałe szkody producent nie ponosi odpowiedzialności.

- Przed przystąpieniem do ładowania zapoznać się z instrukcją obsługi.
- W przypadku stwierdzenia uszkodzenia ładowarki lub przewodów podłączeniowych należy niezwłocznie odłączyć ją od źródła zasilania. Urządzenie może być naprawiane wyłącznie przez odpowiedniego specjalistę.
- Przy ładowaniu akumulatorów kwasowo-ołowiowych mogą powstawać zagrażające życiu gazy. Ładowanie należy przeprowadzać w wentylowanym pomieszczeniu oraz należy unikać kontaktu z ogniem lub iskrami.
- Nie należy ładować zwykłych baterii, ani żadnych innych akumulatorów, niż powyżej wymienione.
- Podczas ładowania nie zakrywać otworów wentylacyjnych.
- Urządzenie można podłączać wyłącznie do gniazda zasilania 230 V AC/ 50 Hz (10-16 A).
- W żadnym wypadku nie należy ładować mokrych baterii.
- Ładowarka może być stosowana wyłącznie w suchych, zamkniętych pomieszczeniach.
- Urządzenie przechowywać w miejscu niedostępnym dla dzieci.
- Podczas obsługi ładowarki nie należy nosić przewodzącej prąd biżuterii takiej jak łańcuszki, bransoletki lub pierścionki.
- Przy dłuższym działaniu, z maksymalnym prądem ładowania, urządzenie nagrzewa się. Należy zatem regularnie kontrolować proces ładowania i w przypadku jakichś nieprawidłowości (nadmiernego nagrzania akumulatorów, zbytnej emisji gazów) natychmiast odłączyć urządzenie od źródła zasilania i wyjąć akumulatorki.
- W przypadku dłuższego niekorzystania z urządzenia wyjąć baterie i odłączyć je od źródła zasilania.
- Ze względów bezpieczeństwa samodzielne modernizowanie i zmienianie urządzenia jest niedopuszczalne.
- Nie narażać urządzenia na żadne gwałtowne obciążenia mechaniczne lub silne wibracje.
- Unikać działania silnego pola elektromagnetycznego, ekstremalnych temperatur, bezpośredniego promieniowania słonecznego lub wilgoci.
- Podczas pracy ładowarki należy zapewnić prawidłową cyrkulację powietrza, zachować odpowiednią odległość od ściany i innych przedmiotów, nie ustawiać urządzenia w pobliżu materiałów łatwopalnych.

Zestawienie najważniejszych danych technicznych.

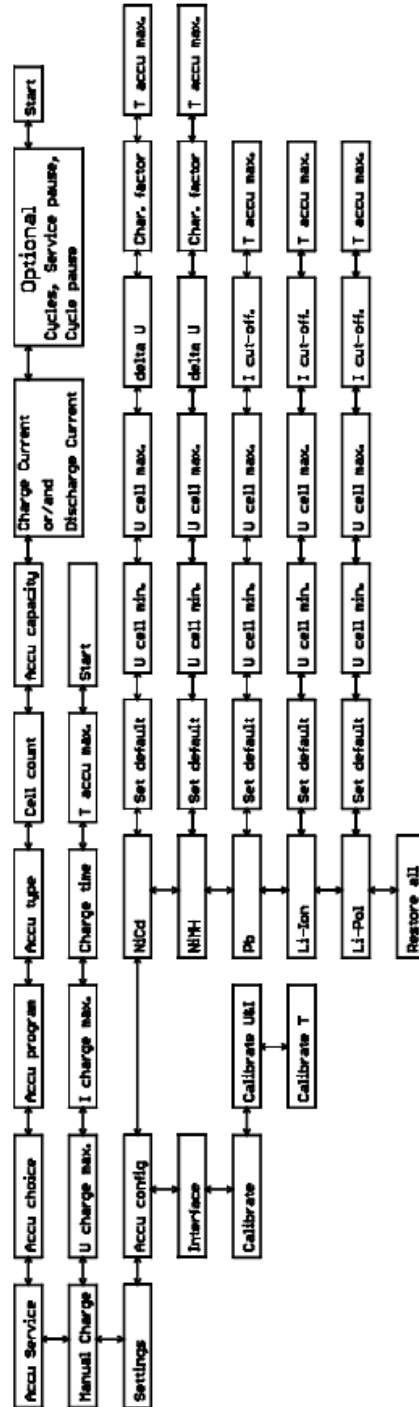
- Typ akumulatorów: NiCd, NiMH, Pb, Li-Ion, Li-Po.
- Prąd ładowania/ rozładowania (min.): 50 mA
- Prąd ładowania/ rozładowania (maks.): 5000 mA.
- Liczba ogniw NiCd, NiMH: 1-20.
- Liczba ogniw Pb: 1-14.
- Liczba ogniw Li-Ion, Li-Po: 1-8.
- Pojemność akumulatorów: 100 mAh – 100 Ah.
- Zasilanie: 230 V/ 50 Hz.
- Pobór mocy: maks. 80 VA.
- Maksymalne napięcie wyjściowe: 38 V
- Maksymalna moc ładowania: 70 W.
- Maksymalna moc rozładowania: 30 W

Zestawienie najważniejszych właściwości.

- Prosta obsługa menu poprzez menu-stick.
- Sześć, ogólnych programów konserwujących (ładowanie, rozładowanie, rozładowanie-ładowanie, ładowanie- rozładowanie-ładowanie, cykle, formatowanie).
- Specjalny program ładowania, pozwalający na manualne ustawienie napięcia i prądu ładowania.
- Zintegrowany Datenlogger do zapisu przebiegu krzywych ładowania/ rozładowania bez komputera.
- Precyzyjne ustawienie takich parametrów jak: Delta-Peak, napięcie końca ładowania, napięcie końca rozładowania, prąd wyłączeniowy, maksymalna temperatura akumulatora itp.
- Kontrola temperatury akumulatora za pomocą czujnika termicznego.
- Złącze USB, służące do: Firmware update, odczytu pamięci datenlogger, dateloga na komputerze, zdalnego sterowania urządzeniem z możliwością ustawienia własnego programu ładowania- rozładowania niezależnego od programów ładowarki.
- Złącze USART-TTL do zdalnego sterowania urządzeniem za pomocą mikrokontrolera.
- Wskaźnik różnych ustawionych i określonych parametrów podczas procesu serwisowania, jak również rezystencji łańcucha prądu „akumulatory- przewód ładowania i statystyki ładowania-rozładowania.
- Wentylator sterowany temperaturą.
- Zachowanie danych przy awarii zasilania, automatyczne ponowne uruchomienie przerwanej programu.

1. Struktura menu.

Die Menüstruktur des AkkuMaster C5



1.1. Zawartość menu.

```
Accu choice 4 17
Place:2
```

```
Accu choice
Place: 2#7
```

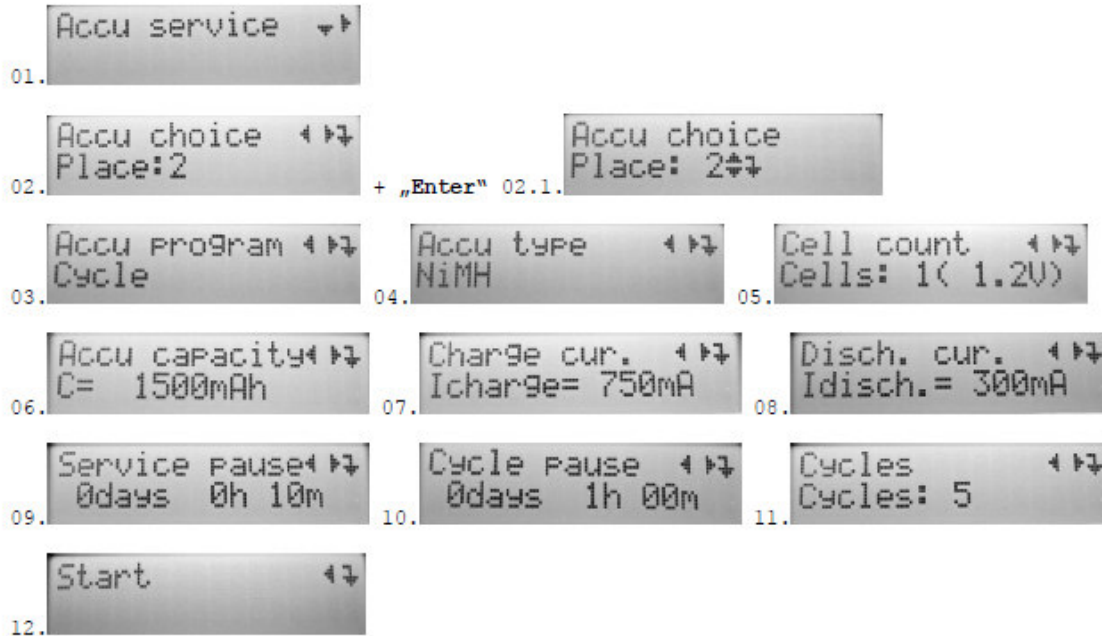
Symbole nawigacji

Do sterowania menu zastosowano w urządzeniu joystick, będący kombinacją 5 przycisków : Up, Down, Right, Left, Enter. Każdy punkt menu składa się z ekranu, na którym podana jest nazwa punktu menu, wartość punktu menu (jeżeli jest dostępna) i symbole nawigacji. Symbole nawigacji wskazują, które przyciski dostępne są w tym menu. Aktywny punkt menu zawiera symbol Enter. Oznacza to, że ten punkt menu można edytować, potwierdzić i wykonać.

1.2. Menu „Accu service”.

Menu „Accu service” zawiera 6 ogólnych programów konserwowania: (Charge-ładowanie, Discharge –rozładowanie, Discharge-Charge-rozładowanie-ładowanie, Charge-Discharge-Charge- ładowanie- rozładowanie-ładowanie, Cycle-cykle, Forming- formatowanie). W celu objaśnienia typowej budowy menu wybierzemy jako przykład program serwisowy „Cycle” (cykle), ponieważ zawiera on wszystkie możliwe ustawienia, które mogą występować również w innych programach.

Ustawienia dla programu:



Zdjęcie 01.

Punkt menu „Accu service” . Za pomocą przycisku „w prawo” wybrany zostanie punkt „Accu choice (wybór akumulatora).

Zdjęcie 02.

Punkt menu „Accu choice”. W tym punkcie wybiera się miejsce w pamięci dla konfiguracji akumulatora. Nacisnąć przycisk Enter. Za pomocą przycisków Up/Down, wybrać odpowiednie miejsce (zdjęcie 2.1.). W celu potwierdzenia wyboru nacisnąć ponownie przycisk Enter. Zakres ustawiania: 1-20.

Zdjęcie 03.

Punkt menu „Accu program”. W tym punkcie wybiera się odpowiedni program serwisowy. W naszym przypadku „Cycle”.

Zakres ustawienia:

- Charge,
- Discharge,
- Discharge- Charge
- Charge- Discharge- Charge
- Cycle
- Forming.

Zdjęcie 04.

Punkt menu „Accu type”. W tym punkcie wybiera się odpowiedni typ akumulatora. W naszym przypadku „NiMH”.

Zakres ustawienia:

- NiCd,
- NiMH,
- Pb,
- Li-Ion,
- Li-Po.

Zdjęcie 05.

Punkt menu „Cell count” (liczba ogniw). W tym punkcie ustawia się liczbę ogniw podłączonego akumulatora. Jeżeli przyciski Up i Down zostaną przytrzymane, wartości na wyświetlaczu będą zmieniały się w przyspieszonym tempie. Na wyświetlaczu za cyfrą ustawionych ogniw wskazane zostanie również napięcie nominalne ustawionych ogniw. Zakres ustawienia:

maksymalną możliwą wartość można obliczyć wg. zasady:

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

co oznacza:

Cell count max. – maksymalna możliwa liczba ogniw

$U_{out\ max.}$ – maksymalne możliwe napięcie wyjściowe dla ładowarki (38 V)

$U_{cell\ max.}$ – maksymalne możliwe napięcie ogniwa.

Zdjęcie 06.

Punkt menu „Accu capacity” (pojemność akumulatora). W tym punkcie ustawia się pojemność podłączonego akumulatora. Jeżeli przyciski Up i Down zostaną przytrzymane, wartości na wyświetlaczu będą zmieniały się w przyspieszonym tempie. AkkuMaster w oparciu o pojemność akumulatora oszacowuje różne parametry ładowania/ rozładowania jak np. wartość procentową, standardowe wartości prądu ładowania/ rozładowania itp.

Zakres ustawienia: 100 mAh – 10000 mAh.

Zdjęcie 07.

Punkt menu „Charge cur.” (prąd ładowania). AkkuMaster proponuje standardową wartość prądu ładowania dla aktualnie ustawionego typu akumulatora. Proponowane wartości można zmienić.

Zakres ustawienia: 50 mA – 5000 mA.

Uwaga: Zakres ustawienia zostanie automatycznie zredukowany, jeżeli maksymalna moc ładowania zostanie przekroczona.

Zdjęcie 08.

Punkt menu „Disch. cur.” (prąd rozładowania). AkkuMaster proponuje standardową wartość prądu rozładowania dla aktualnie ustawionego typu akumulatora. Proponowane wartości można zmienić.

Zakres ustawienia: 50 mA – 5000 mA.

Uwaga: Zakres ustawienia zostanie automatycznie zredukowany, jeżeli maksymalna moc rozładowania zostanie przekroczona.

Zdjęcie 09.

Punkt menu „Service pause” (pauza serwisowa). Każdy program serwisowy (oprócz Charge i Discharge) składa się z kombinacji procesów ładowania i rozładowania. Pauza serwisowa (SP) to przerwa ustawiona pomiędzy procesem ładowania i rozładowania (lub rozładowania i ładowania) Np. program Discharge-Charge: Discharge- SP-Charge gdzie SP oznacza przerwę serwisową.

Zakres ustawienia: 1-60 min.

Zdjęcie 10.

Punkt menu „Cycle pause” (Pauza pomiędzy cyklami). Program „Cycle” i „Forming” składa się z procesu rozładowania-ładowania, wykonywanego cyklicznie. Przerwa cykliczna (CP) to przerwa, ustawiona pomiędzy cyklami. Np. program (Discharge- SP-Charge) – CP- (Discharge- SP-Charge) – CP-..... gdzie SP oznacza przerwę serwisową, CP- przerwę cykliczną.

Zakres ustawienia: 1min- 30 dni.

Zdjęcie 11.

Punkt menu „Cycles” (Cykle). W tym punkcie ustawia się liczbę cykli.

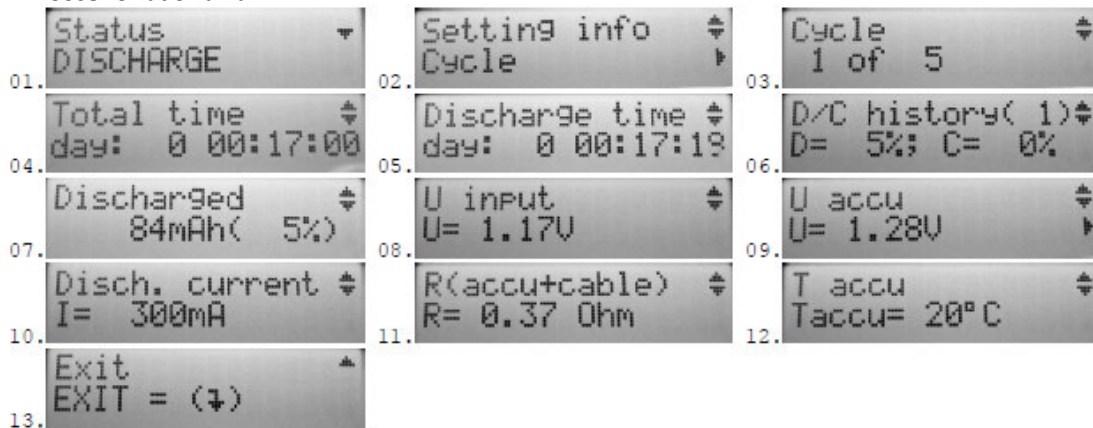
Zakres ustawienia: 1-20.

Zdjęcie 12.

Punkt menu „Start”. W punkcie tym można rozpocząć wybrany program, poprzez naciśnięcie przycisku Enter. Jednocześnie wszystkie ustawione dane zostaną zapamiętane.

Podczas programu wskazane zostaną następujące stany:

1.2.1. Proces rozładowania.



Zdjęcie 01.

Punkt menu „Status”. W punkcie tym wskazany jest stan programu.

Zdjęcie 02.

Punkt menu „Setting info”. W punkcie tym wskazane zostaną wszystkie dokonane ustawienia. Za pomocą przycisków „w lewo- w prawo” można przejrzeć wszystkie dane.

Zdjęcie 03.

Punkt menu „Cycle”. W punkcie tym wskazany zostanie numer aktualnego procesu rozładowania-ładowania.

Zdjęcie 04.

Punkt menu „Total time”. W punkcie tym wskazany zostanie łączny czas programu, który upłynął. Format czasu: DDD:HH:MM:SS (gdzie DDD-dni, HH-godziny, MM-minuty, SS- sekundy).

Zdjęcie 05.

Punkt menu „Discharge time”. W punkcie tym wskazany zostanie czas rozładowania, który upłynął.

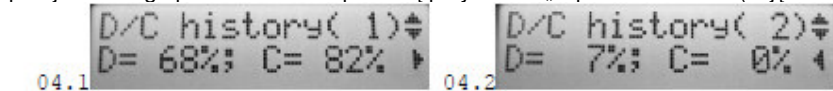
Zdjęcie 06.

Punkt menu „D/C history”. W punkcie tym wskazana zostanie statystyka rozładowania-ładowania.

„D”: rozładowana pojemność w tym procesie rozładowania-ładowania podana w procentach w stosunku do pojemności nominalnej.

„C”: naładowana pojemność w tym procesie rozładowania-ładowania podana w procentach w stosunku do pojemności nominalnej.

Numer procesu wskazany jest obok w nawiasie. W tym przykładzie:1. Jeżeli w tym czasie dostępne są inne procesy, nie ma możliwości przejścia tego punktu menu za pomocą przycisków „w prawo –w lewo” (zdjęcie 4.1 i 4.2).



Zdjęcie 07.

Punkt menu „Discharged”. W punkcie tym wskazana zostanie aktualnie rozładowana pojemność.

Zdjęcie 08.

Punkt menu „U input”. W punkcie tym wskazane zostanie napięcie wejściowe (z boku urządzenia, włączony prąd rozładowania).

Zdjęcie 09.

Punkt menu „U accu”. W punkcie tym wskazane zostanie napięcie akumulatora (wyłączony prąd rozładowania).

Zdjęcie 10.

Punkt menu „Discharge current”. W punkcie tym wskazany zostanie zmierzony prąd rozładowania.

Zdjęcie 11.

Punkt menu „R (accu+cable)”. W punkcie tym wskazana zostanie określona rezystancja łańcucha prądu (akumulatorek –zestyk- przewód ładujący). Jest to bardzo ważny parametr, mówiący dużo o stanie akumulatora. Przy dobrym przewodzie ładującym (o wystarczającej średnicy) i czystych zestykach wartość ta powinna wynosić poniżej 1 Ohm. Wyższe wartości oznaczają, że akumulator jest stary (uszkodzony itp.).

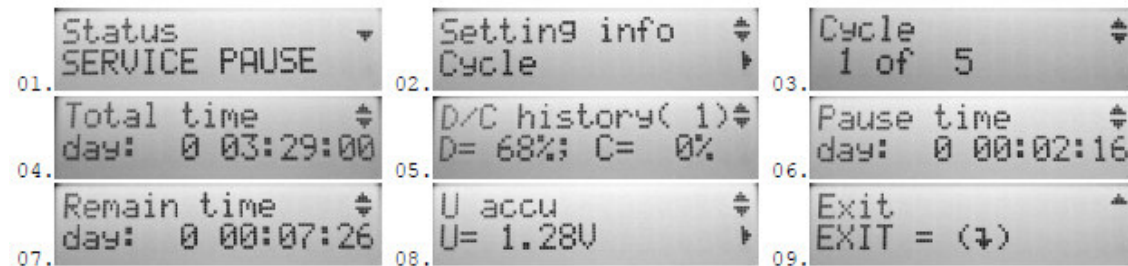
Zdjęcie 12.

Punkt menu „T accu”. W punkcie tym wskazana zostanie zmierzona temperatura akumulatora (jeżeli dostępny jest czujnik temperatury).

Zdjęcie 13.

Punkt menu „Exit”. W punkcie tym (jak również w innych) można przerwać program naciskając przycisk Enter i potwierdzając wyjście.

1.2.2 Przerwa serwisowa.



Zdjęcie 01.

Punkt menu „Status”. W punkcie tym wskazany jest stan programu.

Zdjęcie 02.

Punkt menu „Setting info”. W punkcie tym wskazane zostaną wszystkie dokonane ustawienia. Za pomocą przycisków „w lewo- w prawo” można przejrzeć wszystkie dane.

Zdjęcie 03.

Punkt menu „Cycle”. W punkcie tym wskazany zostanie numer aktualnego procesu rozładowania-ładowania.

Zdjęcie 04.

Punkt menu „Total time”. W punkcie tym wskazany zostanie łączny czas programu, który upłynął.

Zdjęcie 05.

Punkt menu „D/C history”. W punkcie tym wskazana zostanie statystyka rozładowania-ładowania.

Zdjęcie 06.

Punkt menu „Pause time”. W punkcie tym wskazany zostanie czas przerwy, który upłynął.

Zdjęcie 07.

Punkt menu „Remain time”. W punkcie tym wskazany zostanie czas przerwy, który jeszcze pozostał.

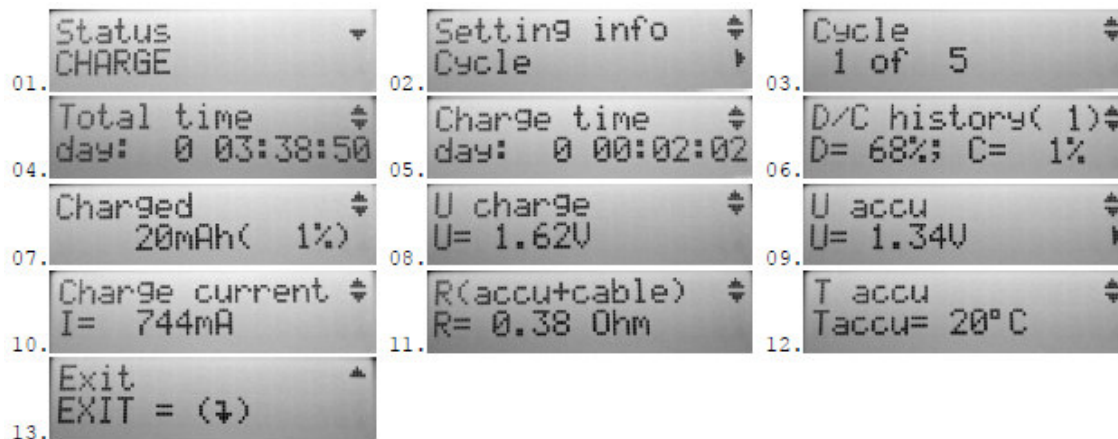
Zdjęcie 08.

Punkt menu „U accu”. W punkcie tym wskazane zostanie napięcie akumulatora.

Zdjęcie 09.

Punkt menu „Exit”. W punkcie tym (jak również w innych) można przerwać program naciskając przycisk Enter i potwierdzając wyjście.

1.2.3. Proces ładowania.



Zdjęcie 01.

Punkt menu „Status”. W punkcie tym wskazany jest stan programu.

Zdjęcie 02.

Punkt menu „Setting info”. W punkcie tym wskazane zostaną wszystkie dokonane ustawienia. Za pomocą przycisków „w lewo- w prawo” można przejrzeć wszystkie dane.

Zdjęcie 03.

Punkt menu „Cycle”. W punkcie tym wskazany zostanie numer aktualnego procesu rozładowania-ładowania.

Zdjęcie 04.

Punkt menu „Total time”. W punkcie tym wskazany zostanie łączny czas programu, który upłynął.

Zdjęcie 05.

Punkt menu „Charge time”. W punkcie tym wskazany zostanie czas ładowania, który upłynął.

Zdjęcie 06.

Punkt menu „D/C history”. W punkcie tym wskazana zostanie statystyka rozładowania-ładowania.

Zdjęcie 07.

Punkt menu „Charged”. W punkcie tym wskazana zostanie aktualnie doładowana pojemność.

Zdjęcie 08.

Punkt menu „U charge”. W punkcie tym wskazane zostanie napięcie wyjściowe (z boku urządzenia, włączony prąd ładowania).

Zdjęcie 09.

Punkt menu „U accu”. W punkcie tym wskazane zostanie napięcie akumulatora (wyłączony prąd ładowania).

Zdjęcie 10.

Punkt menu „Charge current”. W punkcie tym wskazany zostanie zmierzony prąd ładowania.

Zdjęcie 11.

Punkt menu „R (accu+cable)”. W punkcie tym wskazana zostanie określona rezystancja łańcucha prądu (akumulatora –zestyk- przewód ładujący). Jest to bardzo ważny parametr, mówiący dużo o stanie akumulatora. Przy dobrym przewodzie ładującym (o wystarczającej średnicy) i czystych zestykach wartość ta powinna wynosić poniżej 1 Ohm. Wyższe wartości oznaczają, że akumulator jest stary (uszkodzony itp.).

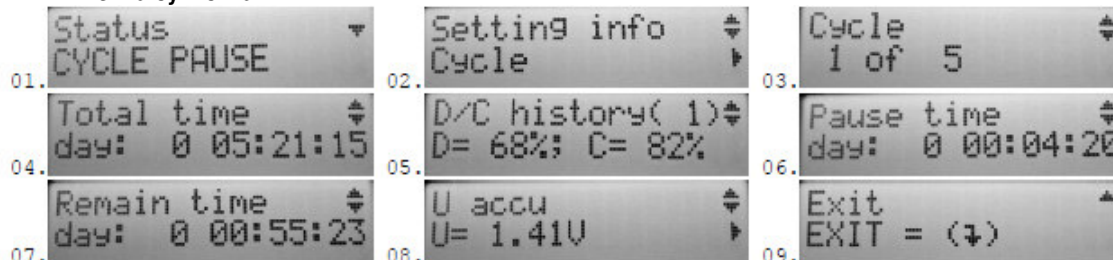
Zdjęcie 12.

Punkt menu „T accu”. W punkcie tym wskazana zostanie zmierzona temperatura akumulatora (jeżeli dostępny jest czujnik temperatury).

Zdjęcie 13.

Punkt menu „Exit”. W punkcie tym (jak również w innych) można przerwać program naciskając przycisk Enter i potwierdzając wyjście.

1.2.4. Przerwa cykliczna



Zdjęcie 01.

Punkt menu „Status”. W punkcie tym wskazany jest stan programu.

Zdjęcie 02.

Punkt menu „Setting info”. W punkcie tym wskazane zostaną wszystkie dokonane ustawienia. Za pomocą przycisków „w lewo- w prawo” można przejrzeć wszystkie dane.

Zdjęcie 03.

Punkt menu „Cycle”. W punkcie tym wskazany zostanie numer aktualnego procesu rozładowania-ładowania.

Zdjęcie 04.

Punkt menu „Total time”. W punkcie tym wskazany zostanie łączny czas programu, który upłynął.

Zdjęcie 05.

Punkt menu „D/C history”. W punkcie tym wskazana zostanie statystyka rozładowania-ładowania.

Zdjęcie 06.

Punkt menu „Pause time”. W punkcie tym wskazany zostanie czas przerwy, który upłynął.

Zdjęcie 07.

Punkt menu „Remain time”. W punkcie tym wskazany zostanie czas przerwy, który jeszcze pozosta..

Zdjęcie 08.

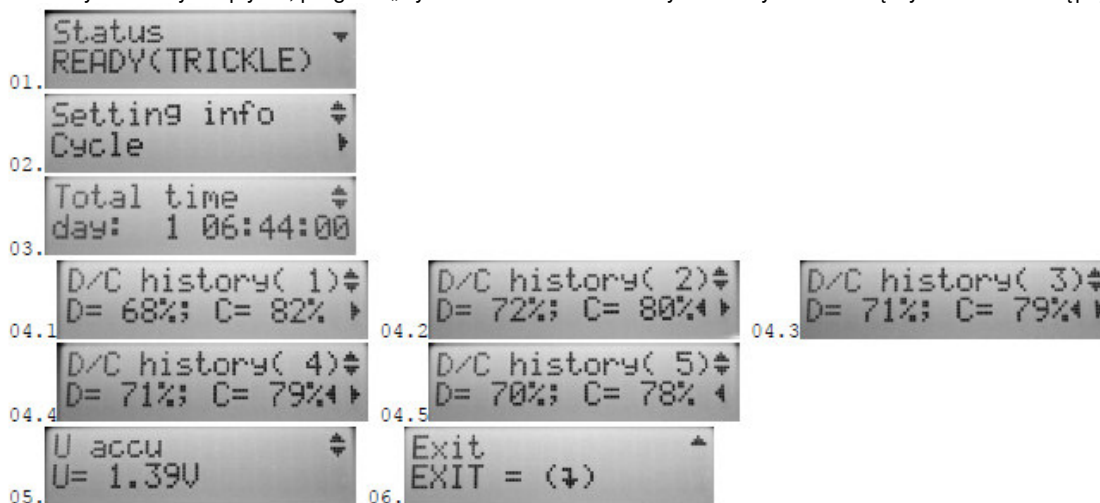
Punkt menu „U accu”. W punkcie tym wskazane zostanie napięcie akumulatora.

Zdjęcie 09.

Punkt menu „Exit”. W punkcie tym (jak również w innych) można przerwać program naciskając przycisk Enter i potwierdzając wyjście.

1.2.5. Ready. (Gotowe)

Jeżeli wszystkie 5 cykli upłynie, program „Cycle” zostanie zakończony. Jako wynik zostaną wyświetlone następujące dane.



Zdjęcie 01.

Punkt menu „Status”. W punkcie tym wskazany jest stan programu.

Zdjęcie 02.

Punkt menu „Setting info”. W punkcie tym wskazane zostaną wszystkie dokonane ustawienia. Za pomocą przycisków „w lewo- w prawo” można przejrzeć wszystkie dane.

Zdjęcie 03.

Punkt menu „Total time”. W punkcie tym wskazany zostanie łączny czas programu.

Zdjęcie 04.1-04.5

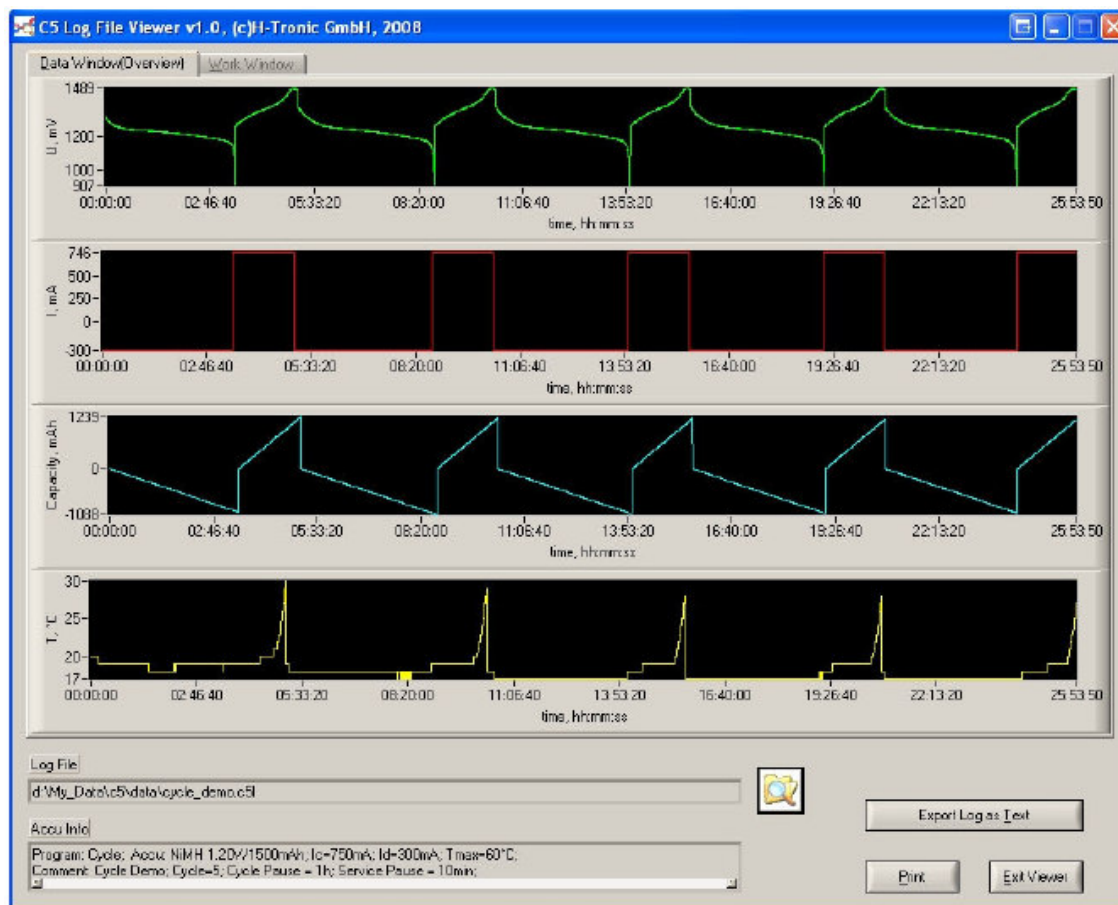
Punkt menu „D/C history”. W punkcie tym wskazana zostanie statystyka rozładowania-ładowania.

Zdjęcie 05.

Punkt menu „U accu”. W punkcie tym wskazane zostanie napięcie akumulatora.

Zdjęcie 06.

Punkt menu „Exit”. W punkcie tym (jak również w innych) można przerwać program naciskając przycisk Enter i potwierdzając wyjście. Łączny wynik programu można zobaczyć również na poniższym zdjęciu. Przedstawione są tam dane pomiarowe z Datenlogger urządzenia. Uwaga: Przerwy zostały tu automatycznie usunięte.



1.3. Menu „Manual charge” (Manualne ładowanie).

Manualne ładowanie. Przy tym menu lub programie następuje dezaktywacja inteligencji ładowarki. Akumulator ładowany jest wyłącznie wartościami ustawionymi przez użytkownika. Jest to konieczne, np. gdy akumulator został rozpoznany przez oprogramowanie jako uszkodzony, nie zostało rozpoznane głębokie rozładowanie lub proces ładowania został zbyt wcześnie przerwany.



Zdjęcie 01.

Punkt menu „Manual charge” (ładowanie manualne).

Zdjęcie 02.

Punkt menu „Ucharge max.” (maksymalne napięcie ładowania). W punkcie tym ustawiane jest maksymalne napięcie ładowania.

Zakres ustawienia: 1V – 38V.

Uwaga: Zakres ustawienia zostanie automatycznie zredukowany, jeżeli maksymalne moc ładowania zostanie przekroczona.

Zdjęcie 03.

Punkt menu „Icharge max.” (maksymalny prąd ładowania). W punkcie tym ustawiany jest maksymalny prąd ładowania.

Zakres ustawienia: 50mA- 500 mA.

Uwaga: Zakres ustawienia zostanie automatycznie zredukowany, jeżeli maksymalne moc ładowania zostanie przekroczona.

Zdjęcie 04.

Punkt menu „charge time” (czas ładowania). W punkcie tym ustawiany jest czas ładowania.

Zakres ustawienia: 1 min. – 24 godzin.

Zdjęcie 05.

Punkt menu „T accu max” (maksymalna dopuszczalna temperatura akumulatora). W punkcie tym ustawiana jest maksymalna, dopuszczalna temperatura akumulatora.

Zakres ustawienia: 30-70 st.C.

Zdjęcie 06.

Punkt menu „Start”. W punkcie tym nastąpi rozpoczęcie programu po naciśnięciu przycisku Enter. Wszystkie ustawione dane zostaną zachowane. Proces ładowania zostanie przerwany, jeżeli ustawiony czas ładowania upłynie lub ustawiona temperatura akumulatora zostanie przekroczona.

1.3.1. Niektóre przykłady ładowania dla różnych typów akumulatorów.

Przykład 01.

Akumulator: NiCd/ NiMH, 1.2 V/1500 mAh, rodzaj ładowania: standardowe ładowanie z prądem ładowania 1/10C i ograniczeniem czasowym.

Ustawienia:

1. Napięcie ładowania ($U_{max.}$): U_{akku} (maks. wartość) = możliwy spadek napięcia pomiędzy akumulatorkiem, a ładowarką $\Rightarrow 1,9 V + 4V = 5,9 V \Rightarrow U_{max.} = 6V$;
2. Prąd ładowania ($I_{max.}$): 1/10C \rightarrow 150 mA;
3. Czas ładowania (Charge time): 16 godzin (ograniczenie czasowe: ładowanie do maks. 160 % pojemności nominalnej)
4. Temperatura akumulatora: 40 st.C. Ustawienie temperatury zostanie uwzględnione, jeżeli czujnik temperatury będzie podłączony.

Przykład 02.

Akumulator: NiCd/ NiMH, 1.2 V/1500 mAh, rodzaj ładowania: standardowe ładowanie z prądem ładowania 1/10C, ograniczeniem napięcia akumulatora oraz ograniczeniem czasowym.

Ustawienia:

1. Napięcie ładowania ($U_{max.}$): $U_{max.} = 1,5V$;
2. Prąd ładowania ($I_{max.}$): 1/10C \rightarrow 150 mA;
3. Czas ładowania (Charge time): 16 godzin (ograniczenie czasowe: ładowanie do maks. 160 % pojemności nominalnej)
4. Temperatura akumulatora: 40 st.C. Ustawienie temperatury zostanie uwzględnione, jeżeli czujnik temperatury będzie podłączony.

Przykład 03.

Akumulator: NiCd/ NiMH, 1.2 V/1500 mAh, rodzaj ładowania: ładowanie przyspieszone z wyłącznikiem temperaturowym i ograniczeniem czasowym.

Ustawienia:

1. Napięcie ładowania ($U_{max.}$): U_{akku} (maks. wartość) = możliwy spadek napięcia pomiędzy akumulatorkiem, a ładowarką $\Rightarrow 1,9 V + 4V = 5,9 V \Rightarrow U_{max.} = 6V$;
2. Prąd ładowania ($I_{max.}$): 1C \rightarrow 1500 mA;
3. Czas ładowania (Charge time): 1,6 godzin (ograniczenie czasowe: ładowanie do maks. 160 % pojemności nominalnej)
4. Temperatura akumulatora: 40 st.C. Ustawienie temperatury zostanie uwzględnione, jeżeli czujnik temperatury będzie podłączony.

Przykład 04.

Akumulator: Pb, 12 V/10 Ah, rodzaj ładowania: standardowe ładowanie z prądem ładowania 1/10C oraz ograniczeniem czasowym.

Ustawienia:

1. Napięcie ładowania ($U_{max.}$): $U_{max.} = 14,3V$ (napięcie końca ładowania);
2. Prąd ładowania ($I_{max.}$): 1/10C \rightarrow 1000 mA;
3. Czas ładowania (Charge time): 16 godzin (ograniczenie czasowe: ładowanie do maks. 160 % pojemności nominalnej)
4. Temperatura akumulatora: 40 st.C. Ustawienie temperatury zostanie uwzględnione, jeżeli czujnik temperatury będzie podłączony.

Przykład 05.

Akumulator: Pb, 12 V/10 Ah, rodzaj ładowania: standardowe ładowanie z prądem ładowania 1/10C oraz ograniczeniem czasowym.

Ustawienia:

1. Napięcie ładowania ($U_{max.}$): $U_{max.} = Cells * U_{max./cell} = 6 * 2,38 = 14,3V$ (napięcie końca ładowania);
2. Prąd ładowania ($I_{max.}$): 1/10C \rightarrow 1000 mA;
3. Czas ładowania (Charge time): 16 godzin (ograniczenie czasowe: ładowanie do maks. 160 % pojemności nominalnej)
4. Temperatura akumulatora: 40 st.C. Ustawienie temperatury zostanie uwzględnione, jeżeli czujnik temperatury będzie podłączony.

Przykład 06.

Akumulator: Pb, 12 V/10 Ah, rodzaj ładowania: ładowanie przyspieszone z prądem ładowania 1/2C oraz ograniczeniem czasowym.

Ustawienia:

1. Napięcie ładowania ($U_{max.}$): $U_{max.} = Cells * U_{max./cell} = 6 * 2,38 = 14,3V$ (napięcie końca ładowania);
2. Prąd ładowania ($I_{max.}$): 1/2C \rightarrow 5000 mA; W tym wypadku maksymalna moc ładowania została przekroczona: $P_{charge\ max.} = 14,3V * 5A = 71,5W$ jest większe od 70 W. Urządzenie ograniczy automatycznie ustawioną wartość na maksymalnie możliwą wartość 4890 mA
3. Czas ładowania (Charge time): 3,3 godziny (ograniczenie czasowe: ładowanie do maks. 160 % pojemności nominalnej)
4. Temperatura akumulatora: 40 st.C. Ustawienie temperatury zostanie uwzględnione, jeżeli czujnik temperatury będzie podłączony.

Przykład 07.

Akumulator: Li-Ion, 3,6 V/1000 mAh, rodzaj ładowania: ładowanie standardowe z prądem ładowania 1/10C oraz ograniczeniem czasowym.

Ustawienia:

1. Napięcie ładowania ($U_{max.}$): $U_{max.} = Cells * U_{max./cell} = 1 * 4,1V = 4,1V$ (napięcie końca ładowania);
2. Prąd ładowania ($I_{max.}$): 1/10C \rightarrow 100 mA;
3. Czas ładowania (Charge time): 16 godzin (ograniczenie czasowe: ładowanie do maks. 160 % pojemności nominalnej)
4. Temperatura akumulatora: 40 st.C. Ustawienie temperatury zostanie uwzględnione, jeżeli czujnik temperatury będzie podłączony.

Przykład 08.

Akumulator: Li-Ion, 3,6 V/1000 mAh, rodzaj ładowania: ładowanie przyspieszone z prądem ładowania 1/2C oraz ograniczeniem czasowym.

Ustawienia:

1. Napięcie ładowania ($U_{max.}$): $U_{max.} = Cells * U_{max./cell} = 1 * 4,1V = 4,1V$ (napięcie końca ładowania);
2. Prąd ładowania ($I_{max.}$): 1/2C \rightarrow 500 mA;
3. Czas ładowania (Charge time): 3,2 godziny (ograniczenie czasowe: ładowanie do maks. 160 % pojemności nominalnej)
4. Temperatura akumulatora: 40 st.C. Ustawienie temperatury zostanie uwzględnione, jeżeli czujnik temperatury będzie podłączony.

Przykład 09.

Akumulator: Li-Po, 3,7 V/1000 mAh, rodzaj ładowania: ładowanie standardowe z prądem ładowania 1/10C oraz ograniczeniem czasowym.

Ustawienia:

1. Napięcie ładowania (U_{max}): $U_{max} = Cells * U_{max/cell} = 1 * 4,2V = 4,2V$ (napięcie końca ładowania);
2. Prąd ładowania (I_{max}): 1/10C -> 100 mA;
3. Czas ładowania (Charge time): 16 godzin (ograniczenie czasowe: ładowanie do maks. 160 % pojemności nominalnej)
4. Temperatura akumulatora: 40 st.C. Ustawienie temperatury zostanie uwzględnione, jeżeli czujnik temperatury będzie podłączony.

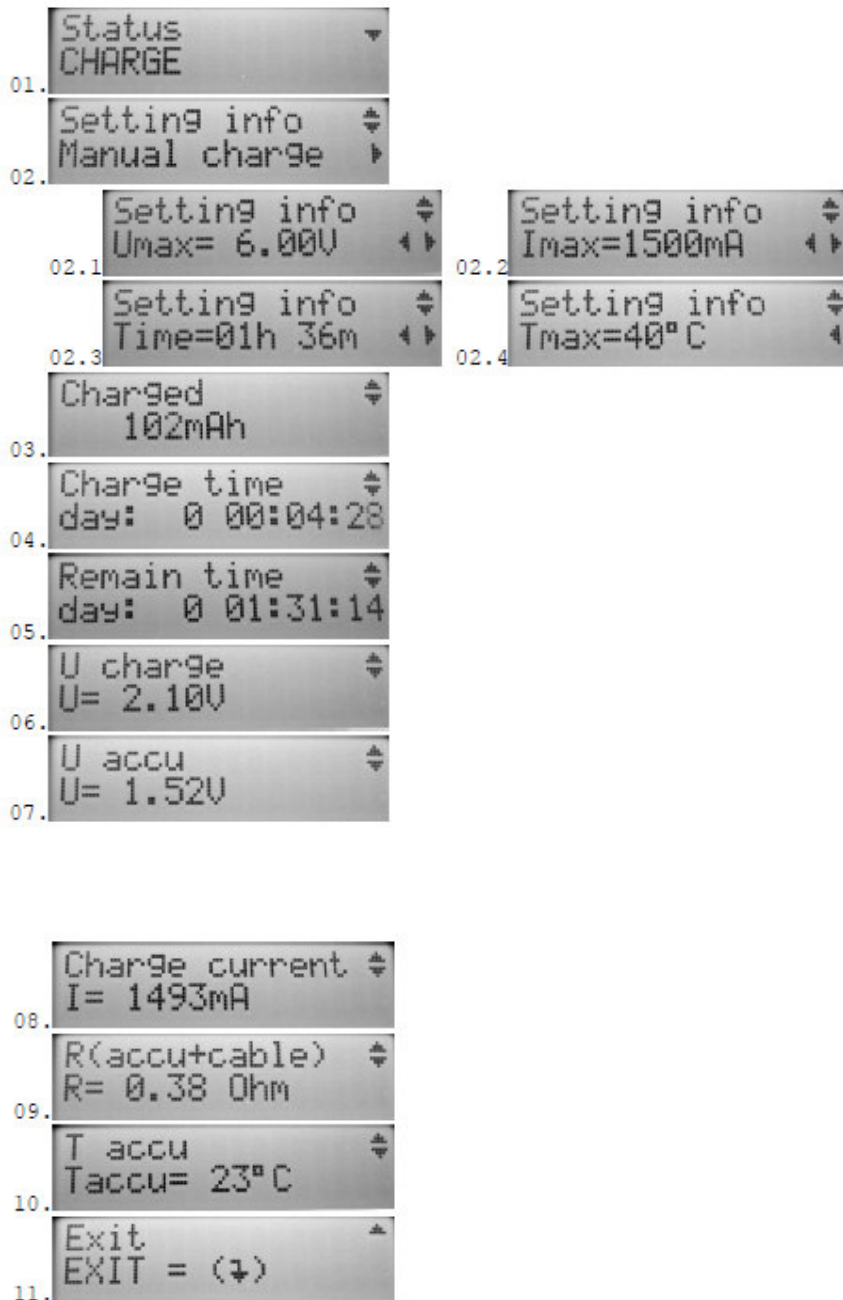
Przykład 10.

Akumulator: Li-Po, 3,7 V/1000 mAh, rodzaj ładowania: ładowanie przyspieszone z prądem ładowania 1/2C oraz ograniczeniem czasowym.

Ustawienia:

5. Napięcie ładowania (U_{max}): $U_{max} = Cells * U_{cell\ max} = 1 * 4,2V = 4,2V$ (napięcie końca ładowania);
6. Prąd ładowania (I_{max}): 1/2C -> 500 mA;
7. Czas ładowania (Charge time): 3,2 godziny (ograniczenie czasowe: ładowanie do maks. 160 % pojemności nominalnej)
8. Temperatura akumulatora: 40 st.C. Ustawienie temperatury zostanie uwzględnione, jeżeli czujnik temperatury będzie podłączony.

Przy ładowaniu wskazane zostaną następujące dane (dalej wykorzystane zostaną ustawienia przykładu 03).



Zdjęcie 01.

Punkt menu „Status”. W punkcie tym wskazany jest stan programu.

Zdjęcie 02.

Punkt menu „Setting info”. W punkcie tym wskazane zostaną wszystkie dokonane ustawienia. Za pomocą przycisków „w lewo- w prawo” można przejrzeć wszystkie dane (2.1 – 2.4).

Zdjęcie 03.

Punkt menu „Charged”. W punkcie tym wskazana zostanie aktualnie doładowana pojemność.

Zdjęcie 04.

Punkt menu „Charge time”. W punkcie tym wskazany zostanie czas ładowania, który upłynął.

Zdjęcie 05.

Punkt menu „Remain time”. W punkcie tym wskazany zostanie czas ładowania, który jeszcze pozostał.

Zdjęcie 06.

Punkt menu „U charge”. W punkcie tym wskazane zostanie napięcie wyjściowe (z boku urządzenia, włączony prąd ładowania).

Zdjęcie 07.

Punkt menu „U accu”. W punkcie tym wskazane zostanie napięcie akumulatora (wyłączony prąd ładowania).

Zdjęcie 08.

Punkt menu „Charge current”. W punkcie tym wskazany zostanie zmierzony prąd ładowania.

Zdjęcie 09.

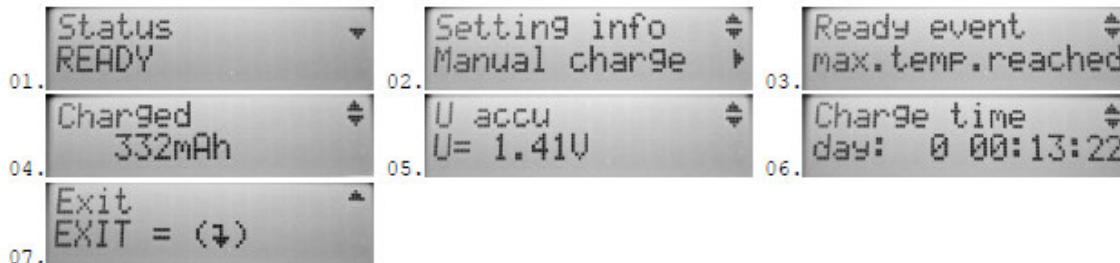
Punkt menu „R (accu+cable)”. W punkcie tym wskazana zostanie określona rezystancja łańcucha prądu (akumulatorek –zestyk- przewód ładujący). Jest to bardzo ważny parametr, mówiący dużo o stanie akumulatora. Przy dobrym przewodzie ładującym (o wystarczającej średnicy) i czystych zestykach wartość ta powinna wynosić poniżej 1 Ohm. Wyższe wartości oznaczają, że akumulator jest stary (uszkodzony itp.).

Zdjęcie 10.

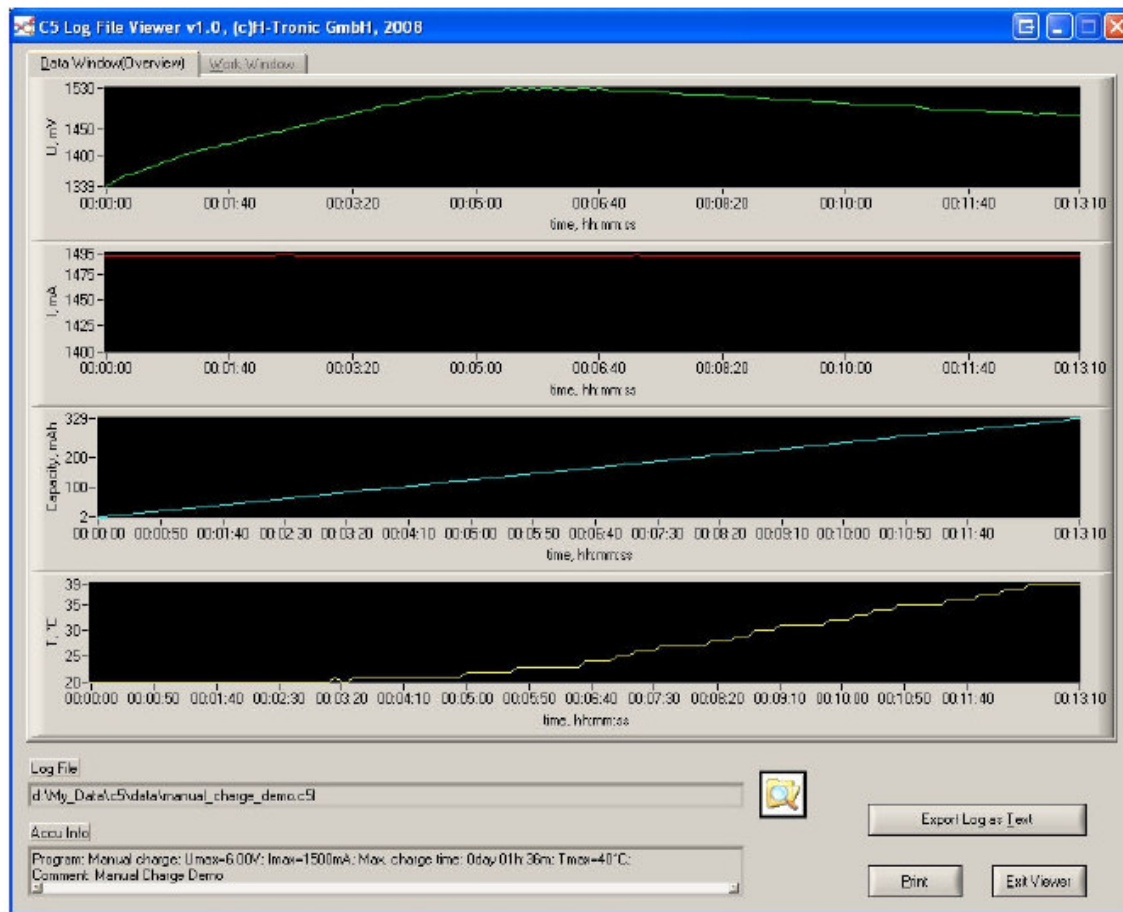
Punkt menu „T accu”. W punkcie tym wskazana zostanie zmierzona temperatura akumulatora (jeżeli dostępny jest czujnik temperatury).

Zdjęcie 11.

Punkt menu „Exit”. W punkcie tym (jak również w innych) można przerwać program naciskając przycisk Enter i potwierdzając wyjście. Po zakończeniu ładowania urządzenie wskaże następujące dane:



Łączny wynik procesu ładowania można zobaczyć na poniższym zdjęciu. Przedstawione są tam dane pomiarowe z Datenlogger urządzenia.



Zdjęcie 01.

Punkt menu „Status”. W punkcie tym wskazany jest stan programu.

Zdjęcie 02.

Punkt menu „Setting info”. W punkcie tym wskazane zostaną wszystkie dokonane ustawienia procesu ładowania. Za pomocą przycisków „w lewo- w prawo” można przejrzeć wszystkie dane.

Zdjęcie 03.

Punkt menu „Ready event”. W punkcie tym zostanie wskazane z jakiego powodu urządzenie przerwało proces ładowania. Dla programu ładowania „Manual Charge” może to być czas („max time reached”) lub temperatura („max temp. reached”).

Zdjęcie 04.

Punkt menu „Charged”. W punkcie tym wskazana zostanie doładowana pojemność.

Zdjęcie 05.

Punkt menu „U accu”. W punkcie tym wskazane zostanie aktualne napięcie akumulatorka.

Zdjęcie 06.

Punkt menu „Charge time”. W punkcie tym wskazany zostanie czas ładowania, który upłynął.

Zdjęcie 07.

Punkt menu „Exit”. W punkcie tym (jak również w innych) można opuścić menu naciskając przycisk Enter.
Uwaga: po zakończeniu ładowania programem „Manual charge” nie zostanie przeprowadzony proces podtrzymania ładowania.

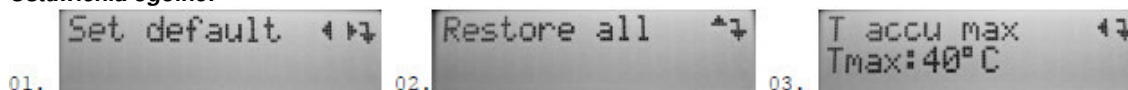
1.4. Menu „Settings”

Menu to zawiera 3 punkty podmenu: „Accu config”, „Interface” i „Calibrate”.

1.4.1. Menu „Accu config”.

W menu „Accu config” można dokonać następujących ustawień:

Ustawienia ogólne:



Zdjęcie 01.

Punkt menu „Set default”. W tym punkcie menu można powrócić do ustawień fabrycznych dla wybranego typu akumulatorka.

Zdjęcie 02.

Punkt menu „Restore all”. W tym punkcie menu można powrócić do ustawień fabrycznych dla wszystkich typów akumulatorów.

Zdjęcie 03.

Punkt menu „T accu max.”. W tym punkcie menu można ustawić maksymalną dopuszczalną temperaturę dla wybranego typu akumulatora. Zakres ustawienia: 30- 60 st.C
Ustawienie fabryczne: 40 st.C.

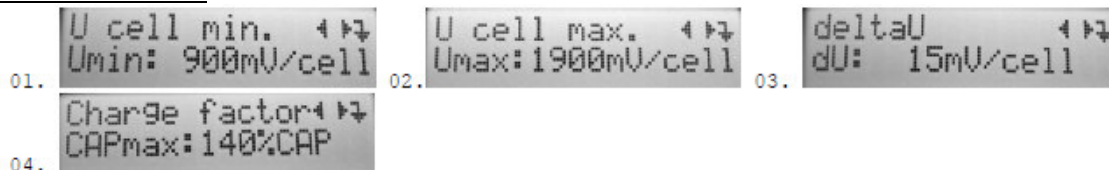
Parametr „Delta-Peak (-dU) i jego znaczenie.

Podczas ładowania akumulatorów NiCd/NiMH stale mierzone jest napięcie akumulatora, a wartość maksymalna jest zapamiętywana. Jeżeli akumulator jest całkowicie naładowany, to napięcie już nie rośnie, lecz nieznacznie spada. Spadek napięcia (-dU) zostaje rozpoznany i następuje przerwanie procesu ładowania. Funkcja ta działa niezawodnie wyłącznie przy wysokim prądzie ładowania (od 1/2C).

Parametr „Charge factor” i jego znaczenia.

Wszystkie programy ładowania, które są dostępne w AkkuMaster, posiadają wbudowane ograniczenie pojemności ładowania. To ograniczenie chroni akumulatory przed przeładowaniem (lub przed błędnym ustawieniem), jeżeli brak innych kryteriów odłączenia. Jednocześnie uwzględniany jest współczynnik ładowania w wysokości 1,6. Oznacza to, że akumulator może być ładowany do maksymalnie 160 % pojemności nominalnej. Następnie proces ładowania zostanie przerwany. Dla akumulatorów NiCd-NiMH istnieje możliwość zmiany tego współczynnika ładowania.

Ustawienia dla NiCd.



Zdjęcie 01.

Punkt menu "U cell min.". W punkcie tym ustawiane jest napięcie końca rozładowania (na ogniwo). Zakres ustawienia: 800 – 1100 mV.
Ustawienie fabryczne: 900 mV.

Zdjęcie 02.

Punkt menu "U cell max.". W punkcie tym ustawiane jest maksymalne, dopuszczalne napięcie ogniwa. Zakres ustawienia: 1500 – 2500 mV.
Ustawienie fabryczne: 1900 mV.

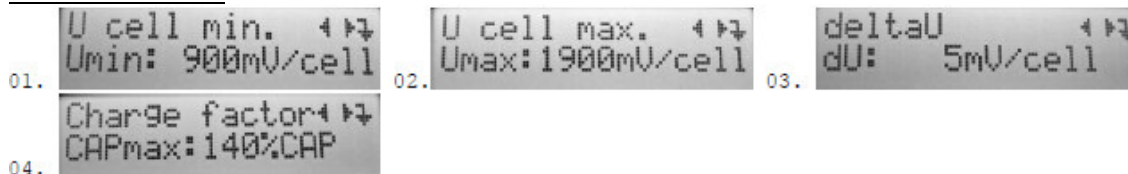
Zdjęcie 03.

Punkt menu "deltaU". W punkcie tym przeprowadza się ustawienia (na ogniwo) dla funkcji Delta-Peak. Zakres ustawienia: 1– 50 mV.
Ustawienie fabryczne: 15 mV.

Zdjęcie 04.

Punkt menu "Charge factor.". W punkcie tym ustawiana jest maksymalna, dopuszczalna pojemność ładowania w procentach w stosunku do pojemności nominalnej. Zakres ustawienia: 100% – 160%.
Ustawienie fabryczne: 140%.

Ustawienie dla NiMH.



Zdjęcie 01.

Punkt menu "U cell min.". W punkcie tym ustawiane jest napięcie końca rozładowania (na ogniwo). Zakres ustawienia: 800 – 1100 mV.
Ustawienie fabryczne: 900 mV.

Zdjęcie 02.

Punkt menu "U cell max.". W punkcie tym ustawiane jest maksymalne, dopuszczalne napięcie ogniwa. Zakres ustawienia: 1500 – 2500 mV.
Ustawienie fabryczne: 1900 mV.

Zdjęcie 03.

Punkt menu "deltaU". W punkcie tym przeprowadza się ustawienia (na ogniwo) dla funkcji Delta-Peak. Zakres ustawienia: 1– 50 mV.
Ustawienie fabryczne: 5 mV.

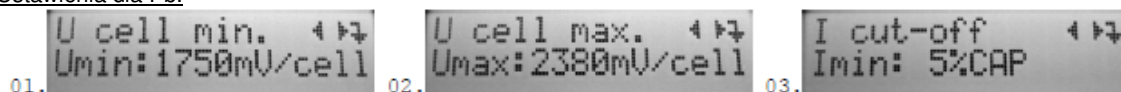
Zdjęcie 04.

Punkt menu "Charge factor.". W punkcie tym ustawiana jest maksymalna, dopuszczalna pojemność ładowania w procentach w stosunku do pojemności nominalnej. Zakres ustawienia: 100% – 160%.
Ustawienie fabryczne: 140%.

Parametr „I cut-off” i jego znaczenie.

Odpowiedni proces ładowania dla akumulatorów Pb, Li-Ion i Li-Po to ładowanie z wytyczną IU. Akumulator będzie ładowany stałym prądem do momentu osiągnięcia napięcia końca ładowania. Następnie napięcie zostanie zachowane na stałym poziomie i prąd ładowania dopasuje się do stanu ładowania akumulatora. Im bardziej będzie naładowany akumulator, tym mniejszy będzie prąd ładowania. Jeżeli prąd ładowania spadnie poniżej określonej wartości (I cut-off), proces ładowania zostanie uznany za zakończony.

Ustawienia dla Pb.



Zdjęcie 01.

Punkt menu "U cell min.". W punkcie tym ustawiane jest napięcie końca rozładowania (na ogniwo).

Zakres ustawienia: 1550 – 1950 mV.

Ustawienie fabryczne: 1750 mV.

Zdjęcie 02.

Punkt menu "U cell max.". W punkcie tym ustawiane jest napięcie końca ładowania (na ogniwo).

Zakres ustawienia: 2200 – 2500 mV.

Ustawienie fabryczne: 2380 mV.

Zdjęcie 03.

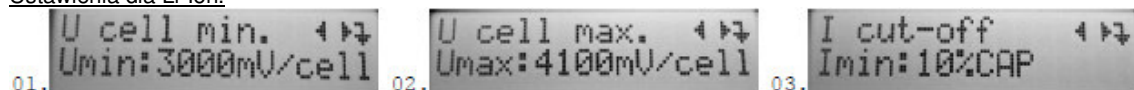
Punkt menu „I cut-off”. W punkcie tym przeprowadzane są ustawienia dla funkcji „I cut-off”.

Zakres ustawienia: 1- 10% pojemności nominalnej

Ustawienie fabryczne: 5 % pojemności nominalnej

Uwaga: Jeżeli ustawiony prąd ładowania jest niższy niż prąd „I cut-off”, prąd „I cut-off” oszacowany jest jako 80 % ustawionego prądu ładowania.

Ustawienia dla Li-Ion.



Zdjęcie 01.

Punkt menu "U cell min.". W punkcie tym ustawiane jest napięcie końca rozładowania (na ogniwo).

Zakres ustawienia: 2900 – 3200 mV.

Ustawienie fabryczne: 3000 mV.

Zdjęcie 02.

Punkt menu "U cell max.". W punkcie tym ustawiane jest napięcie końca ładowania (na ogniwo).

Zakres ustawienia: 3900 – 4300 mV.

Ustawienie fabryczne: 4100 mV.

Zdjęcie 03.

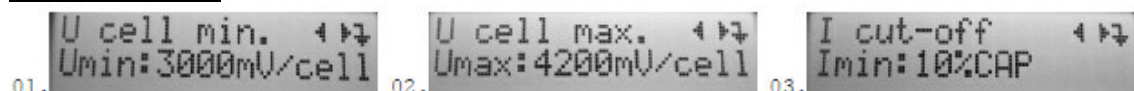
Punkt menu „I cut-off”. W punkcie tym przeprowadzane są ustawienia dla funkcji „I cut-off”.

Zakres ustawienia: 2- 20% pojemności nominalnej

Ustawienie fabryczne: 10 % pojemności nominalnej

Uwaga: Jeżeli ustawiony prąd ładowania jest niższy niż prąd „I cut-off”, prąd „I cut-off” oszacowany jest jako 80 % ustawionego prądu ładowania.

Ustawienia dla Li-Po.



Zdjęcie 01.

Punkt menu "U cell min.". W punkcie tym ustawiane jest napięcie końca rozładowania (na ogniwo).

Zakres ustawienia: 2900 – 3200 mV.

Ustawienie fabryczne: 3000 mV.

Zdjęcie 02.

Punkt menu "U cell max.". W punkcie tym ustawiane jest napięcie końca ładowania (na ogniwo).

Zakres ustawienia: 4000 – 4400 mV.

Ustawienie fabryczne: 4200 mV.

Zdjęcie 03.

Punkt menu „I cut-off”. W punkcie tym przeprowadzane są ustawienia dla funkcji „I cut-off”.

Zakres ustawienia: 2- 20% pojemności nominalnej

Ustawienie fabryczne: 10 % pojemności nominalnej

Uwaga: Jeżeli ustawiony prąd ładowania jest niższy niż prąd „I cut-off”, prąd „I cut-off” oszacowany jest jako 80 % ustawionego prądu ładowania.

1.4.2. Menu „Interface”.

W punkcie „Interface” wybiera się podłączenie złącza. Ładowarka może jednocześnie komunikować się tylko z jednym złączem.

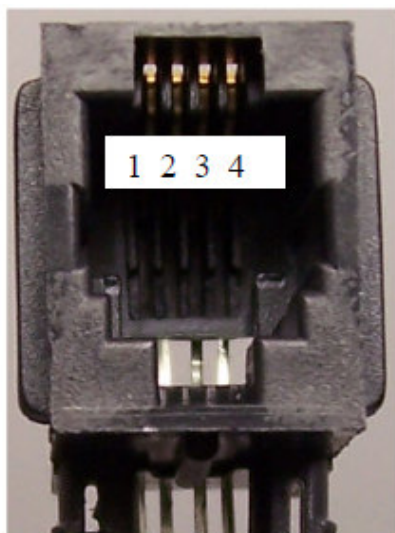
Zakres ustawienia:

- USB.
 - TTL-UART
- Ustawienie fabryczne: USB

Gniazdo TTL-UART przeznaczone jest do zdalnego sterowania ładowarką za pomocą mikrokontrolera. Może być wykorzystane również z adapterem TTL-RS232 jako złącze seryjne.

Rozłożenie pinów gniazda:

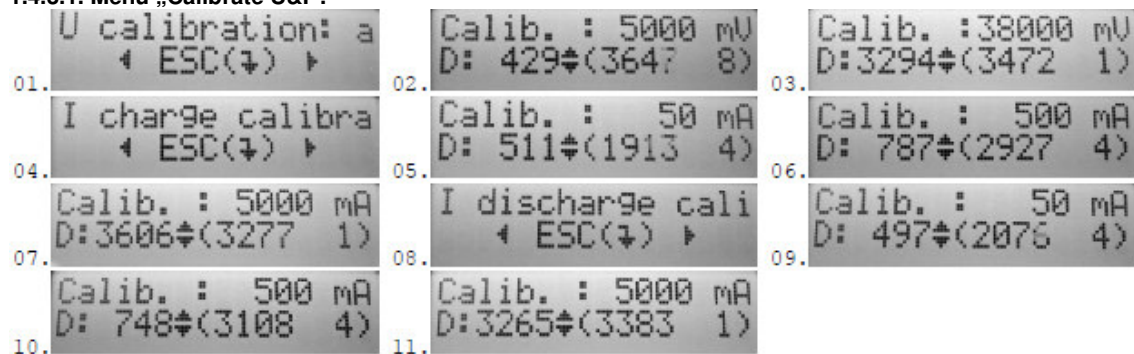
1. +5 (100mA maks.) OUT.
2. GND
3. RxD IN
4. TxD OUT.



1.4.3. Menu „Calibrate”.

Menu „Calibrate” przewidziane jest do kalibracji urządzenia i składa się z dwóch punktów: „Calibrate U&I” i „Calibrate T”. W pierwszym punkcie można wyrównać napięcie akumulatora, prąd ładowania i prąd rozładowania. Drugi punkt jest odpowiedzialny za wyrównanie czujnika temperatury ładowarki.

1.4.3.1. Menu „Calibrate U&I”.



Zdjęcie 01.

W tym punkcie menu proponujemy podłączyć do ładowarki woltomierz. Cały komunikat można przejrzeć za pomocą przycisków „ w prawo-w lewo”. Jeżeli woltomierz jest podłączony, należy to potwierdzić przyciskiem Enter.

Zdjęcie 02.

Wyświetlacz wskazuje wartość, która powinna być również wskazana przez woltomierz. W tym przypadku: 5000mV. Jeżeli wartość ta jest inna, należy ją ustawić za pomocą przycisków Up- Down. Ustawienie potwierdzić przyciskiem Enter.

Zdjęcie 03.

Wyświetlacz wskazuje kolejną wartość, która powinna być również wskazana przez woltomierz. W tym przypadku: 38000mV. Jeżeli wartość ta jest inna, należy ją ustawić za pomocą przycisków Up- Down. Ustawienie potwierdzić przyciskiem Enter.

Zdjęcie 04.

W tym punkcie menu proponujemy podłączyć do ładowarki amperomierz i akumulatory. Cały komunikat można przejrzeć za pomocą przycisków „ w prawo-w lewo”. Akumulatory powinny być do połowy naładowane i podłączone w szeregu z amperomierzem. Do tej kalibracji zalecamy zastosowanie akumulatora ołowianego 6V/10 -24 Ah. Jeżeli amperomierz jest podłączony, należy to potwierdzić przyciskiem Enter.

Zdjęcie 05.

Wyświetlacz wskazuje wartość, która powinna być również wskazana przez amperomierz. W typ przypadku: 50mA. Jeżeli wartość ta jest inna, należy ją ustawić za pomocą przycisków Up- Down. Ustawienie potwierdzić przyciskiem Enter.

Zdjęcie 06.

Wyświetlacz wskazuje kolejną wartość, która powinna być również wskazana przez amperomierz. W typ przypadku: 500mA. Jeżeli wartość ta jest inna, należy ją ustawić za pomocą przycisków Up- Down. Ustawienie potwierdzić przyciskiem Enter.

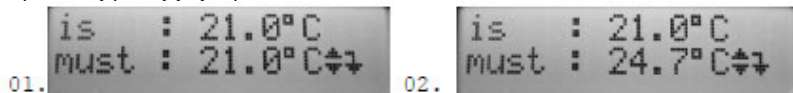
Zdjęcie 07.

Wyświetlacz wskazuje kolejną wartość, która powinna być również wskazana przez amperomierz. W typ przypadku: 5000mA. Jeżeli wartość ta jest inna, należy ją ustawić za pomocą przycisków Up- Down. Ustawienie potwierdzić przyciskiem Enter.

Po wyrównaniu prądu ładowania należy w ten sam sposób przeprowadzić kalibrację prądu rozładowania (zdjęcie 08.-11.).

1.4.3.2. Menu „Calibrate T”

Przy tym wyrównaniu niezbędne jest użycie termometru jako urządzenia odniesieniowego. Jako temperaturę odniesienia stosuje się temperaturę panującą w pomieszczeniu.



Zdjęcie 01.

W punkcie tym wskazana jest temperatura rzeczywista (na górze) i jaka powinna być (na dole). Jeżeli temperatura rzeczywista (czujnika temperatury ładowarki) jest inna od zalecanej (termometru), należy ją ustawić za pomocą przycisków Up-Down (zdjęcie 02.). Ustawienie potwierdzić przyciskiem Enter.

2. Programy serwisowe.

Urządzenie dysponuje następującymi programami:

- Charge (ładowania).
- Discharge (rozładowania).
- Discharge –charge (rozładowanie-ładowanie).
- Charge- Discharge- Charge (ładowanie- rozładowanie- ładowanie).
- Cycle (cykle).
- Forming (formatowanie).

Każdy akumulator może przyjąć określoną ilość energii i zachować ją, mówimy tu o pojemności lub pojemności akumulatora. Wartość pojemności podawana jest w mAh (miliamperogodzinach) lub w przypadku większych akumulatorów Ah (amperogodzinach). Zazwyczaj na każdym akumulatorze, dostępnym na rynku, wartość pojemności powinna być podana przez producenta. Tą nadrukowaną wartość pojemności przyjmuje się za wartość nominalną. Prądy ładowania i rozładowania podawane są jako wielokrotność pojemności nominalnej. Oznaczenia „C” lub „CA”. Na przykład jeżeli akumulator o pojemności nominalnej 1000 mAh ładowany jest wartością 1/10C, to oznacza to, że prąd ładowania wynosi 100 mA.

2.1. Charge (ładowanie).

Podłączony akumulator będzie ładowany, po zakończeniu ładowania urządzenie przełączy się na ładowanie podtrzymujące.

Po zakończeniu ładowania w tym programie wskazany zostanie komunikat, w którym przedstawiony będzie powód z jakiego ładowanie zostało zakończone. Dostępne są następujące komunikaty:

- „*lch. min. reached*” Prąd wyłączenia został osiągnięty (patrz parametr „I cut-off”) Komunikat ten jest stosowany przy ładowaniu akumulatorów Pb, Li-Ion, Li-Po.
- „*max. temp. reached*” Maksymalna, dopuszczalna (ustawiona) temperatura akumulatora została osiągnięta.
- „*deltaU detected*” Delta-Peak został rozpoznany. Komunikat ten jest stosowany przy ładowaniu akumulatorów NiCd i NiMH.
- „*max. cap. reached*” Poziom ograniczenia pojemności ładowania został osiągnięty.

2.1.1. Uwaga 01: Ładowanie podtrzymujące przeprowadzane jest dla akumulatorów NiCd, NiMH i Pb.

2.1.2. Uwaga 02: akumulator NiCd/ NiMH o nieznanym stanie naładowania powinien być ładowany 1/2C w celu zapewnienia bezpiecznego rozładowania Delta-Peak lub najpierw powinien zostać całkowicie rozładowany.

2.2. Discharge (rozładowanie).

Podłączony akumulator powinien być rozładowywany do momentu osiągnięcia napięcia końca ładowania wcześniej ustawionego w menu. Pozostała pojemność zostanie zmierzona i będzie ją można wywołać na wyświetlaczu. Na koniec program akumulator zostanie całkowicie rozładowany.

Po zakończeniu rozładowywania w tym programie wskazany zostanie komunikat, w którym przedstawiony będzie powód z jakiego rozładowywanie zostało zakończone. Dostępne są następujące komunikaty:

- „*Umin. dis. reached*” Minimalne, dopuszczalne (ustawione) napięcie akumulatora zostało osiągnięte.
- „*max. temp. reached*” Maksymalna, dopuszczalna (ustawiona) temperatura akumulatora została osiągnięta.

Uwaga: Przy rozładowywaniu akumulatora, którego napięcie wynosi poniżej 1,5 V (np. akumulatorów NiCd i NiMH z jednym ogniwem) jest możliwe, że ustawiony prąd rozładowania nie będzie zapewniony, ponieważ rezystancja łańcucha „akumulator+ zestyk+ przewód ładujący” będzie zbyt wysoka. W tym przypadku pojemność rozładowania będzie jednak prawidłowo oszacowana i będzie odpowiednia do oszacowania zmierzonego prądu rozładowania (nie ustawionego).

2.3. Discharge-charge (rozładowanie- ładowanie).

Podłączony akumulator zostanie najpierw całkowicie rozładowany i pojemność akumulatora zostanie zmierzona. Na koniec po ustawionej przerwie akumulator zostanie ponownie całkowicie naładowany. Po zakończeniu procesu ładowania urządzenie przełączy się na ładowanie podtrzymujące (patrz uwaga 2.1.1).

2.3.1. Uwaga 01.: Znaczenie przerwy serwisowej zostało objaśnione w rozdziale 1.2.

2.3.2. Uwaga 02: Program ten powinien być stosowany przy ładowaniu akumulatora NiCd/ NiMH o nieznanym stanie naładowania, przy zastosowaniu prądu ładowania poniżej 1/2C. W tym przypadku proces ładowania zostanie zakończony po upływie oszacowanego czasu ładowania (ograniczenie pojemności ładowania).

2.4. Charge- Discharge- Charge (ładowanie-rozładowanie-ładowanie).

Podłączony akumulator będzie najpierw ładowany. Następnie po upływie ustawionej przerwy rozładowany, jednocześnie pojemność akumulatora zostanie określona, a na koniec po kolejnej przerwie rozpoczęte zostanie ładowanie. Po zakończeniu procesu ładowania urządzenie przełączy się na ładowanie podtrzymujące (patrz uwaga 2.1.1, 2.1.2, 2.3.1.).

2.5. Cycle (cykle).

Podłączony akumulator będzie automatycznie rozładowywany i ładowany co 1 min. – 30 dni. Program ten jest odpowiedni do utrzymania sprawności akumulatorów modeli lub akumulatorów łodzi podczas zimy. Zapewnia to optymalną pielęgnację akumulatora i długą żywotność. Liczba cykli ładowania/rozładowywania, przerw serwisowych i cyklicznych będzie ustawiona w odpowiednim menu.

2.5.1. Uwaga: znaczenie przerw serwisowych i cyklicznych zostało przedstawione w punkcie 1.2.

2.6. Forming (formatowanie).

Podłączony akumulator będzie automatycznie rozładowywany i ładowany tak długo, aż urządzenie nie będzie rejestrowało przyrostu pojemności (do 10 %) lub ustawiona liczba cykli zostanie osiągnięta. Oznacza to, że powinny być przeprowadzone minimalnie 2 cykle rozładowywania- ładowania, aby taki wynik został osiągnięty. Program ten należy stosować, aby nowe akumulatory lub akumulatory, które były przez dłuższy czas magazynowane na nowo sformatować. Poprzez proces formatowania przywraca się akumulatorom właściwą pojemność nominalną lub wyrównuje się straty pojemności spowodowane efektem pamięci (Memory). Liczbę cykli rozładowywania- ładowania można dowolnie ustawić od 2 do 20. Proces ten pozwala z reguły przywrócić całkowitą pojemność, jeżeli tylko nie doszło do trwałego uszkodzenia akumulatora. Formatowanie jest również zalecane przy pierwszym ładowaniu nowych akumulatorów.

Jeżeli przeprowadzenie powyższego programu nie jest możliwe zaleca się zastosowanie do ładowania/odświeżania/ reanimacji akumulatora proces manualnego ładowania (patrz punkt 1.3.).

Podczas trwania programu mogą zostać wskazane następujące komunikaty o błędzie:

Uwaga: jeżeli ilość znaków komunikatu o błędzie jest większa niż okno wyświetlacza, tekst można przewinąć za pomocą przycisków „ w prawo- w lewo”.

- „Error: no accu”: podczas programu stwierdzono, że żaden akumulator nie jest podłączony.
- „Error: the accu voltage is too high!” Podczas rozpoczęcia procesu ładowania/rozładowania stwierdzono, że napięcie akumulatora jest za wysokie. Może mieć to miejsce, jeżeli liczba ogniw została błędnie ustawiona. Maksymalną, możliwą wartość można obliczyć według następującego wzoru: $U_{\text{accu max.}} = \text{Cell count} * U_{\text{cell max.}}$ gdzie: $U_{\text{accu max}}$ oznacza: maksymalne, możliwe napięcie akumulatora, Cell count: liczbę ogniw akumulatora, $U_{\text{cell max.}}$: maksymalne możliwe napięcie ogniwa (wartość z menu „Accu config”).
- “Error: an internal resistance of the accu is too high!”: Wewnętrzna rezystencja akumulatora jest za wysoka. Właściwy proces ładowania/rozładowanie nie jest możliwy. W tym przypadku należy zastosować program manualnego ładowania.
- “Error: The maximally allowed accu voltage was exceeded!”: Maksymalne, dopuszczalne napięcie akumulatora zostało przekroczone (patrz parametr $U_{\text{cell max.}}$). Komunikat ten dotyczy tylko akumulatorów NiCd i NiMH. Może to oznaczać, że akumulator posiada wysoką rezystencję wewn. W tym przypadku należy indywidualnie zdecydować, jakie podjąć kroki: zredukować prąd ładowania, zmienić ograniczenie napięcia, ładować za pomocą programu manualnego ładowania lub wymienić akumulatory.
- „Error: the charger is overheating!”: Ładowarka przegrzała się.
- “Error: the accu temperature is too high!”: Podczas rozpoczęcia procesu ładowania/rozładowania stwierdzono, że zmierzona temperatura akumulatora wyższa, niż maksymalna, dopuszczalna (ustawiona). Aby nie dochodziło do takich sytuacji, należy właściwie ustawić przerwę serwisową lub cykliczną. Jeżeli maksymalna, dopuszczalna temperatura akumulatora zostanie przekroczona podczas trwania programu, nie zostanie to ocenione jako błąd lecz jako powód do zakończenia trwającego procesu.

3. Różne procesy ładowania.

3.1. Czasy ładowania.

Czas ładowania różni się w zależności od procesu ładowania i typu akumulatora. Wszystkie programy ładowania, dostępne w AkkuMaster, posiadają wbudowane ograniczenie pojemności ładowania. Ograniczenie to chroni akumulatory przed przeładowaniem (lub błędnym ustawieniem), jeżeli brak innych kryteriów. Uwzględniany tu współczynnik ładowania wynosi 1,6. Oznacza to, że akumulator może być ładowany do maksymalnie 160 % pojemności nominalnej. Po tym czasie proces ładowania zostaje przerwany. Dla akumulatorów NiCd i NiMH można ustawić ten parametr w menu „Accu config” (patrz punkt 1.4.1.).

3.2 Procesy ładowania dla akumulatorów NiCd i NiMH.

Ładowanie akumulatorów NiCd i NiMH wymaga ładowania ze stałym prądem i posiada wiele różnych rodzajów ładowania.

3.2.1. Ładowanie standardowe.

Ładowanie standardowe to ładowanie prądem 1/10 C. W tym przypadku czas ładowania wynosi ok. 14-16 godzin (podczas ładowania osiąga się 140-160 % pojemności nominalnej). Ten proces ładowania zalecany jest najczęściej przez producentów akumulatorów. Uwaga: Przy tego rodzaju ładowaniu nie można na koniec procesu ładowania dokonać pomiaru znacznego wzrost (spadku) napięcia. Nie jest tu zatem możliwe odłączenie według funkcji –dU. Przy ładowaniu tym sposobem, akumulatory powinny być rzeczywiście całkowicie rozładowane, ponieważ odłączenie prądu ładowania nastąpi po upływie wyznaczonego czasu ładowania. Jeżeli stan naładowania akumulatora nie jest znany zaleca się wybór programu rozładowanie-ładowania, ponieważ przed rozpoczęciem procesu ładowania następuje całkowite rozładowanie akumulatora.

3.2.2. Ładowanie przyspieszone.

Większość producentów akumulatorów definiuje tzw. ładowanie przyspieszone lub Quick-Charge jako ładowanie prądem o wartości 1/ 4 - 1/3C. W tym przypadku czas ładowania wynosi ok. 4-6 godzin, w zależności od ustawionej mocy prądu. Tutaj również obowiązuje wskazówka z punktu 3.2.1.

3.2.3. Szybkie ładowanie.

Ten rodzaj ładowania przeznaczony jest dla akumulatorów dostosowanych do szybkiego ładowania. Jest to ładowanie stałym prądem o mocy ok. 0,5C- 1,5 C. W tym przypadku czas ładowania wynosi jedynie ok. 0,6-2 godzin, w zależności od mocy prądu. Na koniec ładowania

mierzony jest wyraźny wzrost napięcia z końcowym spadkiem. Urządzenie rozpoznaje ten spadek i następuje wyłączenie wg. rozpoznanie -dU. Zatem przed rozpoczęciem ładowania akumulatorów nie musi być całkowicie rozładowany, aby uniknąć przeładowania.

3.2.4. Szybkie ładowanie z rozłączeniem sterowanym temperaturą.

Ten rodzaj ładowania nadaje się idealnie do szybkiego ładowania i zapewnia właściwą ochronę przed przeładowaniem i uszkodzeniem akumulatora. Można tu zastosować następujący wzór: $T_{\text{accu max.}} = T_{\text{accu start}} + 15 \text{ st.C}$ gdzie T_{max} oznacza maksymalną, dopuszczalną temperaturę akumulatora (temperaturę rozłączenia), a $T_{\text{accu start}}$: temperaturę akumulatora przed ładowaniem (lub temperaturę otoczenia).

Uwaga: Czujnik temperatury musi mieć dobry kontakt z akumulatorkiem.

3.2.5. Ładowanie podtrzymujące.

Po pomyślnym zakończeniu ładowania urządzenie przełączy się zazwyczaj na ładowanie podtrzymujące. Ładowanie tego typu zapobiega samorozładowaniu akumulatorów, które przez dłuższy czas pozostają podłączone do ładowarki. Większość producentów akumulatorów zaleca ładowanie prądem o zakresie od 0,02-0,05 C.

Na podstawie ustawionej pojemności ładowarka oszacowuje wartość standardową i proponuje ową wartość jako prąd ładowania/rozładowania.

Wartość standardowa dla prądu ładowania to $1/2C$, ponieważ w tym przypadku urządzenie może zapewnić bezpieczne rozpoznanie końca ładowania. Dla prądu rozładowania jako wartość standardową proponowany jest prąd $1/5C$.

Podczas ładowania (NiCd/ NiMH) AkkuMaster ocenia następujące parametry, aby rozpoznać koniec ładowania:

- Naładowaną pojemność (ograniczenie pojemności ładowania),
- Maksymalną, dopuszczalną temperaturę akumulatora (jeżeli dostępny jest czujnik),
- -dU (parametr ten jest brany pod uwagę, jeżeli prąd ładowania ustawiony jest na poziomie nie niższym niż 0,4 C).

Podczas rozładowania (NiCd/ NiMH) AkkuMaster ocenia następujące parametry, aby rozpoznać koniec rozładowania:

- Minimalne, dopuszczalne napięcie ogniwa
- Maksymalną, dopuszczalną temperaturę akumulatora (jeżeli dostępny jest czujnik),

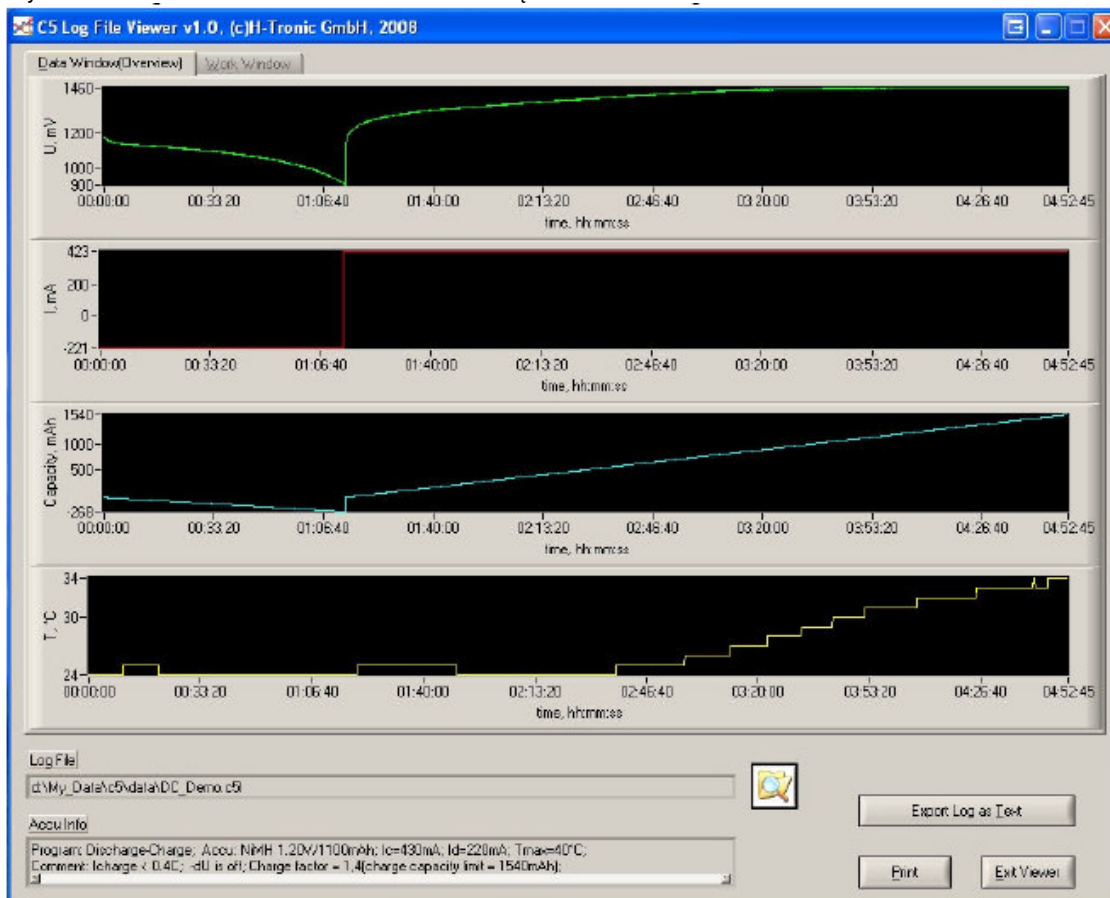
Każde powyżej wymienione zdarzenie może zakończyć/ przełączyć dalej program serwisowy.

Jako błędy oceniane są następujące zdarzenia:

- Odłączenie akumulatora podczas programu serwisowego,
- Wyższa rezystancja wewn. akumulatora,
- Maksymalne, dopuszczalne napięcie ogniwa
- Przegrzanie urządzenia.

W tych sytuacjach następuje całkowite przerwanie programu serwisowego.

Przykład ładowania dla akumulatora NiMH bez rozłączenia -dU.



3.3. Procesy ładowania dla akumulatorów Pb, Li-Ion, Li-Po.

Odpowiednim rodzajem ładowania dla tego typu akumulatorów jest ładowanie z wytyczną IU. Akumulator ładowany jest stałym prądem do momentu osiągnięcia napięcia końca ładowania. Następnie napięcie utrzymane jest na stałym poziomie, a prąd ładowania dopasowuje

się do stanu naładowania. Im bardziej naładowany jest akumulator, tym prąd jest mniejszy. Jeżeli prąd ładowania spadnie poniżej określonej wartości (I cut-off), proces ładowania zostanie uznany za zakończony.

Przez większość producentów akumulatorów zalecane są następujące parametry:

- Pb
 - U cell max.: 2,2 – 2,45 V /cell
 - I charge
 - Ładowanie standardowe: 0,1C;
 - Ładowanie szybkie: 0,3 -1C
 - I cut-off: 0,05-0,2C;
- Li-Ion
 - U cell max.: 4,1 V /cell (1% tolerancji)
 - I charge
 - Ładowanie standardowe: 0,05-0,15C;
 - Ładowanie szybkie: 0,5 -1C
 - I cut-off: 0,07-0,2C;
- Li-Po
 - U cell max.: 4,2 V /cell (1% tolerancji)
 - I charge
 - Ładowanie standardowe: 0,05-0,15C;
 - Ładowanie szybkie: 0,5 -1C
 - I cut-off: 0,07-0,2C;

AkkuMaster proponuje następujące wartości standardowe dla prądu ładowania:

- Pb : 0,3 C
- Li- Ion: 0,5C
- Li-Po: 0,5C

Wartość standardowa dla prądu rozładowania wynosi dla wszystkich typów 0,2C.

Podczas ładowania (Pb, Li-Ion, Li-Po) AkkuMaster ocenia następujące parametry, aby rozpoznać koniec ładowania:

- I cut-off
- Naładowaną pojemność (ograniczenie pojemności ładowania),
- Maksymalną, dopuszczalną temperaturę akumulatora (jeżeli dostępny jest czujnik),
- -dU (parametr ten jest brany pod uwagę, jeżeli prąd ładowania ustawiony jest na poziomie nie niższym niż 0,4 C).

Podczas rozładowania (Pb, Li-Ion, Li-Po) AkkuMaster ocenia następujące parametry, aby rozpoznać koniec rozładowania:

- Minimalne, dopuszczalne napięcie ogniwa
- Maksymalną, dopuszczalną temperaturę akumulatora (jeżeli dostępny jest czujnik),

Każde powyżej wymienione zdarzenie może zakończyć/ przełączyć dalej program serwisowy.

Jako błędy oceniane są następujące zdarzenia:

- Odłączenie akumulatora podczas programu serwisowego,
- Wyższa rezystancja wewn. akumulatora,
- Przegrzanie urządzenia.

W tych sytuacjach następuje całkowite przerwanie programu serwisowego.

4. Datenlogger.

AkkuMaster dysponuje wbudowanym Datenloggerem, który rejestruje całkowicie procesy ładowania/rozładowania bez konieczności stałego podłączenia do komputera. Dane te mogą być następnie odczytane i ocenione. Łącznie może zapamiętać 53000 zestawień danych. Zapis w pamięci następuje raz na 5 sekund. Jeżeli pamięć Loggera jest pełna (po ok. 74 godzinach), zapis zostaje zatrzymany.

Uwaga: Przerwy cykliczne i serwisowe nie są rejestrowane.

Zapis uruchamia się zawsze po wybraniu menu Start.