

Wegweisend

Text und Fotos:
Gerd Giese

1.500-Watt-Lader Pulsar 3

Auf dem Markt für Ladegeräte ist der Pulsar 3 von PP-RC seit über zwei Jahren wegweisend. Er wurde zeitnah mit tollen Funktionen weiter aufgewertet und ist technisch attraktiver denn je. Auch heute sind die 1.500 Watt Ladeleistung, das große Display, die integrierten 16 Hochleistungsbalancer, die Speichermöglichkeit auf SD-Karte und das Funkmodul per Bluetooth absolut up to date.

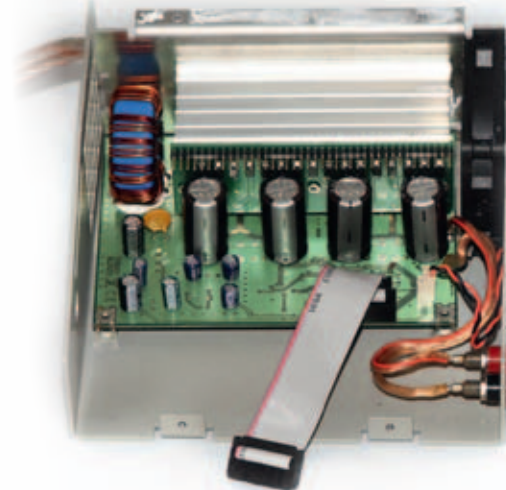
Mit dem einzigartigen am Pulsar 3 ist, er lädt bis zu 14 seriell verschaltete LiPo-Zellen (14s) am Stück mit maximal 25 Ampere (A). Da aus sicherheitsrelevanter Reglementierung die 60 Volt (V) das Maximale sind, könnte man mit Balancer auch bis zu 16s-LiFePo am Stück mit 25 A laden. Diese 1.500 Watt (W) Leistung – errechnet aus $60\text{ V} \times 25\text{ A} = 1.500\text{ W}$ – stehen sowohl beim Laden als auch beim Entladen zur Verfügung und das ist bisher ein Alleinstellungsmerkmal unter den 16s-Ladegeräten!

Allgemeines

Der Pulsar 3 hat ein sehr robustes und sauber verarbeitetes Aluminium-Gehäuse. Die Oberfläche zeigt sich kratzfest. Das glatt strukturierte Gehäuse – keine Schrauben



© Undine Aist - Fotolia.com



Der Blick in das Innere offenbart eine sehr hochwertige Verarbeitung. Leistungsteil und Bedien-/Anzeigeeinheit sind getrennt



stehen hervor – dient gleichzeitig auch als großflächiger Kühlkörper. Prägnant sind das Display und die Einknopfbedienung. Reduktion muss kein Nachteil sein, denn die Praxis zeigt, es geht sogar super, weil PP-RC/Elprog dem Pulsar 3 logisch aufgebaute Menüs mit einer sinnvoll gegliederten Struktur spendiert hat. Die englische Menüführung und deren Begriffe sind nicht weiter hinderlich, weil Ausdrücke wie Power-Charge-Discharge-deltaPeak-Time und ähnliches heute zum Standardrepertoire eines Modellbauers gehören.

Der Tast-Digi-Geber erfasst verzögerungsfrei beide Drehrichtungen und bewegt dabei einen Cursor durch die Menüs. Mit der zusätzlichen Druckmöglichkeit (Enter), lässt sich die Funktion gezielt auswählen beziehungsweise ändern. Das geht derart schnell, zielsicher und flüssig von der Hand, dass die Frage aufkommt, warum das keiner schon früher in dieser Konsequenz angeboten hat? Eine Stichprobe mit unbedarften Personen zeigte, wie intuitiv sich der Pulsar 3 bedienen lässt – bravo, PP-RC/Elprog.

Das mitgelieferte Zubehör ist bis auf den Balanceradapter komplett. Hier bietet PP-RC/Elprog optional unterschiedliche Adaptermöglichkeiten an. Dem Ladegerät liegt ein Temperaturfühler, eine zwei Gigabyte große SD-Speicherkarte, ein USB-Kabel und eine sehr umfangreiche, deutsche Bedienungsanleitung bei. Optional lässt sich der Pulsar 3 noch mit einem Funkmodul (Bluetooth) ausrüsten. Damit wird dann eine Verbindung zu einem Smartphone oder PC möglich. Eine eingeschränkte Fernbedienbarkeit ist mit vorgesehen.

Herausragendes

Das Display ist prägnant und bewusst monochrom gehalten, weil diese Technologie bei Tageslicht auch die höchste Lesbarkeit garantiert. Dazu ist es groß, grafisch darstellend (240 x 64 Pixel), sehr scharf und kontrastreich zeichnend. Selbstverständlich lassen sich der Kontrast und die Helligkeit individuell anpassen. Zudem bietet es eine Invers-Darstellung – dunkler Hintergrund. Damit ist ein Unterscheidungsmerkmal gegeben, ob der Pulsar 3 von einer Batterie, zum Beispiel normales Display, heller Hintergrund, oder aus einem Netzteil (inverses Display) versorgt wird. Beim Einschalten wird dazu nach Batterie- oder Netzteil-Versorgung unterschieden. Hintergrund ist, nicht alle Netzteile vertragen gepulste Ströme (Regelschwingungen) und schon gar nicht eine Energie-Rückspeisung (Spannungsüberhöhung, Zerstörungsgefahr) bei der Entladung. So wird man optisch auf den Betriebszustand aufmerksam gemacht.

Die Speicherkarte ist fester Bestandteil des Pulsar 3 und bietet mehr als 500 numerisch gekennzeichnete Datensätze

(Anzeige: SD 100 %). Die Übersicht geht dabei nicht verloren, weil die Datensätze zur Identifizierung unter anderem auch eine Speicherplatznummer erhalten. Danach sollte man den Menübefehl Backup aufrufen um sie im Ordner, beispielsweise Backup1, Backup2, und so weiter, zu sichern. Danach startet der Pulsar 3 wieder neu mit SD 0%. Super ist, die alten Datensätze werden geschützt. Wer sie versehentlich überschreiben will, erhält zuvor eine Warnung.

Eine nützliche Funktion stellt die Speichermöglichkeit (per Import/Export) der persönlichen Geräte-Vorgaben, inklusiv der zwanzig Akku-Speicher und deren Einstellungen dar. Das i-Tüpfelchen ist aber, es lassen sich bis zu zehn Geräte-Vorgaben verwalten. So gerüstet stehen einem also zehn individuelle Pulsar 3 inklusive deren 20 Speicher zu Verfügung – einfach genial, wer das einmal nutzt beziehungsweise sich mit anderen Pulsar 3 austauschen möchte. Die integrierte USB-Schnittstelle stellt den Kontakt zum PC sicher. Entweder wird darüber ein Software-Update eingespielt oder eine Datenanalyse mittels der mitgelieferten Software Pulsar Graph und -Monitor Tür und Tor geöffnet.

Neu ist der optionale Zusatz einer Bluetooth-Schnittstelle. Per Funk empfängt dann ein PC die gesamten Pulsar 3-Daten. Wer ein Android- oder Windows-Smartphone sein Eigen nennt, lässt sich per darauf installiertem App die wichtigsten Ladedaten anzeigen und ist im Radius von 80 Meter – darüber hinaus wurde nicht ausprobiert, ist aber sicher möglich – stets über den Status des Pulsar 3 informiert – klasse. Eine externe Bedienung, zum Beispiel Prozessabbruch: Laden-/Entladen war mit der neuen App schon möglich.

Technisches

Wer das Pulsar 3 mit Spannung versorgt oder einen Akku anschließt, stellt nix als Stille fest – kein Ansteckblitz oder -knall entsteht. Das verwöhnt die Nerven des Modellbauers und schon die Steckerkontakte am Lade- und Zuleitungskabel;



Deutsche Anleitung mit serienmäßigen Zubehör

USB-Schnittstelle, SD-Kartenslot und optionaler Bluetooth-Antennenanschluss



An der rechten Gehäusesseite sind die Ladeanschlüsse, der Balanceranschluss und der Lüfter zu erkennen

Beim Betrieb des Pulsar 3 am Netzteil wird zur Kennung die Reverse-Darstellung genutzt

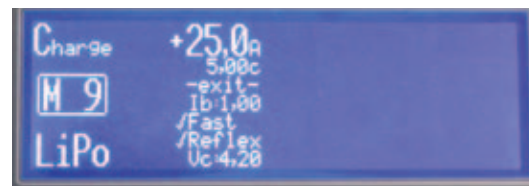


keinerlei Kontaktabbrand. Herausragend sind natürlich die 1.500 W Ladeleistung bei einem maximalen Ladestrom von 25 A. PP-RC/Elprog begrenzt dabei den Eingangsstrom in vernünftigen Dimensionen auf unter 40 A bei Volllast. Die Leistungen sind dazu gestuft, sodass an 12 V (9 bis 15,5 V) maximal 400 W, bei 24 V (18 bis 31 V) schon 800 W und bei 48 V (36 bis 60 V) eben 1.500 W abrufbar wären. Wer hier mehr Flexibilität benötigt, findet im Setup individuell einstellbare Leistungsgrenzen, was beim Betrieb am Netzteil wichtig wird, um es nicht zu überlasten.

Kalkulierbare Power ist bei PP-RC/Elprog üblich, weil innerhalb dieser Spannungsfenster die maximalen Leistungen garantiert sind; was nicht selbstverständlich ist. Der Clou, diese gestufte Power (400/800/1.500 W) steht auch beim Entladen zur Verfügung, sofern regenerativ gearbeitet werden kann. Ohne Rückspeisung sind es aber immer noch satte 100 W bei maximal 25 A Entladestrom. Der Pulsar 3 verbrät dabei immer erst intern die 100 W und alles was darüber hinausgeht, wird als Ladeenergie zum Akku gesendet – sofern eingestellt. Der kleinste einstellbare Strom beträgt 0,1 A, was auch für kleinere LiPos völlig ausreichend ist. Nur die technische Eitelkeit – der Autor nennt es Konsequenz – verhindert kleinere Ströme, weil die Genauigkeit dann nicht mehr dem Gesamtbild entsprechen würde. Ganz wichtig für eine empfindliche Elektronik ist: Die Leerlaufspannung an den Ladeanschlüssen ist nie höher als die vorgegebene Zellanzahl das hervorrufen könnte. Die gesamte Kalibrierung ist beim Pulsar 3 auf einem sehr hohen Niveau und hat durchgängig Referenzcharakter.

Der Pulsar 3 gehört zu den cooleren Typen. Zwei Dinge schaffen dafür die Voraussetzungen. Erstens ein hoher Wandler-Wirkungsgrad und zweitens eine effiziente Kühlung. Der DC-DC Wandler (step-up-down/synchron-digital) schafft die ersten Voraussetzungen in den drei Leistungsstufen. Hier startet er mit guten 86 % bei 400 W,

Das Setup-Menü erscheint nach einer Sekunde Druck auf dem Digi-Geber. Hinter der mittleren Spalte befinden sich zu den einzelnen Menüpunkten deren Einstellungen. Rechts stehen relevante Infos



Mode & Akku: Der Akkutyp, der Prozess, die maximale Höhe der Balancerströme, Fast, Reflex und die maximale Zellenspannung lassen sich konfigurieren

ab 800 W werden es schon 91 % und wenn es voll zur Sache geht satte 93 %; jeweils an 12, 24 und 48 V ermittelt. Als Nächstes zeigt ein großer Lüfter die notwendige Effizienz, auch wenn er mit niedrigen Drehzahlen arbeitet und temperaturabhängig geregelt wird.

Ein eigener DSP (Digital-Signal-Processor, PIC33HJ16GS) steuert den Wandler. Er zeigt derart kurze Regelzeiten, dass der Pulsar 3 uneingeschränkt mit allen Ladegeräten zusammen aus einer Blei-Batterie harmoniert. Nur, ob es die anderen können, darf man im Einzelnen bezweifeln. Also Achtung, der Pulsar 3 arbeitet mit gepulsten Ladeströmen. Die daraus resultierenden Spannungsschwankungen mögen so manch andere Ladegeräte nicht.

Das Display, die Bedienung, die Schnittstellen und die Speicher verwaltet ein zweiter Prozessor (PIC24HJ128). Per Software-Update (via USB) kann der Pulsar 3 stets auf dem neuesten Stand gehalten werden. Im Gerät greifen selbstverständlich alle nur erdenklichen Schutzmechanismen – schon fast müßig das noch zu erwähnen.

Widerstände

Der Innenwiderstand eines Akkus zeigt unmissverständlich dessen Strombelastungsmöglichkeiten an. Ist der

Memory: Relevante Daten der letzten 20 Prozessschritte können eingesehen und durchgeblättert werden



SD-BT-RTC: Sicherungen erstellen oder Wiederherstellungen, sowie Bluetooth, persönlicher Name, Uhrzeit und Datum sind konfigurierbar

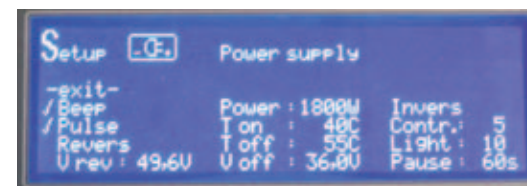


Demonstration eines Ladevorgangs an 2 x 6s-LiPos mit 5.000 mAh und 4C Laderate (20 Ampere). Die Fast-Ladung war nach gut 13 Minuten beendet und der LiPo vollgeladen

Widerstand beim Akku hoch, kann er nur mit weniger Strom belastet werden als beim gleichen Akku mit niedrigerem Innenwiderstand. Steigt er über die Zyklen stetig an, erkennt man die zunehmende Alterung. Das Ganze hat einen Haken. Für verlässliche Werte muss die Messung entsprechend aufwendig gestaltet sein – und das ist sie beim Pulsar 3 wegen der intern umfangreichen Messmethode. In dem speziellen Messprogramm (Test) werden die Einzelwerte der Zellen und der Gesamtwiderstand nach zirka 30 Sekunden durch gepulste, unterschiedlich hohe Prüfströme ermittelt und sehr übersichtlich dargestellt. Eine Messstromeinstellung – dem Akku angepasster Prüfstrom – von 1C (3.000 mAh = 3 A) und bei etwa 50 Prozent Ladetiefe (gut 3.85 V pro Zelle (V/Z) bei Raumtemperatur) ist dabei sinnvoll. Die Messdaten werden auch auf die SD-Karte abgespeichert. Zusätzlich wird im Lademenü ein dritter Widerstandswert ausgegeben, der den Gesamtwiderstand mit den Hochstromkabeln anzeigt.

Ausgeglichen

Der Pulsar 3 demonstriert innovative Balancertechnik. Die gehört zum Feinsten was heute realisiert wird. In der Praxis macht es sich so bemerkbar, dass es plötzlich keine Sorgenkinder beziehungsweise Zicken gibt – man merkt sie schlichtweg nicht. Auch nicht daran, dass sich die Ladezeit, speziell in der CV-Phase, eventuell verlängern könnte. Zum Ladeschluss sind die Zellen auf mindesten 0,004 V perfekt untereinander ausgeglichen. Dabei arbeiten die Balancermodule mit gestuften Entladeströmen (0 bis 100 % in 10-%-Schritten) innerhalb des voreingestellten maximalen Balancierstroms – bis 0,25/0,5/1 A im Setup wählbar. Ein ausgeklügelter Algorithmus, in Abhängigkeit der Zellenspannung (trichterförmig), der Differenz und Geschwindigkeitsänderung, bezogen auf die mittlere Zellenspannung, bestimmt dann den notwendigen Balancierstrom. Dieses Prinzip ist derart perfekt, dass sich die technisch aufwendigere Zellenrückspeisung – Energieverlagerung, siehe den Pulsar-EQUAL – nicht mehr



Technische Daten

Software-Version:	3.19
Akkutypen:	NiCd, NiMH, NiZn, Pb, Li-Ion, LiFe, LiPo, LIS (ready)
Eingangsspannung:	12 V (9-15,5 V); 24 V (18-31 V); 48 V (36-60 V)
Eingangsspannung einstellbar:	Min. 9-12 V, Min. 21-24 V, Min. 42-48 V
Zellenanzahl:	1-34 NiCd und NiMH; 1-24 Pb; 1-14 Lilon; 1-14 LiPo; 1-16 LiFe; 1-20 LIS
Ladestrom:	0,1-25 A (max. 1.500 W)
Ladeleistung:	400 W/12 V; 800 W/24 V; 1.500 W/48 V
Ladestrom einstellbare Bereiche:	0,1-10 A in 0,1-A-Schritten, 10-25 A in 0,5-A-Schritten
Entladestrom:	0,1-25 A (400/800/1.500 W) mit Energierückspeisung; 0,1-25 A (100 W) ohne Energierückspeisung
Power-Limiter:	50-1.800 W (Eingangsleistung und je nach Eingangsspannung) Temperaturmessung: 0-99 °C (Auflösung 0,1 °C)
Timer:	24 h pro Prozess (2 x 24 h in den doppelten Prozessen)
Max. Balancerleistung:	60 W
Maximaler Ausgleichsstrom pro Zelle:	0,25 A; 0,5 A; 1,0 A (Dauerleistung)
Minimaler Ausgleichsstrom pro Zelle:	25 mA; 50 mA; 100 mA (Dauerleistung)
Zellenzahl (Balancer):	2-16
Balancergenauigkeit:	bis 3 mV
Grafikdisplay mit Hintergrundbeleuchtung:	240 x 64 Pixel
Temperaturbereich:	Betrieb -5 bis +35°C / Lagerung -10 bis +50°C
Schnittstellen:	SD-Karten Slot, USB und Bluetooth (Class1)
Maße:	155 x 160 x 75 mm
Gewicht:	ca. 1.200 g mit Anschlusskabel

lohnt. Die Balancer im Pulsar 3 können bei voller Aktivität bis zu 60 W aufrufen, das stünde so manchem Ladegerät als Entladeleistung gut zu Gesicht!

Die Krönung des Ganzen ist aber die Balanceranzeige. Sie ist derart informativ und umfangreich gestaltet, dass hier keinerlei Wünsche offen bleiben. Live lässt sich an den Zellen nachverfolgen, mit welcher Entladeleistung (in 10-%-Schritten) und verbrauchter Kapazität (in mAh genau), sie dezent wieder ins rechte Glied gerückt werden.

Praxis und Bedienung

Die Nachfrage zur Eingangsspannung Batterie oder Netzteil erscheint direkt nach dem Einschalten des Pulsar 3. Die Auswahl ist insofern wichtig, da hier die speziellen Voreinstellungen zum Netzteil oder der Batterie greifen – das ist jederzeit im Menü Setup um- und einstellbar. Der Autor empfiehlt beim Netzteil keine Rückspeisung und mit Vorbehalt gepulste Ströme – bitte dazu die Anleitung des Netzteils lesen. Im Batterie-Betrieb sollte beides aktiviert werden. Der Pulsar 3 bietet die Möglichkeit der Personalisierung und die Eingabe des aktuellen Datums mit Uhrzeit. Das ist empfehlenswert, da die Speicherdaten dann stets diesen aktuellen Stempel erhalten.

Per Digi-Geber sind der Strom und die Kapazität sofort veränderbar, der Akkutyp beziehungsweise die dazugehörigen Modi (Laden/Entladen/Zyklen) stehen im Menü Mode & Akku zur Verfügung. Dazu nur den Digi-Geber

Setup: Der mächtigste Menüpunkt. Batterie- oder Netzteil-Umschaltung sowie sämtliche aufgelisteten Menüpunkte stehen zum individuellen Einstellen zur Verfügung. Die Wichtigsten wären: Gepulste Ladeströme, Reverse an/aus, Vrev maximale Rückspeisung, Voff Unterspannungsabschaltung, Power maximale Eingangsleistungsbegrenzung

Bezug

pp-rc Modellbau
Paul-Junge-Straße 10
25336 Elmshorn
Telefon: 041 21/74 04 86
Fax: 041 21/75 06 76
E-Mail: shop@2013.pp-rc.de
Internet: www.pp-rc.de
Preis: 589,- Euro
Bezug: Direkt



Sehr hohe Lade- und Entladeleistung
Aufwändige Balancertechnik bis 14s/16s
Hochwertige Verarbeitung bis hin zur Kalibrierung
Großes Grafikdisplay
Funkmodul (Bluetooth-Schnittstelle) optional

Keine Dioden-geschützte (Kurzschlusschutz) Senderakkus ladbar



Die Kommandozentrale mit der Einknopfbedienung und dem Info-Display. Einstellbar sind hier der Ladestrom (25 Ampere) und die Akku-Nennkapazität (5 Amperestunden, ergibt eine Laderate von 5C). Infos zum: Balancerstrom, Ladearten, Zellenspannung, Temperatur, Eingangsspannung, genutzte Eingangskapazität, letzter Prozess, umgesetzte Ampere- beziehungsweise Wattstunden im Wechsel



Die Balancer-Infoanzeige ist sehr informativ. Die Unterschiede (Min/Max und Differenz) werden per Bargraph und numerisch ausgegeben – die Balancerstromhöhe ist in Prozent-Schritten erkennbar

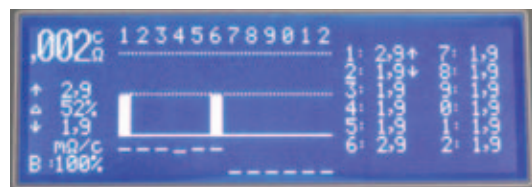


drei Sekunden lang drücken und fünf Menüpunkte liegen offen. Wer schon so weit ist, sollte nach und nach die 20 Speicher mit den persönlichen Vorlieben programmieren. Das geht schnell und erleichtert später den Alltag enorm.

Zur besseren Übersicht sind einzelne Menüpunkte hier dargestellt und lassen die logische Vielfalt erahnen. Spätestens nach deren Betrachtung gelangt man zu der Erkenntnis, das alles in sich stimmig ist. Es bringt keine neuen Erkenntnisse, an dieser Stelle auf eine normale LiPo-Ladung/-Entladung einzugehen – das Ladegerät beherrscht diese perfekt. Der Pulsar 3 bietet mehr und darauf legt der Autor wert, mal das Besondere zu durchleuchten.

Schonende und effiziente Ladung von Lithium-Akkus lässt sich wie folgt definieren: Ein Softstart fährt die Stromrampe innerhalb einer Minute in fünf Stufen bis zum eingestellten Strom hoch. Die normale LiPo-Ladung ist nach 1/10C beendet. Tiefentladene Lithium-Akkus hebt der Pulsar 3 mit 1/5C des eingestellten Ladestroms wieder zur Spannungsnormalität an und führt beispielsweise beim LiPo ab 3,3 V/Z die Ladung normal weiter. Wer das mal nicht benötigt, überspringt diese Vorgänge. Dazu nur den Digi-Geber eine Sekunde lang drücken und der Normalstrom liegt sofort an. Angepasste Balancerströme je nach Drift (Zustand) der Zellen; exaktes Erfassen der Einzelspannungen im stromlosen Zustand; Temperatur- und Kapazitätsgrenzen vorgeben können; sinnvoll einstellbare Spannungsgrenzen (Umax/Umin/U-Lagern) in 0,01-V-Schritten; Pflegeprogramme abrufen können, zum Beispiel nur die Balancer arbeiten lassen oder nur die Einzelspannungen als LiPo-Checker abbilden; das

Die Ergänzung zur Balanceranzeige stellt die Energie dar (mAh/Wh im Wechsel) die nötig war, um den Gleichstand zu erzeugen



Welchen Innenwiderstand weist das Pack auf? Diese Info lässt keine Daten aus. Min/Max-Werte, die Summe aller Einzelzellen (auch per Bargraph) im Wechsel mit dem Durchschnitt. Ein Novum bisher: Hier handelt es sich um verlässliche Werte



Die Software ist auch ein Analyse-Tool. Hier am Beispiel einer 6s-20-A-Fast-Reflex-Ladung (4C). Links das Ladediagramm mit Anzeige der Einzelspannungen und (unten) den Ladestrom, rechts das Info-Display (umschaltbar) mit der Einstellung zur Einzelspannungsanzeige in Volt. Die Ladung war nach 20 Minuten beendet und eingeladen

Bilanz

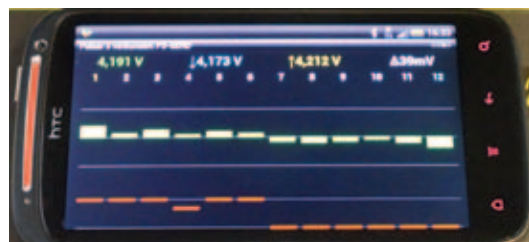
Man muss dem Pulsar 3 von PP-RC eines zugestehen: Er besitzt noch immer eine Vormachtstellung mit den Attributen Spitzenqualität, extremes Leistungsvermögen und hohe Bedienerfreundlichkeit. Der Pulsar 3 stellt eine Wertsteigerung für unser Hobby dar. Wer große Akku-Packs nutzt, kommt nicht an ihm vorbei. Bis zu 14s-LiPo/Lilon-(16s-LiFe-) Zellen pflegen zu können, ist ein Same Spitzenklasse – vor allem bei einem Strom von 25 Ampere. Die Balancertechnik macht aus driftfreudigen Sorgenkindern wieder harmlose Aktivisten. Das Beste, diese positiven Attribute sind durchgängig vom kleinsten Akku bis auf die größten Zellen-Packs übertragbar. Natürlich ist ein derartiges Gerät kein Schnäppchen. Doch wer den Service und die Produktpflege von PP-RC/Elprog kennengelernt hat, der erkennt, dass es sich um eine Investition in die Zukunft handelt.

spezielle Test-Programme zur exakten Widerstandserfassung und vieles mehr sind kein Problem für den Pulsar 3. Es beherrscht alle Funktionen und einige mehr.

Tempomacher

Fast-Ladung ist in aller Munde. Das Geheimnis dahinter ist, man verkürzt einfach die CV-Phase am Schluss – Spannung konstant, Ladestrom wird reduziert. Das ist primitiv und hat einige Nachteile, wie beispielsweise den des Kapazitätsverzichts und (leider) der stetig abnehmenden Balanciergenauigkeit; wird oft unterschätzt. Der Pulsar 3 hat eine Fast-Ladung, die man auch so bezeichnen kann. Ein spezieller Ladealgorithmus verkürzt nicht einfach die CV-Phase, sondern es gibt sie nicht mehr. Das Gerät generiert zum Zeitpunkt der normalen CV-Phase solange zeitlich abgestimmte Ladeimpulse, bis in einer definierten Leerlaufphase die Sollspannung (beim LiPo exakt 4,2 V/Z) eine bestimmte Zeit gehalten wird. Das ist technisch sehr aufwendig und setzt exakt arbeitende Hardware voraus. Aber der Erfolg gibt den Pulsar 3-Machern Recht. Es garantiert volle LiPos (um 99 %) bei merklicher Ladezeitverkürzung. Dies kann je nach Akkutyp und -zustand um die 20 %, in der Praxis auch höher, gegenüber einer Normalladung eines anderen Standard-Ladegeräts ausmachen, (wichtig) ohne dass die Balanciergenauigkeit leidet. Wer noch einen oben drauf setzen möchte, aktiviert zusätzlich den Reflex-Modus – sehr kurze Entladeimpulse – dazu. Versuchsreihen bestätigten das bei unseren Akkus (LiPo und LiFe), die mit mindestens 2C und aktiviertem Fast/Reflex-Modus geladen wurden. Die Wirkung zeigt einen Akku, als wenn er immer leicht vorgewärmt wäre. Zudem sank der Innenwiderstand (DC-Ri) – höhere Spannungslage unter Last – merklich

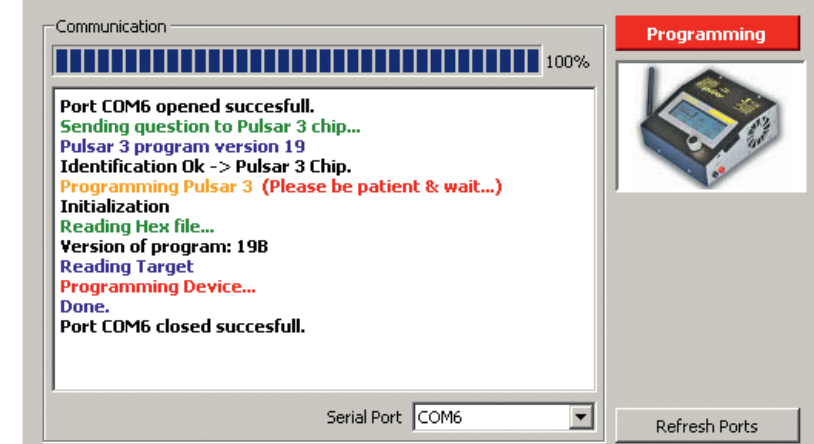
Per Bluetooth wird ein Windows- oder Android-Smartphone aktiv – kostenlose Software von www.pp-rc.de – und macht den Pulsar 3 in der Anzeige mobil und eingeschränkt fernsteuerbar (Prozessabbruch). Vier Display-Anzeigen sind möglich. Hier am Beispiel das Standarddisplay (1) und die Balanceranzeige (3).



Das Test-Programm dient der exakten Innenwiderstandsbestimmung (DC-Ri). Sinnvoll ist ein Prüfstrom von 1C (2,2 Ah = 2,2 A) einzustellen. Hier herrscht beim 2.200er-LiPo Gleichstand mit je 5 Milliohm. Der DC-Ri-Wert ist sehr verlässlich

bei annähernd gleicher Nutzkapazität ab. Deshalb ganz klar die Empfehlung: Wenn es schneller gehen soll, mindestens 2C (maximal 4C) Laderate bei aktiviertem Fast/Reflex Modus wählen.

Im Lagermodus (Storage) lassen sich nicht nur die Spannungen innerhalb eines praktikablen Fensters vorgeben. Auch die Balanceraktivität ist frei wählbar. Das wäre immer dann zu empfehlen, wenn ein längeres Lagern nötig ist, beispielsweise bei Lithium-Zellen im Winter. Der Autor empfiehlt 10 % Lagerkapazität (LiPo: 3,72 V/Z). Wer Zellen per Zyklenprogramm (Laden-Entladen oder Entladen-Laden bis



zu 99 %) austesten möchte, kommt voll auf seine Kosten. Gerade der bis zu 25 A hohe Entladestrom, bei maximal 1.500 W, wäre dazu prädestiniert. Die Spannungsgrenzen sind praxistauglich einstellbar.

Wer neben den Lithium-Akkus noch NiCd-, NiMH- oder NiZn- nutzt, kommt mit den Lade- und Pflegemöglichkeiten – spezielles Formieren, Regenerieren, Reflex und Inflex – nicht zu kurz. Die Inflex-Vollerennung ist besonders schonend und immer für nicht hochstromfähige Nickel-Zellen empfehlenswert, zum Beispiel Eneloop. Die Spannungsgrenzen sind typgerecht (bei NiMH maximal 1,1 V/Z) angepasst und in einem Fenster vom Maximalwert um 0,3 V/Z veränderbar. Der Refleximpuls ist sehr gut ausgeprägt und zeigt auffrischende Wirkung, wie der Autor bei seinen Sorgen-NiMH-Zellen erfahren durfte. Leider lassen sich Nickel-Zellen, die mit einem Diodenschutz versehen wurden, meist im Sender als Kurzschlusschutz integriert, nicht am Pulsar 3 laden.

Der Updatevorgang läuft über die USB-Schnittstelle ab. Hier ein Update während der Testphase auf Firmware 3.19b. Nach gut einer Minute ist alles erledigt



Anzeige