Text und Fotos:
Gerd Giese

Die Zukunft hat begonnen

nextGeneration 7.36-8 V1.11 von Schulze Elektronik

Es war lange Zeit ruhig in Hessens Nobelschmiede für wertbeständige Ladegeräte. Dafür meldet sich Schulze Elektronik jetzt mit einem Paukenschlag zurück und präsentiert eine völlig neue Ladegerätegeneration. In der Vorstellung wird Verheißungsvolles versprochen. Und auch das futuristische Design weckt Erwartungen. Aber was leistet das Neue von Schulze wirklich? Um das zu testen, stand der Modell AVIATOR-Redaktion ein nextGeneration 7.36-8 zur Verfügung.

Leistungsmäßig sortiert sich das nextGeneration 7.36-8 (im Folgenden nG7 genannt) mit 7 Ampere Ladestrom bei 240 Watt (mit Ausgang 2 sogar 280 Watt) im Segment der Oberklasse ein. Für Einsteiger wird noch das nG 6.30-5 und für die RC-Car-Fraktion das nG 10.36-8 angeboten. Damit ist man bestens gerüstet, um bis zu 36 Ni- oder 14 Li-Zellen auch mit höheren Strömen zu laden. Das nG7 stellt zwei unabhängige Ladeausgänge zur Verfügung, ein großes Display und acht integrierte Balancer für die Lithium-Ladung. Diese gewährleisten beim Laden eine optimale Ausgleichsfunktion sämtlicher Lithium-Typen. Dabei scheut es keine Kontakte, da die serienmäßige Schnittstelle nextCon bereits den modernen USB-Anschluss mitbringt. Ein Anschluss-Kit bestehend aus Datenkabel, Temperaturfühler, Software, diversen Zubehörleitungen und Hochstromklemmen ist vorhanden, sodass nichts nachgekauft werden muss. Die Auswertungs-Software gewährleistet eine ungehinderte Darstellung sämtlicher Lade-Entlade-Diagramme. Selbstverständlich sind dabei auch alle Einzelzellenspannungen der LiXx-Zellen sichtbar. Mittels umfangreicher Einstellmöglichkeiten lässt sich das nG7 nach den individuellen Bedürfnissen anpassen.

Drumherum

Auffällig ist das eigenständige Design. Kein Produkt von der Stange, sondern ein echter Maßanzug. Das Gehäuse ist aus stabilem Kunststoff geformt und pultförmig gehalten. Eine klare Gliederung steht im Vordergrund: Links Akku 1, rechts Akku 2, mittig das Bedienfeld und unten die Balanceranschlüsse, ein spezieller Schulze- und ein Universalanschluss. Kein störender Kühlkörper trübt das Gesamtbild, denn er versteckt sich innerhalb der Wölbung, die ein wenig an eine Turbine erinnert. Augenfreundlich präsentiert sich das 3 Zoll große und sehr scharf zeichnende Display mit 128 x 64 Bildpunkten. Die zuschaltbare, weiße Hintergrundbeleuchtung unterstützt diesen Effekt, sodass auch unter extremen Lichtverhältnissen alles klar zu lesen ist. Mit dem neuen Bedienkonzept von Schulze kommt man sofort zurecht, da die neun Tasten unmissverständlich bezeichnet und logisch zugeordnet wurden.

Es macht Spaß, mit dem Gerät zu arbeiten, da man ohne langes Rumrätseln sofort zum Ziel kommt. Frei programmierbare Programmspeicher (14) lernt man schnell zu schätzen. Hemmend ist nur der etwas umständliche Weg, diese anwählen zu können. Die Cursorgeschwindigkeit und -reaktion könnte höher sein und zügiger auf Tastendruck reagieren. Die lange Zuleitung ist hochflexibel und mit 4-Millimeter-Goldsteckern versehen. Am Gehäuseaustritt wurde vom Autor nachträglich noch ein Knickschutz vorgesehen – hier sollte Schulze noch Abhilfe schaffen. Passende Polklemmen liegen bei. Die ausführliche Bedienungsanleitung ist lesenswert, da nützliche Hinweise und wertvolle Tipps sowohl zum Gerät als auch zu den Akkus abgehandelt werden. Erfreulich ist, dass Schulze die Menüführung in sieben Sprachen anbietet. Bedienungsanleitungen, die Firmware (auch Aktualisierungen) für das nG7 und die PC-Software können außerdem kostenfrei von der Schulze-Homepage heruntergeladen werden.

Komplette Ausstattung mit USB-Stick, Temperaturfühler, Anleitungen und Zubehör

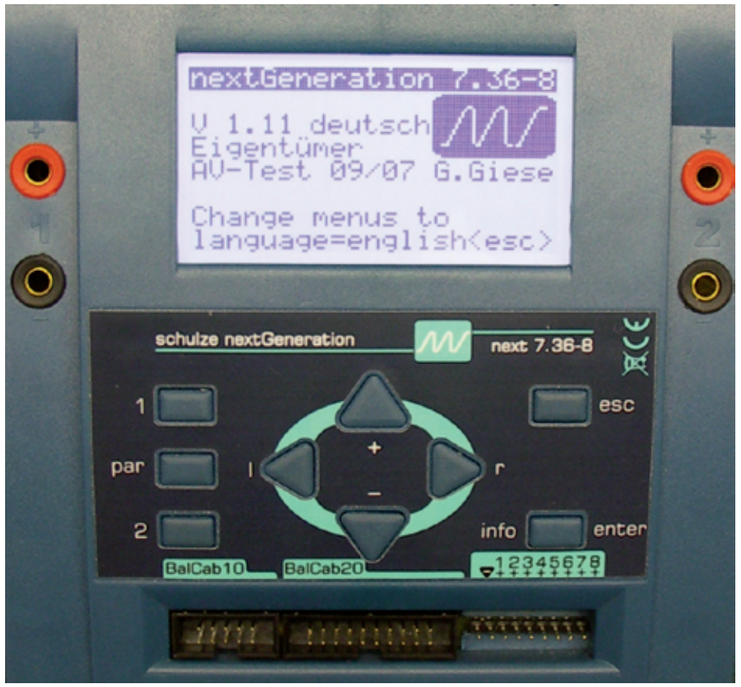
Technisches

Auch die Innenansicht offenbart Technik vom Feinsten. Die zentrale Steuerung übernimmt ein flashfähiger SD3333DV-Prozessor. Der innenliegende Kühlkörper wird vom Lüfter (rechts angeordnet) gekühlt und schaltet sich ab 70 Grad Celsius automatisch ein. Dabei arbeitet er angenehm leise und verstummt bei einer Temperatur von unter 50 Grad Celsius wieder. Man wird ihn nur selten hören, da der Gesamtwirkungsgrad des nG7 unter allen Betriebsbedingungen sehr hoch ist. Gleich mehrere Wandler (ein Step-up und zwei Step-down) garantieren, dass die 240 Watt Ladeleistung beziehungsweise der maximale Ladestrom von 7 Ampere am Ausgang 1 schon ab einer Zelle und bis zur höchsten Anzahl ohne Kompromisse nutzbar sind. Ein achtzelliger LiPo-Pack lässt sich noch mit 7 Ampere laden, darüber bricht der Ladestrom den Gesetzen folgend ein: I(Lade) = P(Ladeleistung) / U(Akkuspannung) [A = W/V]. Bei voller Ausnutzung mit 36 NiXx oder 14 LiPos, würde der Ladestrom etwa 4,5 Ampere betragen.

Der kleinste einstellbare Ladestrom von 0,1 Ampere prädestiniert ihn auch, die sehr kleinen Akkus vom Schlage eines LiPo mit 0,5 Ampere-stunden Kapazität optimal zu laden. Beim Entladen spielt der nG7 die Rolle eines Zwitters, da er versucht, die Energie immer Zurückzuspeisen. Hier garantiert ein Sperrwandler (dient zur Übertragung elektrischer Energie) geringste Wärmeverluste. Diese Technik ermöglicht es, ab einer Zelle aufwärts das volle Leistungspotenzial zum Entladen zu nutzen. Wird bei der Rückspeisung eine Pb-Batterie genutzt, kann die Spannung bis 14,8 Volt steigen. Unterhalb von 14,8 Volt erfolgt die volle Entladeleistung mit bis zu 240 Watt beziehungsweise 7 Ampere. Oberhalb der 14,8 Volt, das entspräche zum Beispiel einer voll geladenen Pb-Batterie oder einem Netzteil, übernimmt automatisch der nG7 die Entladeleistung. Die ist dann auf 50 Watt bei maximal 7 Ampere begrenzt. Empfehlung für Netzteilbesitzer: Bitte die Netzteilspannung auf 13,8 Volt einstellen, dann ist die Spannungsüberhöhung auf 14,8 Volt unkritisch. Flexibler wäre ein neuer Parameter-Menüpunkt: Rückspeisung ein/aus. Mit der wählbaren Strom- und Leistungsbegrenzung arbeitet das nG7 auch mit kleineren Netzteilen (unter 25 Ampere/300 Watt) perfekt zusammen. Der erweiterte Eingangsspannungsbereich von 10 bis 25 Volt steigert die „Vorort"-Flexibilität und lässt den nG7 vor einer 24-Volt-Pb-Batterie nicht verstummen. Der Ausgang 2 ist ein reiner Lade-

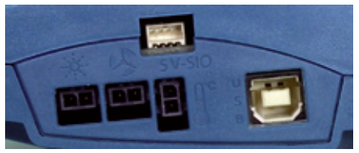
Technische Daten

Zellenzahl Ausgang 1:	1-36 NC/NiMH, 1-14 LiPo/LiIo, 1-16 LiFe, 1-23 Pb
Balancer:	Acht integriert für Ausgang 1
Zellenzahl Ausgang 2:	1-6 NC/NiMH, 1-2(3) LiPo/LiIo/LiFe, 1-4(5) Pb
Ladeleistung Ausgang 1:	max. 240 W
Ladeleistung Ausgang 2:	max. 36 W
Ladestrom Ausgang 1:	max. 7 A
Ladestrom Ausgang 2:	max. 3 A
Entladestrom:	max. 7 A
Entladeleistung:	max. 240 W mit Rückspeisung, 50 W intern
Motor Run-in:	max. 12 V/4 A/2 h
Li-Spannungsgrenzen:	Im Menü wählbar
Abmessungen:	160 x 180 x 67 mm
Gewicht:	810 g



Großes grafisches Display mit übersichtlicher Front. Hier die Einschaltmeldung

Balanceranschlüsse BalCab10 und 20 und neunpolige Universalstiftleiste



Die NextCon-Schnittstelle scheut keine Kontakte, da alles serienmäßig vorhanden ist

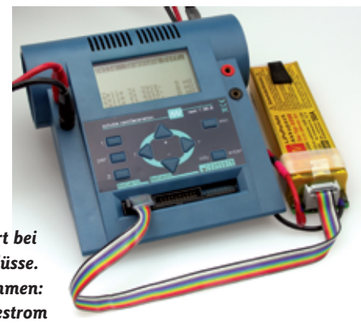
ausgang, an dem kleinere Packs (ein bis 6 NC oder NiMH, ein bis 3 LiPo, LiIo oder LiFe) bis zu 3 Ampere (maximal 36 Watt) geladen werden können. Und das unabhängig von Ausgang 1. Ausgiebige Messreihen bestätigten eine schon musterhafte Genauigkeit des nG7, was Spannungs-, Strom, Zeit- und Kapazitätsanzeige angeht. Wohl ein Erfolg hochwertiger Bauelemente, eines hohen Schaltungsaufwandes und guter Endkontrollen. Selbstverständlich meldet der nG7 elektrische „Misshandlungen" per Klartext oder als Fehlercode im Display. Der Piepser könnte dabei ruhig voluminöser klingen. Aber dafür wird ja schon bald das angekündigte Melodiemodul zu haben sein.

Praxis

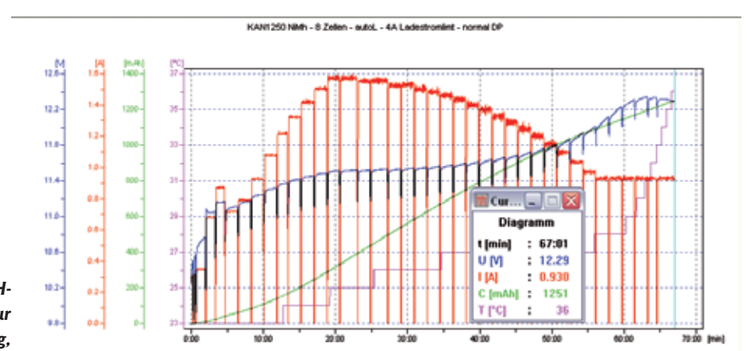
Der nG7 präsentiert sich komfortabel. Er startet entweder automatisch nach dem Anstecken des Akkus oder eben per Taster mit den letzten Einstellungen, je nach Vorlieben des Nutzers. Schulzes „offenes" Bedienkonzept ist musterhaft ausgelegt, da relevante Menüpunkte auch während eines Prozesses geändert werden können und Nichtrelevante einfach gestrichen beziehungsweise gesperrt sind. So soll es sein. Dem Nutzer bleibt es überlassen, ob er die NiMH- und NiCd-Akkus automatisch oder mit fest eingestelltem Ladestrom füllen möchte. Die automatische Ladung arbeitet „schulzetypisch" aufwendig. Dabei passt sich der Ladestrom je nach Innenwiderstand des Akkus an. Dazu wird der Akku zyklisch vermessen. Zum Ladestart findet eine kurze Ladestromüberhöhung statt, im weiteren Verlauf dann erneut optimiert und zum Ladeschluss kontinuierlich reduziert. Zur Ladungserhaltung fließen kurze Ladeimpulse (trickelcharge). Perfekt geladene NiXx-Zellen, nicht unnötig hoch erwärmt bei stets sehr zuverlässiger Vollerkennung, sind das Ergebnis. Je nach Akkutyp lassen sich dazu „aus", „empfindlich", „normal" oder „streng" (nur bei NiCd) auswählen. Zusätzliche Abschaltkriterien beziehungsweise Schutzmechanismen wie ein Strombegrenzer für den Automatikmodus, externer Temperatursensor (23 bis 140 Grad Celsius), Kapazitätsbegrenzer (0,025 bis 8,5 Amperestunden) und eine Maximalzeit (fünf Minuten bis 16,5 Stunden) sind aktivier- und kombinierbar. Müde Ni-Akkus erfahren durch den gut nachgebildeten und zuschaltbaren Reflexpuls eine Frischzellenkur. Geschützte Senderakkus mit einer Diode können technisch bedingt nur manuell geladen werden. Zum Pflegen oder Testen der NiXx-Akkus stehen Kombiprogramme (Laden-Entladen) mit wählbarer Zyklenzahl (maximal fünf) zur Verfügung. Kurioses: Wer noch einen Bürstenmotor einlaufen lassen will, findet alles dazu im Menüpunkt „Motor-Run-in". Die Kapazität und die Zeit bestimmen diesen Vorgang, wenn die Strom- und die Spannungshöhe für den Motor gewählt wurde.

Perfekte Li-Ladung

Erstaunliches präsentiert der nG7 bei der Lade-Entlade-Sicherheit für LiXx-Akkus. Nichts vom allgemeinen Konsens der einfachen IU-Ladung; Pflege wird bei Schulze groß geschrieben. Nach der Auswahl des Zellentyps (LiPo, Li-Ion oder LiFe) und des Ladestroms startet der nG7 mit einem Softstart, der den Strom abhängig vom Ladezustand der Zellen langsam hochfährt.



Die Sorglos-Lithium-Ladung führt bei Schulze über die BalCab-Anschlüsse. Alle Parameter werden übernommen: Zellenanzahl, Lithiumtype und Ladestrom

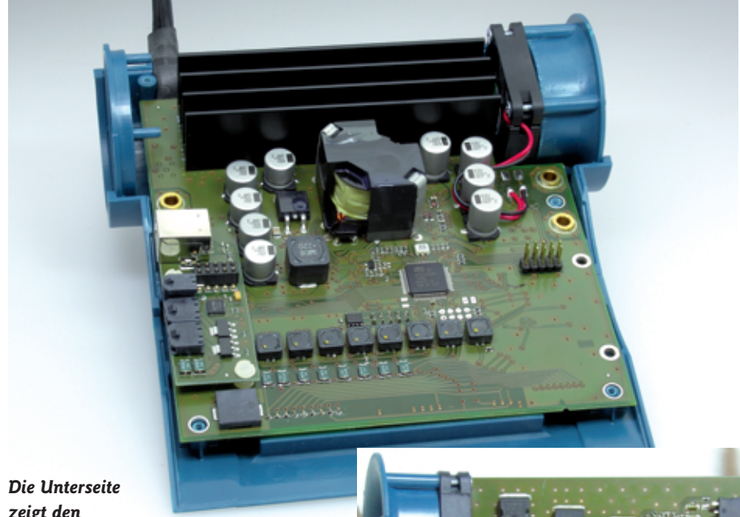


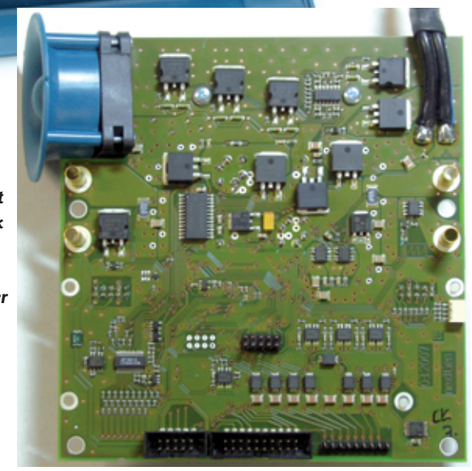
Das Ladediagramm eines achtzelligen NiMH-Packs mit der Akkusoftware dargestellt. Zur Anzeige wurden ausgewählt: Akkuspannung, Ladestrom, Kapazität und Temperatur

Plus & Minus

- ⊕ Hohe Bedienerfreundlichkeit
- ⊕ Zwei Ladeausgänge
- ⊕ Integrierter Balancer
- ⊕ Hochauflösendes Display
- ⊕ 14 Programmspeicher
- ⊖ Langsame Cursorreaktionen
- ⊖ Keine Datenspeicherung

Sämtliche Spannungsgrenzen (U_{min}/U_{max}) lassen sich in gut gewählten Grenzen auf 0,05 Volt genau einstellen (Parameter 2). Schließt man zum Beispiel einen leeren LiPo zur Ladung an, dessen Zellenspannung unterhalb der eingestellten Unterspannungsgrenze liegt, erfolgt der Ladestart mit reduziertem Ladestrom. Nutzt man zur Ladung die BalCab-Kabel, lässt sich per Korrekturfaktor der Ladestrom nachträglich variieren. Als Nächstes fällt auf, dass die Vollabschaltung flexibel reagiert. Als komplett geladen zählt der Lithium-Akku, wenn sich der Ladestrom bis zu einem Fünfzehntel (im Mittel) reduziert hat. Das ist nicht starr, sondern davon abhängig, wie steil der Ladestrom in der U-Konstant-Phase abfällt und wie hoch die Laderate (C-Rate) gewählt wurde. Priorität hat bei Schulze die Ausgeglichenheit der Zellen. Es kann also bei besonders schlechten Packs vorkommen, dass der Ladestrom schon abgeschaltet hat und die Balancer des nG7 aber noch voll aktiv sind. Erst nach der Meldung „Voll" erhält man optimal und in kürzester Zeit perfekt geladene Lithium-Akkus, dessen Maximalspannung zum Beispiel beim LiPo nie über 4,21 Volt pro Zelle steigt und deren Zellendifferenz deutlich unter 0,01 Volt pro Zelle liegt.





Die Unterseite zeigt den Prozessor, das Schnittstellenmodul (links), die acht Balancerstufen und beide Wandler

Die Oberseite (Displayseite) beherbergt die komplette Leistungselektronik

(1) Übersichtlicher Startbildschirm für Akku 1. Hier mit der Option, per Taster zu starten

(2) Einstellmöglichkeiten für den Akku 1. Nicht Relevantes ist gestrichen

(3) Einstellmöglichkeiten für den Akku 2. Nicht Relevantes ist gestrichen

(4) Alle Geräteeinstellungen kann man im Parametersatz 1 vornehmen

(5) Ladestromwahl. Hier mit der Option, die Stellen einzeln ändern zu können

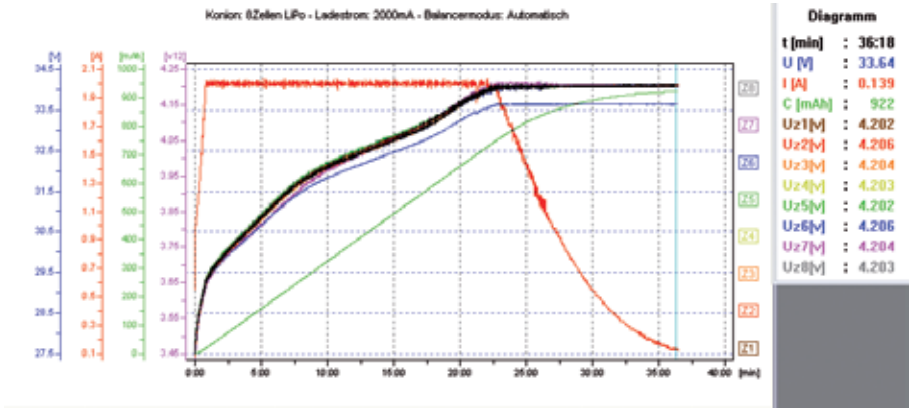
(6) Akku-1-Infoanzeige zur Ladung. Der fünfzellige LiFe-Akku ist in 22 Minuten mit der Kapazität von 2,29 Amperestunden voll geladen

Effektive Balancer

Beim nG7 arbeiten acht integrierte Balancer nach dem Prinzip kleiner Miniladegeräte (Power-Balancing-Technik) am Ladeausgang 1. Immer wenn eine Spannungsdifferenz zwischen den LiPo-Zellen auftritt werden sie aktiv. Dabei wird jeweils die schwächste Zelle (oder mehrere) zusätzlich mit einem Ausgleichsstrom (fein gestuft ab 0,4 bis maximal 0,8 Ampere) unterstützt, anstatt, wie sonst üblich, die volleren Zellen verlustbehaftet entladen. Diese Ladeenergie wird der Autobatterie beziehungsweise dem Netzteil entnommen und fließt impulsförmig. Ein sehr effektives Prinzip, weil sich dadurch die gesamte Ladezeit im Vergleich zu Balancern mit Entlade-Technik verkürzen kann.

Dabei spielen mehrere Einflüsse eine Rolle, da Schulze ein – wie der Autor findet – cleveres Balancen vornimmt. Im „Automatik-Modus" (im PAR1-Menü wählbar) gehen als Kriterium des Ausgleichsstroms der Ladestrom, die Spannungshöhe und -differenz mit ein. Man kann es auch als Trichter ansehen, der die Differenz der Einzelspannungen immer enger ausgleicht, je höher die Zellenspannung sich der Sollspannung nähert. Eine Überladung einzelner Zellen kann dabei nicht stattfinden, da ab der Ladespannungsgrenze eine Reduzierung des Ladestroms stattfindet. Sollte das doch einmal vorkommen, schaltet der nG7 (ab etwa 2 Prozent über der eingestellten Spannungsgrenze) mit einer Fehlermeldung „Überspannung" ab.

Im manuellen Modus lässt sich das Balancen in Ein-Millivolt-Schritten zwischen 4 und 20 Millivolt vorgeben. Hier ist das Balancen von der ersten Minute an voll aktiv. Nach Erfahrungswerten des Autors hätten auch 5-Millivolt-Abstufungen genügt. Die zu unterstützenden Zellen werden Reverse im Display angezeigt. Wer möchte, lässt sich im Display alle Einzelspannungen anzeigen. Als Zusatzinfo steht noch die Spannungsdifferenz zur jeweils spannungshöchsten Zelle daneben. Die „sorglos" Kontakte heißen bei Schulze BalCab10 und BalCab20. Wer diese Balancerzuleitungen nutzt, kommt in den Genuss, dass der Zellentyp, die Zellenanzahl und der Ladestrom automatisch vom nG7 übernommen werden, da dies im Stecker kodiert wird. Diese Stecker sind mit der LiPoCard-ProfiBal kompatibel. Eine ausführliche Anschlussbelegung liegt allen Adaptern bei. Die Universal-Stiftleiste wird wohl am häufigsten genutzt, da sie auf fast alle Balancerstecker abzielt. Auch hier wird die Zellenanzahl automatisch erkannt und übernommen. Tipp: Den oft zu kurzen Balancerkabeln (2 Millimeter bei Thunderpower, Flightpower beziehungsweis 2,54 Millimeter bei Kokam, Graupner, robbe) kann man mit den fertig konfektionierten Adaptern von Schulze oder den Verlängerungen von Nessel-Elektronik entgegen wirken. Eine Nachfrage bei Schulze bestätigte, dass zum kommenden Jahr 2008 zwölf Balancer integriert sind. Außerdem werden die Geräte nG7.36-12 und nG10.36-12 die Serie nach oben abrunden.



Das Ladediagramm der Konion mit der Akkusoftware dargestellt. Zur Anzeige wurden ausgewählt: Akkuspannung, Ladestrom, Kapazität, Einzelspannungen Z1 bis Z3

Statusinformationen

Aktuelle Spannungs-, Strom-, Zeit- und Kapazitätswerte sind in der Basisanzeige präsent. Den Luxus, den Spannungsverlauf grafisch deuten zu können, möchte man nach kürzester Zeit nicht mehr missen. Darüber hinaus lassen sich per Info-Taste der Innenwiderstand, Zyklen- und Kapazitätswerte aufrufen. Als „Bonbon" sind unter anderem noch zusätzliche Informationen der aktuellen Versorgungsspannung, des aktuellen Eingangsstroms und der entnommenen Gesamtkapazität aus dem Pb-Akku oder Netzteil abrufbar.

Auswertesoftware

Die neue 32-Bit-Akkusoft (V2.18 zum Testzeitpunkt) steht allen Nutzern unter www.akkusoft.at kostenlos zur Verfügung oder liegt per USB-Stick bei. Die Installation läuft problemlos ab. Bitte den USB-Treiber als Erstes vom Betriebssystem installieren lassen, wenn der nG7 angesteckt wird. Leider ist dem Programmierer die Gratwanderung einer hohen Darstellungsvielfalt mit einer intuitiven Bedienbarkeit nicht ganz geglückt. Es bedarf einiger Einarbeitungszeit, um auch die feinen Annehmlichkeiten des Programms auszuschöpfen. Dann sind Informationen über die interne Temperatur genauso verfügbar wie alle Einzelspannungen bei den Lithium-Zellen. Aber es macht Spaß damit zu arbeiten, da sie vollständig in Deutsch gehalten ist. Die gezeigten Diagramme sind alle mit der Akkusoftware aufgenommen. Wer weiter in die Tiefen der Darstellungsmöglichkeit eintauchen möchte, hat eine Onlinehilfe zur Verfügung, die leider noch nicht komplett ins Deutsche übersetzt wurde.

Insgesamt bleibt nach diesem Test festzuhalten, dass Schulze seinen vollmundigen Ankündigungen auch Taten folgen ließ. Der Name next-Generation ist hier wirklich Programm. Diese Geräteserie läutet eine neue Ära in der Ladetechnik ein.

(1) Die Parameter-2-Einstellungen legen alle Einstellungen zum Akku offen

(2) Alle Lithium-Akkus können in der Maximalspannung in 0,01-Volt-Schritten justiert werden

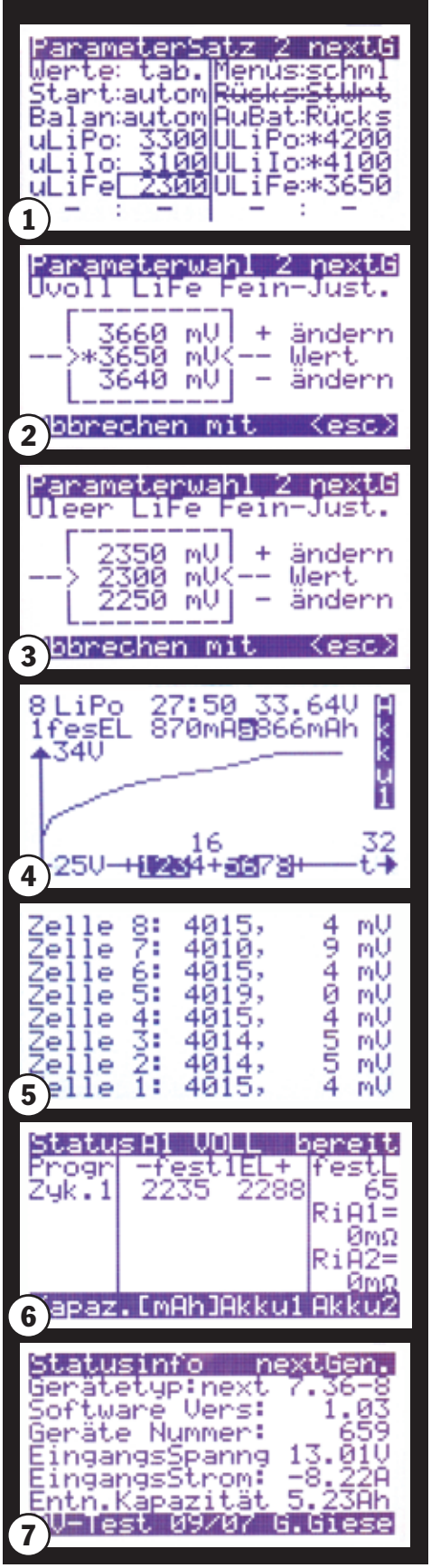
(3) Alle Lithium-Akkus können in der Minimalspannung in 0,05-Volt-Schritten justiert werden

(4) Die Ladeanzeige mit den aktiven Balancerstufen (1-2-3-5-6-8)

(5) Alle Einzelspannungen lassen sich mit der Differenz zur höchsten Einzelspannung darstellen

(6) Status 1 verrät Infos zu Akku 1 und 2 beziehungsweise Zyklendaten und Innenwiderstand

(7) Alle Statusinfos zum Gerät, zusätzlich mit der Anzeige zu entnommener Gesamtkapazität und entnommenem -strom



Bilanz

Schulze hat eine Ladegerätegeneration geschaffen, an der sich andere Hersteller messen lassen müssen. Dabei geht es nicht um reine Leistungsdaten sondern vielmehr um Dinge wie hervorragende Bedienung und Alltagstauglichkeit, individuelle Einstellmöglichkeiten und ein zukunftsorientiertes Konzept mit USB-Schnittstelle bei frei verfügbarer Software (Firmware-Updates). Hier hat Schulze eindeutige Maßstäbe gesetzt. Das diese Made-in-Germany-Qualität ihren Preis hat, sollte einsichtig sein. Auch, dass Schulze einen beispielhaft langen Support seiner Geräte gewährleistet sollte mit in die Kaufentscheidung einfließen. Qualitätsurteil: hervorragend konzipiertes Ladegerät.

Bezug

Schulze Elektronik
Prenzlauer Weg 6
64331 Weiterstadt-Braunshardt
Telefon: 061 50/130 65
Fax: 061 50/13 06 99
E-Mail:
verkauf@schulze-elektronik-gmbh.de
Internet:
www.schulze-elektronik-gmbh.de
Preis: 419,– Euro
Bezug: Fachhandel