

FRIEDRICH MÖSSINGER
BATTERIE & KOMMUNIKATION
KARLSBADER STR. 4
D-86899 LANDSBERG

Datum: 07.05.2020
Tel.: +49 (0) 8191 – 94 20 06
Fax: +49 (0) 8191 – 94 20 08
eMail fritz.moessinger@t-online.de
HomePage www.accu-select.de
Ust.-ID No. DE 1560 13302
Steuer-Nr. 131/252/30096

Optimale NiMH Akku-Pflegedurch die RECYCLE Behandlung

RECYCLE startet mit >4sec Drücken der **CAP** Taste

Hohe ENTLADE-Leistung erfordert hohe

ENTLADE-KAPAZITÄT

und **gleichzeitig**

hohe **Mittlere Entlade-Spannung (MES)!!**

Vorab einige Hinweise zum Verhalten von NiMH Akkus – kann sehr extrem verschieden sein!
Beide Geräte-Ausführungen bieten die RECYCLE-Zellen-Optimierung und -Vermessung:

AV4m+ NiMH Akku-Lade- und Prüf-Gerät **OHNE** externe Daten-Anzeige / -Speicherung
Firmware **1.74** (Anzeige nach dem Start "Fu 1.74"), seit 2014 unverändert.
OHNE zusätzliche externe Daten-Anzeige, -Speicherung, -Auswertung.

AV4ms NiMH Akku-Lade- und Prüf-Gerät **MIT** möglicher externer Daten-Anzeige / -Speicherung
Firmware **4.74** (Anzeige nach dem Start "Fu 4.74"), seit 2014 unverändert.
MIT jederzeit / zusätzlich frei nutzbarer **externer Daten-Anzeige**, -Speicherung usw.
Weiteres Zubehör nötig:
RS9 Kabel zum Rechner (9-pol COM Anschluss).
Oder: Zusätzlicher USB-Adapter, wenn der PC keinen 9-pol COM Anschluss hat.
Oder: Raspberry PI Kleinrechner & RS9 Kabel, weiterer USB-Adapter, Y-Adapter.

Bei einer FUJITSU FDK NiMH LSD Akku-Bestellung bitte gleich auch die Zellen-Art / -Anzahl
je Zellsatz zur GLEICHEN Paarung angeben – mit Farb-Markierung je Zellsatz (8).

Das Verständnis jedes NiMH Akku-Anwenders, um seine eigenen NiMH Akkus zu beurteilen, wird durch das AV4m+ / AV4ms Gerät zusammen mit meinen folgenden Hinweisen hierzu sehr unterstützt. Das Display zeige die erreichten Zellen-Werte an!

NiMH Akkus können fallweise auch ein sehr extrem verschiedenes Lade- / Entlade-Verhalten aufweisen! Deshalb sollten alle Zellen zunächst 2 mal das RECYCLE genießen.

Um die ENTLADE-Werte (**Ah** und **MES**) nach dem **RECYCLE** zu erkennen, **und** um NiMH Akkus zu optimieren, eignen sich bestens die umgerüsteten **AV4m+** sowie **AV4ms** Geräte.

Jede NiMH Zelle wird stets individuell jede Sekunde erneut vermessen. Erreichte Werte sind angezeigt. Automatisch wird das individuelle Zellenverhalten bearbeitet.

Egal welche(r) Akku-Hersteller, -Type, -Alter -Verbraucher-Eigenheiten:

NiMH Akkus können fallweise im Betrieb ein z.T. sehr extrem vom Hersteller-Datenblatt abweichendes Verhalten haben - auch bereits nach der ersten Nutzung,

wenn z.B. zu tiefes Entladen TE unter 1,0 Volt der Zelle widerfahren sein sollte!

Genau das aber können übliche / andere Lade- / Prüfgeräte nämlich meist nicht (vollständig) ermitteln / beurteilen / anzeigen.

Das haben wir hier in jahrelangen Messreihen und Versuchen klar ermittelt.

Das individuelle Zellen-Verhalten bestimmt die automatische Zellen-Behandlung in jedem Zellschacht!

Deshalb erfolgt zeitgleich im Display stets für alle Schächte die **gleichartige Werte-Anzeige-Sequenz:**

Ah (Kapazität) -- Spannung -- Behandlungs-Dauer.

Die Balken-Laufrichtung je Schacht ordnet die angezeigten Werte zu:

Aufsteigende Balken = **LADE**-Werte (Ah - Spannung - Zeit)

Absinkende Balken = **ENTLADE**-Werte (**Ah** - **MES**-Spannung - Zeit)

MES ist die **M**ittlere **E**ntlade-**S**pannung der einzelnen Zelle.

Dauernd VOLLE Balken = Behandlung wurde mit abschließendem VOLL-Laden beendet

Oberster Balken fehlt = Zelle erhielt wegen hoher Temperatur Abkühl-PAUSE(n), oder das Laden hat (kurzzeitig stromlos) 1,35V noch nicht erreicht.

Werte werden als ständige 3-fache Anzeige-Folge jeweils gleichartig / gleichzeitig, also vergleichbar dargestellt - wenn dabei die Stromversorgung weiterhin dauernd besteht.

Unterbrechung der Stromversorgung beendet die gesamte Behandlung und (nur) das LADEN startet dann neu / endet nun automatisch. Bisherige Werte werden dabei gelöscht.

Etwas Geduld und Ausdauer ermöglichen dem Anwender die Sicherheit und das Vertrauen in die entscheidend wichtige **ENTLADE**-Leistungsfähigkeit von jeder vom AV4m+ / AV4ms mit **RECYCLE** behandelten NiMH Akku-Zelle!

AV4m+ und AV4ms behandeln immer OPTIMAL runde einzelne AA und AAA NiMH-Zellen. Zusammen mit meinem UZHK Zellen-Klemmhalter ermöglicht das AV4m+ / AV4ms auch die optimale C (BABY) und D (MONO) Zellen-Behandlung (lange Behandlungs-Dauer!).

Diese Hinweise gelten für ALLE NiMH Akkus, unabhängig von Type/Größe/Hersteller!

Manchen Leser hier mögen die folgenden eindeutigen NiMH-Hinweise - evtl. sehr - erstaunen.

Doch diese beruhen auf meinen 37 Jahren Praxis-Erfahrungen (mit NiCad) und vor allem schon seit 2004 mit den verschiedensten NiMH Akku-Zellen.

Insbesondere NiMH Akku-Zellen benötigen zwar nur einige wenige, aber dafür sehr wichtige grundsätzliche Zellen-Behandlungs-Maßnahmen:

Kein Akku-Experte muß der AV4m+ / AV4ms Anwender sein, denn:

Die AV4m+ / AV4ms Geräte-Bedienung / -Nutzung ist wirklich sehr einfach!

Aus Erfahrung weise ich aber darauf hin, dass meine NiMH-Informationen sowie zum AV4m+ / AV4ms Gerät und zur NiMH / NiCad Zellen-Behandlung bei manchem Leser **z.T. sehr vom "gewohnten" Kenntnis-Stand abweichen können.**

Werden aber die folgenden Hinweise nicht beachtet, dann sind z.T.

sehr erhebliche und dauerhafte NiMH Akku-ENTLADE-Reduzierungen vorhersehbar!

Diese NiMH Akku-Leistungs-Verringerungen können allerdings sehr unterschiedlich sein, denn es gibt mehrere NiMH Nutzungs-Kriterien, die auch erheblich abhängig sind von den z.T. sehr extrem unterschiedlichen ENTLADE-Charakteristiken des jeweiligen Akku-Verbraucher-Gerätes - ebenso bei mancher einzelnen NiMH Zelle!

Die Geräte AV4m+ und AV4ms bieten mit den Display-Werten stets **zueinander vergleichbare Momentan-Werte-Anzeigen** der jeweils behandelten NiMH Akkuzellen.

Dadurch kann man es mit einem Blick auf das Display sofort ersehen an den jeweils momentan gleichartigen Anzeige-Werten, ob es ermittelte = angezeigte Werte-**UNTERSCHIEDE gibt zwischen den einzelnen Zellen**, bzw. welche Zelle(n) nur noch geringere / abweichende Werte erreicht (hat).

Maßgeblich für die erforderliche gleiche Zellen-Beurteilung sind jedoch immer nur die individuell je Zelle erreichten ENTLADE-Werte!

Um **ENTLADE-Werte - individuell je Zelle - zu ermitteln**, muss beim AV4m+ / AV4ms Gerät nach dem Einlegen der Zelle(n) bewusst das ENTLADEN mit Tastendruck auch veranlasst werden, weil ohne Tasten-Bedienung sonst nur das automatische individuelle LADEN jeder Zelle nach dem Einlegen erfolgt.

Es sind 3 verschiedene ENTLADE-Behandlungen möglich:

1. **Entladen – Laden** (CAP Taste 2 sec drücken): Rest-Kapazität Entladen / Laden.
2. **Laden – Entladen – Laden** (CAP + SEL Tasten drücken, bis RECYCLE-Symbol kurz kommt).
Damit kann man die Zelle(n) rascher auf ENTLADE-Werte prüfen (nur bei guten Zellen).
3. **RECYCLE - Entladen - Laden** erfolgt automatisch oft und maximiert ENTLADE-Werte.

Anfangs-Spannung bei Lade-Beginn kontrollieren!

Sofort nach dem Einlegen der Zelle(n) wird jeweils - 18 Sekunden unbelastet – deren Anfangs-Lade-Spannung im Wechsel angezeigt.

Das ist eine sehr wichtige Anfangs-Information bei jeder Zellen-Behandlung:

Es sollte dabei diese Anfangs-Spannung höher sein als 1,15 Volt, weil dann das **IMMER** schädliche zu tiefe Entladen (**TE** <1,0 Volt / Zelle) voraussichtlich noch nicht passiert ist!

Andererseits kann das LADEN nur dann beginnen, wenn die Zelle beim Einlegen ins Gerät noch eine Spannung hat, die **höher ist als 0,22 Volt (Anzeige nach dem "U")**.

Wird also eine Zelle nach dem Einlegen nicht erkannt - weiterhin wird "nob" angezeigt, dann kann man es **manuell versuchen**, mit 45 sec dauerndem Drücken der SEL Taste, also der **"Select Cell" Taste**, das Laden doch noch manuell zu starten.

Nimmt dadurch eine zu tief entladene Zelle diesen Dauerladestrom an, indem ihre Spannung ansteigt, dann übernimmt automatisch / beendet das Gerät das weitere Laden.

Manche zu tief entladene Zelle wird evtl. den Ladestrom trotzdem nicht mehr annehmen, weil diese völlig inaktiv / defekt ist.

Eine solche "tote" Zelle sollte daher sachgerecht entsorgt werden.

Man kann aber bereits an den im Display angezeigten LADE- bzw. NACHLADE-Werten erkennen, ob / bei welchen Zellen sich welche LADE-Werte-Unterschiede ergeben haben.

Solange aber auch die **LADE-Werte zueinander (fast) gleich und hoch**, also nahe oder etwas über der angegebenen Zellen-Kapazität sind, kann man es meist erwarten, **dass auch deren Entlade-Werte (Ah >90% und MES >1,18V) zueinander (fast) GLEICH / hoch sind.**

Bei zueinander (fast) gleichen Anfangs-Lade-Spannungen >1,15 Volt ersieht man sofort, ob das **Entladen jeder Zelle durch den Verbraucher GLEICHARTIG beendet** wurde, oder ob mit unterschiedlich / zu hoher ENTLADE-Schluß-Spannung des Verbrauchers bei einzelnen Zellen des Zellsatzes das Entladen vorzeitig endete, weil einzelne Zellen noch eine etwas **höhere Spannung** nach dem Entladen haben.

Die einzelne(n) Zelle(n) des Zellsatzes können nämlich in ihrer Anfangs-Spannung bei Ladebeginn bereits deutlich abweichen von den anderen Zellen dieses Zellsatzes.

DAS aber ist schon ein erster wichtiger Hinweis auf ungleiches Entladen sowie eine Anfangs-Ungleichheit des Zellsatzes bei Ladebeginn haben.

Man wird folglich im weiteren Behandlungsverlauf bei dieser Zelle(n) ebenso abweichende ENTLADE- / LADE-Behandlungs-Werte angezeigt erhalten.

Normalerweise sollte nämlich jede Zelle eines Zellsatzes beim und nach dem Entladen zueinander (fast) dieselbe Entlade-Schluß-Spannung haben.

Ideal erreichen alle Zellensatz-Zellen zueinander (fast) die gleiche Anfangsspannung ! Es sollte daher stets mehr als ca. 1,15 Volt Anfangs-Zellenspannung bei Lade-Anfang angezeigt werden. Dann ist diese Zelle (voraussichtlich noch!) nicht zu tief entladen.

Wenn aber diese Anfangs-Spannung unterschiedlich ist, dann lässt man zunächst das Laden bis zum individuell je Zelle automatischen Lade-Ende ausführen. Diese (lange) Zeitdauer sollte jeder Zelle gegönnt werden!

Anschließend wird mit der automatischen RECYCLE-Zellenuntersuchung / -Optimierung auch deren jeweiliges ENTLADE-Verhalten ermittelt (CYCLE-Aufruf >4 sec drücken).

Nach dem RECYCLE-Ende - dauernd VOLL angezeigte Balken je Schacht - können die individuell ermittelten ENTLADE-Werte mit der ERGEBNIS-Anzeige abgelesen werden. Die **ERGEBNIS-Anzeige** – wird mit der **CAP-Taste** aufgerufen - erfolgt mit Doppel-Balken!

Absinkende Doppel-Balken zeigen die **ENTLADE-ERGEBNIS**-Werte an von jeder einzelnen, umfassend behandelten Zelle. Nur wenn die eingelegte(n) Zelle(n) weiterhin nach dem Lade-Ende (VOLLE Balken) mit Stromversorgung noch im Gerät sind, werden nach dem **Aufruf = Drücken der CAP Taste** - die **ERGEBNIS-Werte** mit Doppel-Balken angezeigt.

ERGEBNIS-Anzeige:

Druck der CAP Taste startet diese (erneut), die CYCLE Taste beendet die ERGEBNIS-Anzeige.

Je Zelle werden die Werte jeweils gleichartig für alle behandelten Zellen gleichzeitig angezeigt:

Absinkende Doppel-Balken, 1x wiederholt: **ENTLADE-Ah -- MES Spannung -- Zeitdauer**

Aufsteigende Doppel-Balken, 1x wiederholt:

Zugehörige LADE-Werte: LADE -Ah -- LADE -Spannung mit Ladestrom -- LADE -Dauer.

Diese ERGEBNIS-Werte-Anzeige kann nach dem RECYCLE-Ende auch jederzeit erneut gestartet werden, solange weiterhin die Zellen (bei dauernd vollen Balken) **und** bei andauernder Stromversorgung **weiterhin** im AV4m+ / AV4ms Gerät eingelegt sind.

Aber auch zwischendurch kann die ERGEBNIS-Anzeige jederzeit aufgerufen werden. Es werden nun aber nur die bis dahin ermittelten Werte angezeigt.

GLEICHE Zellen eines Zellensatzes werden fast immer jeweils nahezu zahlengleiche individuelle Zellen-Werte im AV4m+ / AV4ms Geräte-Display erreichen / anzeigen!

Konsequenz:

Erst nachdem die jeweilige Zelle mindestens einmal die automatische RECYCLE Zellen-Optimierung vollständig absolvierte (dauernd volle Balken nach RECYCLE-Ende), kann man begründet die ZUEINANDER GLEICHEN ZELLEN (neu) als Zellensatz PAAREN.

Lade- und Entlade-Werte sollten also stets je Zellensatz in etwa ZUEINANDER (fast) GLEICH und hoch sein. Die Ah-Unterschiede sollten <5% sein.

AV4m+ und AV4ms Geräte vermessen nämlich jede eingelegte Zelle jede Sekunde erneut und stets gleichartig. Es werden jeweils individuelle Zellen-Werte angezeigt.

Jede Zellen-Behandlung erfolgt zwar (nach Tastendruck) immer gleichzeitig und gleichartig, aber stets individuell bei jeder der (max. 4) eingelegten NiMH Akku-Zellen.

AA und AAA Tellen werden automatisch erkannt. Die Ströme je Zelle werden angepasst.

Weil RECYCLE mit dem ENTLADEN beginnt, muß jede Zelle mindestens 0,1Ah noch entladen können - nur dann wird RECYCLE bis zum Abschluss durchlaufen.

Kann jedoch am Anfang eine Zelle nur weniger als 0,1Ah entladen, dann wird bei dieser Zelle das RECYCLE abgebrochen und es startet nun "nur" das LADEN.

Es empfiehlt sich daher, etwa 1/4 Stunde unbekannte Zellen zunächst zu laden, damit genug Anfangs-Entlade-Kapazität besteht, um danach RECYCLE auszuführen.

Konsequenz:

Man nutzt aber die weltweit einmaligen AV4m+ / AV4ms System-Vorteile nur dann optimal, wenn man die Display-Werte-Anzeigen auch beachtet bei der einzelnen Zelle. Ein Zellsatz hat jeweils ZUEINANDER GLEICHE ENTLADE-Werte zugeordnet!

Mindestens am Neu-Anfang mit der AV4m+ / AV4ms Zellen-Behandlung ist es hilfreich, wenn man seinen vorhandenen Alt-Zellsatz vollständig mittels der automatischen RECYCLE-Zellenoptimierung inspiziert / optimiert.

Das kann zwar je nach Zellen-ENTLADE-Leistung(en) einige Stunden / Tage andauern, aber diese Behandlungszeit(en) sollte man ALLEN seinen Zellen gönnen!

Es lohnt sich immer, genaue individuelle ENTLADE-Zellenwerte zu kennen!

Konsequenz:

Erst daraufhin sollte man die ENTLADE-Werte (Ah und MES) von ZUEINANDER GLEICHEN Zellen zu einem ZUEINANDER GLEICHEN Zellsatz zuordnen / PAAREN, damit man dadurch einen ZUEINANDER GLEICHEN Zellsatz erhält.

Um RECYCLE umfassend zu ermöglichen, empfehle ich diesen Ablauf:

1. Beim Akku-Betrieb GRUNDSÄTZLICH darauf achten, dass **NIEMALS zu tief, also NIE unter 1,0 V/Zelle eine Zelle entladen werden kann!!**
2. Beim Einlegen jeder Zelle wird sofort nach dem Einlegen bis 18 sec auch die momentan unbelastete Zellen-Ruhspeisung, also noch ohne Ladestrom, angezeigt. Diese Spannung sollte höher sein als ca. 1,15 Volt. Diese Zelle ist oft nicht zu tief entladen.

Ablauf / Handhabung der Zellen-Behandlung / -Bewertung:

- a) Jeweils Reinigen aller Zellen-Kontakte (+) & (-) Pole, auch im AV4m+ / AV4ms & Verbraucher
- b) RECYCLE je Zelle durchführen (1 bis 4 Zellen gleichzeitig), RECYCLE-Ende abwarten
- c) ERGEBNIS-Anzeige aufrufen (CAP Taste), Werte jeder Zelle zuordnen und notieren
- d) Zellen mit >90% **ENTLADE-Ah** und **MES** >1,18 Volt PAAREN, 2 - 4 Wochen lagern
- e) Selbstentladung **SE** prüfen: Mit Entladen – Laden (2 sec CAP-Taste). Nun die Rest-Entlade-Werte je Zelle notieren, zuordnen. ENTLADE-RECYCLE-Werte nun vergleichen, es müssen sich dabei wiederum alle ZUEINANDER GLEICH verhalten. Wenn nicht, dann erneutes RECYCLE, Paaren, Langzeit-lagern, nachmessen, erneut GLEICH PAAREN!
- f) IDEAL: Zellen mit >90% Entlade-Ah und mit MES >1,18 Volt (neu) PAAREN, zueinander GLEICH-artig markieren
- g) Zellen mit weniger hohen Werten ebenfalls ZUEINANDER GLEICH paaren / markieren
- h) Zellsätze, die ZUEINANDER GLEICHE schwächere ENTLADE-Werte haben, sind meist weiterhin nutzbar, nur halt eben mit (etwas) geringen Laufzeiten, aber doch zuverlässig!
- i) Zellsatz künftig IMMER ZUSAMMEN laden, lagern, nutzen, rechtzeitig NACHLADEN und -- immer wieder -- alle Kontakte REINIGEN, auch im AV4m+ / AV4ms Ladegerät!
- j) IMMER bei Lade-Beginn nach dem Einlegen zur Behandlung zuerst die Anfangs-Momentan-Spannung je Zelle im Zellsatz auf GLEICHHEIT zueinander kontrollieren
- k) Akkus sorgfältig handhaben, kein Druck, kein Fallen-lassen
- l) Keine Falschpolung oder Verwechslung! Keine VOLL geladenen mit Teil-geladenen Zellen zusammen nutzen! Zellen zuerst mit dem Minus-Pol anlegen, danach den PlusPol eindrücken
- m) Momentane Display-Anzeige kontrollieren, ob es Trends gibt zum Abweichen von Werten!