



Akku-Lade-Center Teil 2

ALC 8000/ALC 8500 Expert

Die Akku-Lade-Center ALC 8000/ALC 8500 Expert bieten Ladetechnik auf höchstem Niveau und unterstützen alle wichtigen Akku-Technologien. Insbesondere moderne Akku-Technologien wie Lithium-Polymer- und Lithium-Ionen-Akkus erfordern eine präzise Ladetechnik.

Bedienung

Zur Bedienung der neuen Akku-Lade-Center sind dank der Menüführung und Auswahl der Menüpunkte mit dem Drehimpulsgeber, abgesehen vom Netzschalter, nur noch 3 zusätzliche Tasten erforderlich.

Für jeden Ladekanal steht auf der Frontseite des Gerätes ein Buchsenpaar zum Anschluss der zu ladenden Akkus bzw. des zu ladenden Akku-Packs zur Verfügung.

Dank Grafikdisplay und komfortabler Menüführung ist die Bedienung sehr übersichtlich.

Da beim ALC 8000 und beim ALC 8500 Expert die gleichen Funktionen zur Verfügung stehen, sind Bedienung und Menüführung weitestgehend identisch. Bei der weiteren Beschreibung orientieren wir uns am ALC 8500 Expert, da hier alle Funktionen zur Verfügung stehen.

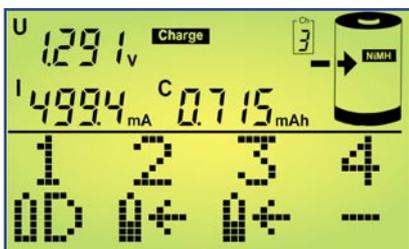


Bild 3: Hauptfenster

Grundeinstellung

Mit dem links unten angeordneten Schalter wird das entsprechende Gerät eingeschaltet, worauf zunächst eine kurze Initialisierungsphase erfolgt, bei der in der oberen Displayhälfte alle zur Verfügung stehenden Segmente und in der unteren Displayhälfte (Grafikfeld) ALC 8500 bzw. ALC 8000 sowie die aktuelle Firmware-Version angezeigt werden. Bei einer Spannungsunterbrechung, z. B. Netzausfall, wird bei jedem Kanal die zuletzt ausgeführte Funktion wieder neu gestartet, und auf dem Display erscheint das Hauptfenster.

Hauptfenster

Beim Hauptfenster werden in der oberen Displayhälfte Detailinformationen zu den einzelnen Ladekanälen dargestellt.

In der unteren Displayhälfte befindet sich eine Gesamtübersicht zu den 4 zur Verfügung stehenden Ladekanälen, wobei auf einen Blick anhand von eindeutigen Symbolen die bei jedem Kanal aktuell laufende Funktion erkennbar ist.

Bei unserem Beispiel in Abbildung 3 wird an Kanal 1 ein Akku entladen, Kanal 2 und Kanal 3 führen die Funktion Laden durch, und Kanal 4 wird zur Zeit nicht genutzt.

Die zur Verfügung stehenden Symbole

und deren Bedeutung sind in Abbildung 4 zu sehen.

Vom Hauptfenster aus können mit dem Drehimpulsgeber die Detailinformationen zu den einzelnen Lade-/Entladekanälen aufgerufen werden, die dann in der oberen Displayhälfte dargestellt werden.

Kanalfenster

Neben dem Hauptfenster sind noch 4 Kanalfenster darstellbar, die mit den Pfeiltasten unterhalb des Displays aufzurufen

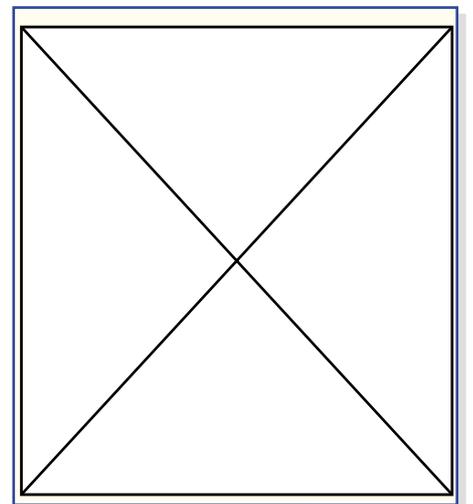


Bild 4: Im Grafikfeld zur Verfügung stehende Symbole und deren Bedeutung

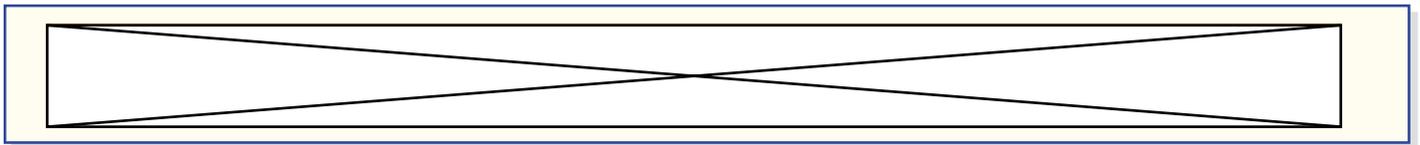


Bild 5: Kanalfensterauswahl mit Hilfe der Pfeiltasten unterhalb des Displays

sind. Bei den Kanalfenstern steht dann das gesamte Display für den ausgewählten Kanal zur Verfügung. Abbildung 5 verdeutlicht die Auswahlmöglichkeiten mit den Pfeiltasten.

Bei den Kanalfenstern ist z. B. die aktuell laufende Funktion oder der Fortschritt bzw. die noch erforderliche Restzeit im unteren Displaybereich abzulesen.

Die Auswahl der Anzeige im unteren Bereich des Displays beim Kanalfenster erfolgt mit dem Drehimpulsgeber. Ausgehend von der Anzeige der aktuell laufenden Funktion gelangt man durch Drehen des Drehimpulsgebers um eine Rastung nach rechts zur Anzeige der programmierten Lade- und Entladeströme, und die Dre-

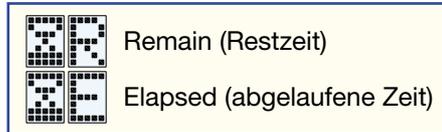


Bild 7: Symbole für die Zeitprognose

Hauptmenü

Sowohl vom Hauptfenster als auch von einem beliebigen Kanalfenster gelangt man durch eine kurze Betätigung der „OK/Menu“-Taste ins Hauptmenü (Abbildung 8) des ALC 8500 Expert.

Wahlweise mit den Pfeiltasten oder mit dem Drehimpulsgeber können die weiteren



Bild 10: Akku ist nicht in der Datenbank

erfasste Akkus werden hier konfiguriert. Bei der Konfiguration werden die Akku-Technologie, die Nennkapazität, die Nennspannung, die gewünschten Lade-/Entladeströme des betreffenden Akkus sowie die Pausenzeit zwischen den einzelnen



Bild 6: Zeitprognose (Kanal 1)

hung um eine weitere Rastung führt zur Anzeige der noch erforderlichen und der bereits abgelaufenen Bearbeitungszeit (Abbildung 6). Beim Drehen des Drehimpulsgebers nach links erfolgt die Anzeige der zur Verfügung stehenden Informationen in umgekehrter Reihenfolge.

Bei Zeitangaben handelt es sich um eine ungefähre Zeitabschätzung, sofern eine Zeitprognose bei der gewählten Funktion überhaupt möglich ist.

Bei der Funktion Zyklen z. B. ist keine genaue Zeitprognose möglich, da nicht vorhergesagt werden kann, wie viele Lade-/Entlade-Zyklen durchlaufen werden müssen, bevor der Akku die maximale Kapazität erreicht hat. Daher erfolgt hier erst eine Anzeige, wenn der letzte Zyklus erreicht ist. Abbildung 7 zeigt die zugehörigen Symbole. Bei nicht genutzten Kanälen wird im unteren Bereich des Displays „Channel not used“ angezeigt. In der oberen Displayhälfte stehen die Kanalinformationen wie im Hauptfenster zur Verfügung.



Bild 8: Hauptmenü

Menüs im Hauptmenü ausgewählt werden, oder durch eine Bestätigung mit „OK/Menu“ gelangt man ins Channel-Menü, wo die gewünschten Einstellungen und die Eingabe der Akku-Daten für die einzelnen Ladekanäle vorgenommen werden können. Ohne Bestätigung mit „OK/Menu“ kann mit den Pfeiltasten oder mit dem Drehimpulsgeber die Auswahl der Untermenüs entsprechend Abbildung 9 erfolgen.

Im Menü „B. Resist.“ gelangt man zur Akku-Ri-Messfunktion des ALC 8500 Expert, im „Conf.-Menu“ kann die Konfiguration des Ladegerätes und der zu ladenden Akkus erfolgen, und wird bei „Return“ die „OK/Menu“-Taste betätigt, gelangt man zurück zum Hauptfenster.

Channel-Menü

Im Channel-Menü erfolgt dann die Ladekanalauswahl und Dateneingabe bzw. Auswahl des gewünschten Akkus aus der Datenbank. Noch nicht in der Datenbank

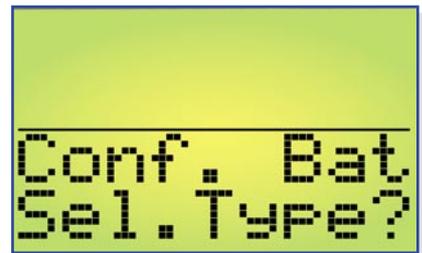


Bild 11: Auswahl der Akku-Technologie

Lade-/Entladevorgängen vorgegeben (Abbildung 10 bis Abbildung 15). Fest vorgegebene Laderaten erleichtern die Auswahl der Lade-/Entladeströme.

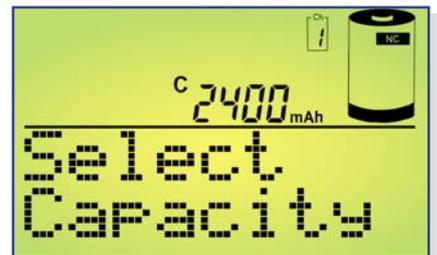


Bild 12: Eingabe der Akku-Daten

Laderaten

C/20: Der Akku wird mit einem sehr geringen Strom geladen bzw. entladen, der einem Zwanzigstel seiner Nennkapazität entspricht.

C/10: In dieser Einstellung wird der Akku mit einem Strom geladen bzw. entla-

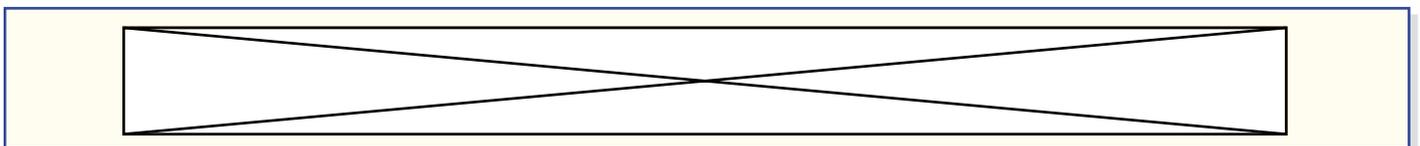


Bild 9: Menüpunkte im Hauptmenü des ALC 8500 Expert

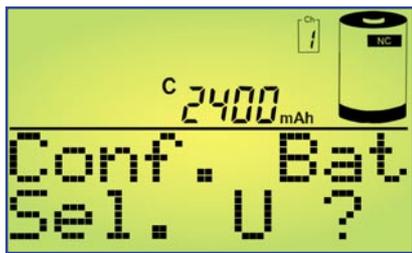


Bild 13: Nennspannungsvorgabe

den, der einem Zehntel seiner Nennkapazität entspricht. Unter Berücksichtigung eines Ladefaktors von 1,4 ist ein angeschlossener und völlig entladener NC- oder NiMH-Akku dann 14 h mit diesem Strom zu laden. Dieser Ladestrom wird von vielen Akku-Herstellern auch angegeben, da selbst eine längere Überladung gefahrlos möglich ist, auch wenn dies keinesfalls zur langen Lebensdauer des Energiespeichers beiträgt. Einfache, nur mit einem Vorwiderstand ausgestattete Ladegeräte liefern in der Regel ebenfalls einen Ladestrom von ca. C/10.

C/5: Ein angeschlossener Akku wird in dieser Einstellung mit einem Strom geladen bzw. entladen, der einem Fünftel des Zahlenwertes seiner Nennkapazität ent-

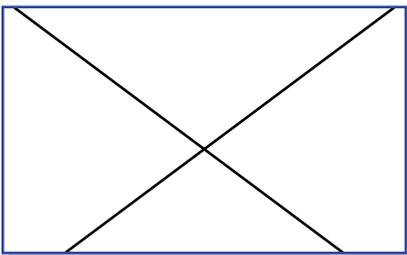


Bild 14: Ladestromauswahl

spricht. Dieser auch als beschleunigtes Laden bezeichnete Ladestrom verkürzt die Ladezeit eines völlig entladenen Akkus auf rund 7 h.

C/3: Der Akku wird mit einem Strom geladen bzw. entladen, der einem Drittel des Zahlenwertes seiner Nennkapazität entspricht.

C/2: Der Akku wird mit einem Strom geladen oder entladen, der der Hälfte des Zahlenwertes seiner Nennkapazität entspricht.

1 C: In dieser Einstellung, die auch als Schnellladung bezeichnet wird, erfolgt das Auf- oder Entladen des angeschlossenen

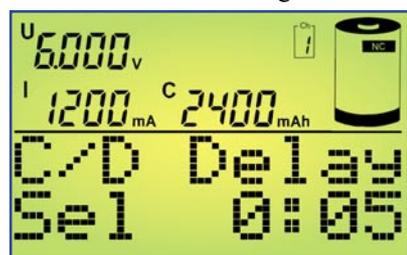


Bild 15: Vorgabe der Lade-/Entladepause

Akkus innerhalb von nur einer Stunde auf ca. 70 bis 90 % der Nennkapazität. Der Akku wird hierbei mit einem Strom beaufschlagt, der dem Zahlenwert seiner Nennkapazität entspricht.

2 C: Diese Laderate steht ausschließlich mit extern angeschlossenem Temperatursensor zur Verfügung. Der Ladestrom entspricht dem doppelten Wert der Nennkapazitätsangabe.

4 C: Diese Laderate steht ausschließlich mit extern angeschlossenem Temperatursensor zur Verfügung. Der Ladestrom entspricht dem 4fachen Wert der Nennkapazitätsangabe.

direct: Die Auswahl „direct“ ermöglicht sowohl beim Laden als auch beim Entladen die direkte Eingabe des Lade- und Entladestroms in der gleichen Weise wie bei der Kapazitätsvorgabe.

Nach Auswahl des gewünschten Akkus aus der Datenbank oder der Konfiguration eines neuen Akkus erfolgt die Auswahl der gewünschten Bearbeitungsfunktion (Abbildung 16). Insgesamt 8 verschiedene Bearbeitungsprogramme stehen sowohl beim ALC 8500 Expert als auch beim ALC 8000 zur Verfügung.

Charge

In der Ladefunktion führt das Gerät eine Ladung des angeschlossenen Akkus gemäß der eingestellten Werte durch. Vor Ladebeginn ist keine Entladung erforderlich, trotzdem wird der Akku unabhängig von einer eventuell vorhandenen Restladung auf 100 % seiner tatsächlichen Kapazität aufgeladen. Neue Akkus können dabei zum Teil mehr als die angegebene Nennkapazität speichern, während ältere Akkus diese nicht mehr erreichen.

Nach Eingabe der Akku-Daten und Auswahl der Funktion „Charge“ wird der Ladevorgang über „Start“ aktiviert. Solange der angeschlossene Akku geladen wird, erfolgt die Anzeige des entsprechenden Symbols im Hauptfenster und die zugehörige Kanal-LED über dem zugehörigen Anschlussbuchsenpaar leuchtet. Wenn der Akku bzw. der Akku-Pack seine maximal speicherbare Kapazität erreicht hat, zeigt das Display im Hauptfenster das Symbol „charged“, und im Kanalfenster wird die Beendigung des Ladevorgangs als Text ausgegeben. Die eingeladene Kapazität ist in der oberen Displayhälfte abzulesen.

Nun erfolgt eine zeitlich unbegrenzte Erhaltungsladung (signalisiert durch Blinken der Kanal-LED), um durch Selbstentladung entstehende Ladeverluste wieder auszugleichen. So darf der Akku für unbegrenzte Zeit am eingeschalteten Ladegerät angeschlossen bleiben.

Discharge

In dieser Funktion erfolgt eine Entla-

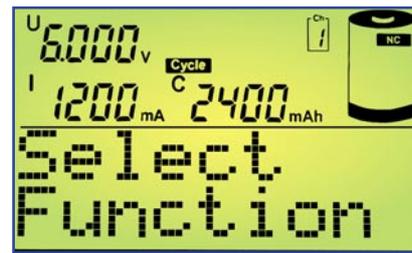


Bild 16: Auswahl der gewünschten Funktion

dung des angeschlossenen Akkus bis zur jeweils zugehörigen Entladeschluss-Spannung, und die aus dem Akku entnommene Kapazität wird auf dem Grafikdisplay angezeigt.

Discharge/Charge

Zuerst beginnt der Entladevorgang zur Vorentladung des angeschlossenen Akkus. Wenn der Akku die zugehörige Entladeschluss-Spannung erreicht hat, startet automatisch der Ladevorgang mit dem programmierten Ladestrom. Eine regelmäßige Vorentladung ist bei NC-Akkus zu empfehlen, da dadurch zuverlässig der Memory-Effekt verhindert werden kann.

Den Abschluss des Ladevorganges bildet wieder die Funktion der Erhaltungsladung (Kanal-LED blinkt).

Test

Die Funktion „Test“ dient zur Messung der Akku-Kapazität. Üblicherweise sollte die Messung der Akku-Kapazität unter Nennbedingungen durchgeführt werden, da die aus einem Akku entnehmbare Energiemenge unter anderem auch vom jeweiligen Entladestrom abhängt. Oft gilt bei NC-Zellen die Kapazitätsangabe bei einem Entladestrom, der 20 % der Nennkapazitätsangabe (C/5) entspricht. Ein 1-Ah-Akku wäre dann z. B. mit einem Strom von 200 mA zu entladen.

Um die Kapazität zu ermitteln, wird der Akku zuerst vollständig aufgeladen. Danach schließt sich die Entladung unter den zuvor eingestellten Nennbedingungen an, bei fortlaufender Messung bis zur Entladeschluss-Spannung.

Den Abschluss dieser Funktion bildet das Aufladen des Akkus mit automatischem Übergang auf Erhaltungsladung.

Refresh

Die Auffrisch-Funktion ist in erster Linie für schadhafte Akkus vorgesehen, die nach Durchlaufen dieses Programmes meistens wieder für eine weitere Verwendung zur Verfügung stehen. Dies gilt besonders für tiefentladene und überlagerte Akkus, aber auch Akkus, die einen Zellenabschluss aufweisen, sind danach häufig wieder zu nutzen.

Zuerst überprüft das Programm, ob eine Akku-Spannung vorhanden ist oder nicht,

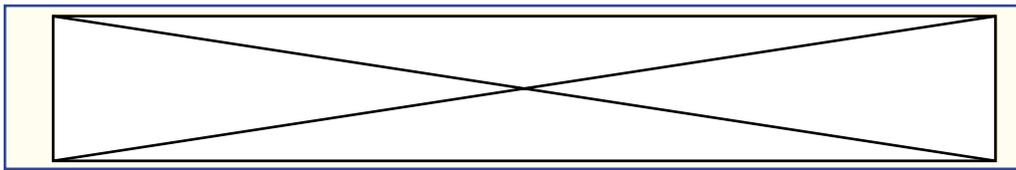


Bild 17: Auswahl des Formierstromes beim ALC 8500 Expert

und beaufschlagt den Akku nach einer Entladung mit starken Stromimpulsen. (Bei Akkus mit einem Zellschluss ist die „Refresh“-Funktion beim ALC 8500 Expert an Kanal 1 und 2 bzw. an Kanal 1 des ALC 8000 am sinnvollsten durchzuführen, da hier höhere Impulsströme zur Verfügung stehen.) Danach führt das Gerät automatisch drei Lade-Entlade-Zyklen durch.

Der erste Ladezyklus wird dabei mit einem Strom durchgeführt, der 10 % der Nennkapazitätsvorgabe entspricht. Da die Ladekurve eines derart vorgeschädigten

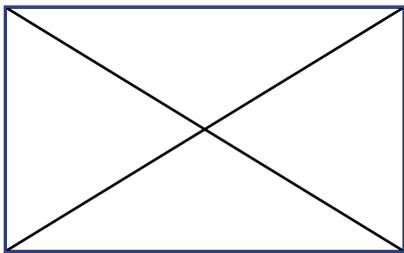


Bild 18: Anzeige der Entladekapazität

Akkus oft nicht mehr den typischen Verlauf aufweist, ist beim ersten Ladezyklus die $-\Delta U$ -Erkennung abgeschaltet. Da nun eine timergesteuerte Ladung erfolgt, ist die richtige Nennkapazitätsvorgabe wichtig.

Die beiden danach folgenden Ladezyklen werden mit den Lade-/Entladeströmen durchgeführt, die 50 % der Nennkapazität entsprechen, wobei die $-\Delta U$ -Erkennung wieder aktiviert ist.

Nach Beendigung des letzten Ladevorgangs wird der Akku mit der Erhaltungsladung ständig im voll geladenen Zustand gehalten.

Cycle

Akkus, die über einen längeren Zeitraum nicht genutzt wurden, sind meistens

nicht in der Lage, die volle Kapazität zur Verfügung zu stellen. Die Funktion „Cycle“ (Regenerieren) dient nun in erster Linie zur Belegung von derartigen Akkus. Das Programm führt automatisch so lange den Lade-Entlade-Zyklus mit dem vorgegebenen Lade- und Entladestrom durch, bis keine nennenswerte Kapazitätssteigerung mehr festzustellen ist. Nach Ablauf des Programms wird die zuletzt eingeladene Kapazität auf dem Display angezeigt und die danach automatisch startende Erhaltungsladung gleicht Ladeverluste durch Selbstentladung automatisch aus.

Forming

Neue Akkus erreichen nicht sofort mit dem ersten Ladezyklus die volle Leistungsfähigkeit.

Daher führt das Ladegerät eine konfigurierbare Anzahl von Lade-Entlade-Zyklen durch, um den Akku auf die maximale Kapazität zu bringen. Die Formierung von Akkus wird grundsätzlich mit reduziertem Strom durchgeführt, wobei die in Abbildung 17 dargestellten Laderaten zur Verfügung stehen. Nach dem zweiten Ladevorgang wird anstatt des Formierstromes mit den eingestellten Lade- und Entladeströmen gearbeitet, jedoch höchstens mit 1C.

Maintain

Die Funktion „Maintain“ (Wartung) ist für alle Akkus vorgesehen, die längere Zeit nicht benutzt werden, deren Leistungsfähigkeit bei Gebrauch jedoch voll zur Verfügung stehen soll. In dieser Funktion werden NC- und NiMH-Akkus vollständig geladen, und durch Selbstentladung entstehende Ladeverluste werden wie bei der normalen Ladung durch die Erhaltungsladung ausgeglichen. Zusätzlich wird bei der Funktion „Maintain“ automatisch wöchentlich eine Entladung bis zur Entladeschluss-Spannung durchgeführt. Bei Blei-Akkus wird wöchentlich 10 % der Nennkapazität aus dem Akku entnommen und wieder nachgeladen. Dieses Verfahren bietet zusammen mit der Blei-Akku-Aktivator-Funktion des ALC 8500 Expert beste Voraussetzungen, um eine

Verhärtung und Passivierung der Bleiplatten zu verhindern. Natürlich wird bei der Entladung immer die vorgegebene Entladeschluss-Spannung berücksichtigt.

Start des Bearbeitungsvorgangs und die Kapazitätsanzeige

Nach Auswahl des Akkus aus der Datenbank bzw. der Konfiguration eines neuen Akkus und Auswahl der Funktion kann der Bearbeitungsvorgang gestartet werden.

Während des Ladevorgangs wird die eingeladene Kapazität und während des Entladevorgangs die aus dem Akku entnommene Kapazität direkt auf dem Display angezeigt und fortlaufend aktualisiert. Nach Beendigung des Bearbeitungsvorgangs ist grundsätzlich die Kapazität der zuletzt durchgeführten Aktion auf dem Display abzulesen, also mit Ausnahme von Discharge immer die eingeladene Kapazität.

Um zum Beispiel bei der Funktion „Test“ die aus dem Akku entnommene Kapazität abzufragen, ist der gewünschte Kanal auszuwählen und die Bearbeitungsfunktion zu stoppen.

Im Grafikfeld des Displays erscheint daraufhin die Anzeige „Resume?“. Nach der Bestätigung mit „OK/Menu“ wird die aus dem Akku entnommene Kapazität angezeigt (Abbildung 18).

Bei den Funktionen „Cycle“ und „Forming“ werden die beim ersten, beim zweiten und beim letzten Zyklus gemessenen Kapazitäten gespeichert. Diese können dann mit dem Drehimpulsgeber abgefragt werden.

Auch während des Betriebs ist die Abfrage der bereits gespeicherten Entladekapazitäten möglich.

Datenlogger des ALC 8500 Expert auslesen

Der Datenlogger des ALC 8500 Expert dient zum kontinuierlichen Speichern der erfassten Messdaten, so dass nach jedem

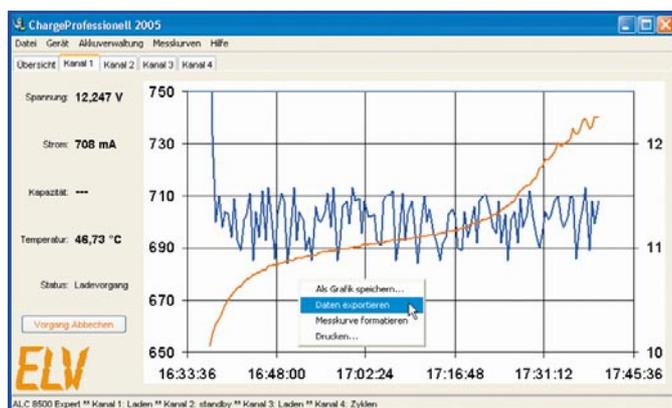


Bild 19: Die Software „Charge Professional“



Bild 20: Auslesen des Dataflash-Speichers

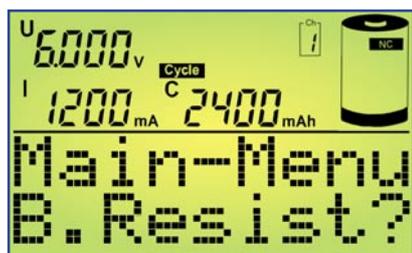


Bild 21: Akku-Ri-Messfunktion

Bearbeitungsvorgang komplette Messwertreihen zur weiteren Verarbeitung verfügbar sind. Erfasst werden dabei die Akku-Spannung im stromlosen Zustand, die aufsummierte Kapazität und die Lade-/Entladeströme.

Zum Auslesen des Datenloggers dient die zum Lieferumfang des ALC 8500 Expert gehörende PC-Software „Charge Professional“, über die auch das ALC 8500 Expert komplett gesteuert werden kann (Abbildung 19). Auch die Akku-Datenbank des Gerätes ist mit Hilfe dieser Software schnell und einfach zu konfigurieren.

Neben dem Auslesen des Datenloggers über die USB-Schnittstelle besteht auch die Möglichkeit, die einzelnen Messwerte direkt auf dem Display des ALC 8500 Expert anzuzeigen (Abbildung 20). Während im unteren Bereich des Displays DF-Read (Data Flash Read) und die Nummer des Messwertes angezeigt werden, ist im oberen Bereich des Displays die jeweils zum Messwert gehörende Akku-Spannung im stromlosen Zustand, der Lade- oder Entladestrom und die aufsummierte Kapazität abzulesen.

Während mit dem Drehimpulsgeber jeder einzelne Messwert abzufragen ist, kann mit den Pfeiltasten in Hunderterschritten geblättert werden.

Nach dem Verlassen des Menüs stehen die Speicherwerte auf dem Display nicht mehr zur Verfügung. Solange am betreffenden Kanal keine Veränderungen vorgenommen werden, kann das Auslesen des Datenloggers über die USB-Schnittstelle erfolgen. Der Dataflash-Speicher wird gelöscht, sobald Veränderungen am betreffenden Ladekanal vorgenommen werden oder ein neuer Bearbeitungsvorgang gestartet wird.

Nach der Beendigung der Bearbeitungsfunktion bzw. dem Erreichen des Zustandes „Erhaltungsladung“ kann das Gerät auch zum Auslesen des Datenloggers problemlos (zum Beispiel zu einem PC in einem anderen Raum) transportiert werden.

Akku-Innenwiderstands-Messfunktion (B. Resist.)

Das ALC 8500 Expert ist mit einer Messfunktion zur Bestimmung des Akku-Innenwiderstandes ausgestattet (Abbildung 21).

Vom Prinzip her ist die Messung des Innenwiderstandes recht einfach. Der Akku wird mit einem hohen definierten Strom entladen und der Spannungsabfall gegenüber dem unbelasteten Zustand ermittelt. Die Spannungsdifferenz dividiert durch den Belastungsstrom ergibt dann den Innenwiderstand.

Da es sich um sehr kleine Widerstände handelt, sollte die Belastung des Akkus mit einem möglichst hohen Strom erfolgen. Ein Dauerstrom würde aber eine hohe Verlustleistung hervorrufen und zudem den Prüfling stark entladen. Um dieses zu vermeiden, wird bei der Innenwiderstandsmessung mit Stromimpulsen gearbeitet. Der Impulsstrom ist beim ALC 8500 Expert zwischen 1 A und 10 A einstellbar, wobei möglichst hohe Stromimpulse zu empfehlen sind, da sonst bei den üblicherweise geringen Innenwiderständen auch nur entsprechend geringe Spannungsabfälle zu registrieren sind. Geringe Stromimpulse sind ausschließlich bei Akkus sinnvoll, die keine hohen Impulsbelastungen verkraften.

Aussagefähige Ergebnisse sind nur zu erreichen, wenn die Spannungserfassung direkt am Akku erfolgt. Ansonsten würden Spannungsabfälle auf den Messleitungen das Ergebnis stark verfälschen.

Um diese Forderungen zu erfüllen, werden Spezial-Messleitungen eingesetzt, die jeweils über zwei federnd gelagerte Messspitzen verfügen (siehe Abbildung 22). Diese Messspitzen stellen dann den sicheren Kontakt zu den Polkappen des Akkus bzw. zu den gewünschten Messpunkten her. Über den breiten Kontakt der Messleitungen fließt der Entladestrom, und der zweite Kontakt dient zur Messwert-Erfassung direkt an den Polkappen des Akkus.

Sollen die durch Leitungen und Steckverbinder entstehenden Verluste mit in die Messung einfließen, so sind einfach die Messspitzen an die entsprechenden Punkte zu führen. Durch die federnde Lagerung der Prüfspitzen ist eine sichere Kontaktierung an allen vier Messpunkten recht einfach sicherzustellen.

Mit jedem Start dieser Funktion werden dann im 5-Sekunden-Raster 10 aufeinander folgende Messwerte erfasst und angezeigt. Neben dem gemessenen Innenwiderstand im unteren Grafikfeld des Displays werden in der oberen Displayhälfte die Spannung im unbelasteten Zustand, die Spannung im belasteten Zustand und der aktuell fließende Impulsstrom angezeigt.

Die zuletzt erfassten Messwerte bleiben nach der automatischen Beendigung der Messfunktion auf dem Display erhalten. Für weitere 10 Messwert-Erfassungen unter gleichen Bedingungen ist einfach die Taste „OK/Menu“ erneut zu betätigen.

Solange aktiv Messwerte erfasst wer-

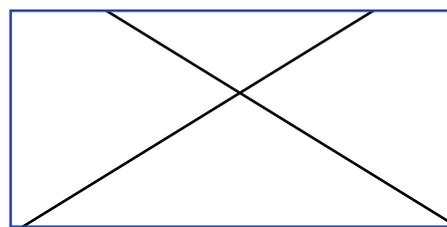


Bild 22: Spezial-Messleitungen mit federnd gelagerten Messspitzen

den, ist dies im unteren Bereich des Displays abzulesen (Countdown bis zum nächsten Messwert, Abbildung 23).

Der Impulsstrom, mit dem der Prüfling belastet wird, ist in 500-mA-Schritten von 0 bis 10 A veränderbar.

Konfigurationsmenü

Im Konfigurationsmenü können die Nenndaten und Ladeparameter von bis zu 40 beliebigen Akkus in einer Datenbank gespeichert werden. Die Lade-/Entladeparameter der verschiedenen Akku-Technologien sind hier innerhalb der zur Verfügung stehenden Einstellgrenzen veränderbar, wie z. B. die Entladeschluss-Spannungen der verschiedenen Akkutechnologien, die -ΔU-Abschaltkriterien bei NC und NiMH sowie die Zyklenzahlen für „Cycle“ und „Forming“. Beispiele:

CyCy NC: maximale Zyklenzahl für NC-Akkus bei der Funktion „Cycle“, einstellbar von 2 bis 20 Zyklen

NC: Entladeschlussspannung für NC-Akkus im Bereich von 0,8 V bis 1,1 V je Zelle

CyFo NiMH: maximale Zyklenzahl für NiMH-Akkus bei der Funktion „Forming“, einstellbar von 2 bis 20 Zyklen

Restore: Wenn „Restore“ mit der Taste „OK/Menu“ bestätigt wird, erfolgt bei allen Lade-/Entladeparametern wieder die Einstellung der Standardwerte.

Im ALC-Setup-Menü sind die Zeiten für die Display-Hinterleuchtung, der Display-Kontrast und die Alarmbedingungen des akustischen Signalgebers konfigurierbar.

Nach der Beschreibung von Bedienung und Funktion wird im nächsten „ELVjournal“ mit der detaillierten Schaltungsbeschreibung dieser interessanten Ladegeräte-Serie begonnen. 



Bild 23: Hauptfenster der Ri-Messfunktion