



modell
flieger
www.modellflieger-magazin.de

Motorflug
Segelflug
Elektroflug
Helikopter
Markt
Technik
Workshop
Verband

Flugmodellsport im DMFV
www.dmfv.aero

Flieger-Fete

Jubiläums-Airmeeting des DMFV
6. bis 8. Juli 2012

Auf dem Flugplatz
der Firma DADO AIRCRAFT



- Nationale und internationale Toppiloten
- Umfangreiche Hersteller- und Händlermeile
- Highlights aus allen Sparten des Modellflugs
- Rahmenprogramm für die ganze Familie

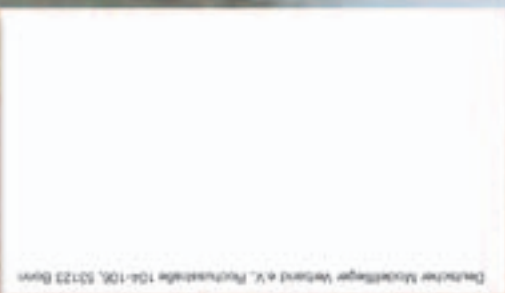
ILA
Spezial

Weitere Themen im Heft:

Elektroflug: Primo von robbe | Helikopter: Blade mQX von Horizon Hobby
Vergleich: Beaver und Scout von CN Development | Technik: Pulsar 3 von pp-rc



High-end:
Spektrum DX18
von Horizon Hobby



Deutscher Modellflieger Verband e.V., Puchsteinstraße 104-106, 52123 Bonn

Juni/Juli 2012 € 3,80

Oberklasse

Pulsar 3 von pp-rc Modellbau



Die Pulsar-Ladegerätefamilie von pp-rc Modellbau hat Zuwachs erhalten. Die hohe Leistung, das große Display, die 16 Hochleistungsbalancer, die Speichermöglichkeit (SD-Karte) und ein Funkmodul (Bluetooth) polarisieren. Dabei ist der Pulsar 3 nicht ein aufgebohrter Pulsar 2-Nachfolger geworden. Es handelt sich um ein völlig neu konzipiertes Gerät mit den Genen, die schon den Pulsar 2 auszeichneten. Was leistet er mehr, ein ausführlicher Test wird es klären.

Manche Ladegeräte sind einfach anders und erzeugen einen großen Ausdruck der Freude (breites Grinsen) wenn man sie sein Eigen nennt. Denn 1.500 Watt Ladeleistung und 25 Ampere Ladestrom an maximal 14 seriell verschalteten LiPo-Zellen (14s-LiPo oder 16s-LiFe, maximal 60 Volt) lassen Respekt zollen. Die 1.500

Watt Leistung, sowohl beim Laden als auch beim Entladen, sind bisher einzigartig unter den Ladegeräten.

Allgemein

Schon im Vorfeld bildete der Pulsar 3 (P3) mehrere Meinungsfronten. Ausschlaggebend war dieser „old-fashioned“ Bedi-

enknopf. Doch „Reduziertes“ muss kein Nachteil sein. Man erwirbt mit dem P3 die Attribute eines sehr robusten und sauber verarbeiteten Aluminium-Gehäuses mit einer kratzfesten Oberfläche. Das glatt strukturierte Gehäuse (keine Schrauben stehen hervor) dient gleichzeitig auch als großflächiger Kühlkörper. Versenkte Torx-



In der linken Gehäusesseite befinden sich die USB-Schnittstelle, der SD-Kartenslot und der optional erhältliche Bluetooth-Antennenanschluss

Schrauben halten die beiden Gehäuseflächen zusammen. Klar hätte der Hersteller mehr Farbe bekennen können, aber die hochfeste Oberfläche erstrahlt auch nach etlichen Hätetests, jetzt mittlerweile über zehn Monate, wie am ersten Tag.

Und dann diese Einknopfbedienung; ja, es geht sogar super, weil pp-rc/Elprog dem P3 logisch aufgebaute Menüs mit einer sinnvoll gegliederten Struktur spendiert hat. Die englische Menüführung und deren Begriffe sind nicht weiter hinderlich, weil Begriffe wie „Power“, „Charge-Discharge“ oder „deltaPeak-Time“ heute zum Standardreperoire 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 hat das keiner schon früher in dieser Konsequenz angeboten? Eine Stichprobe mit unbedarften Personen zeigte, wie intuitiv sich der P3 bedienen lässt.

Das mitgelieferte Zubehör ist bis auf den Balanceradapter komplett. Der Adapter sollte mit ein fester Bestandteil des Ladegeräts

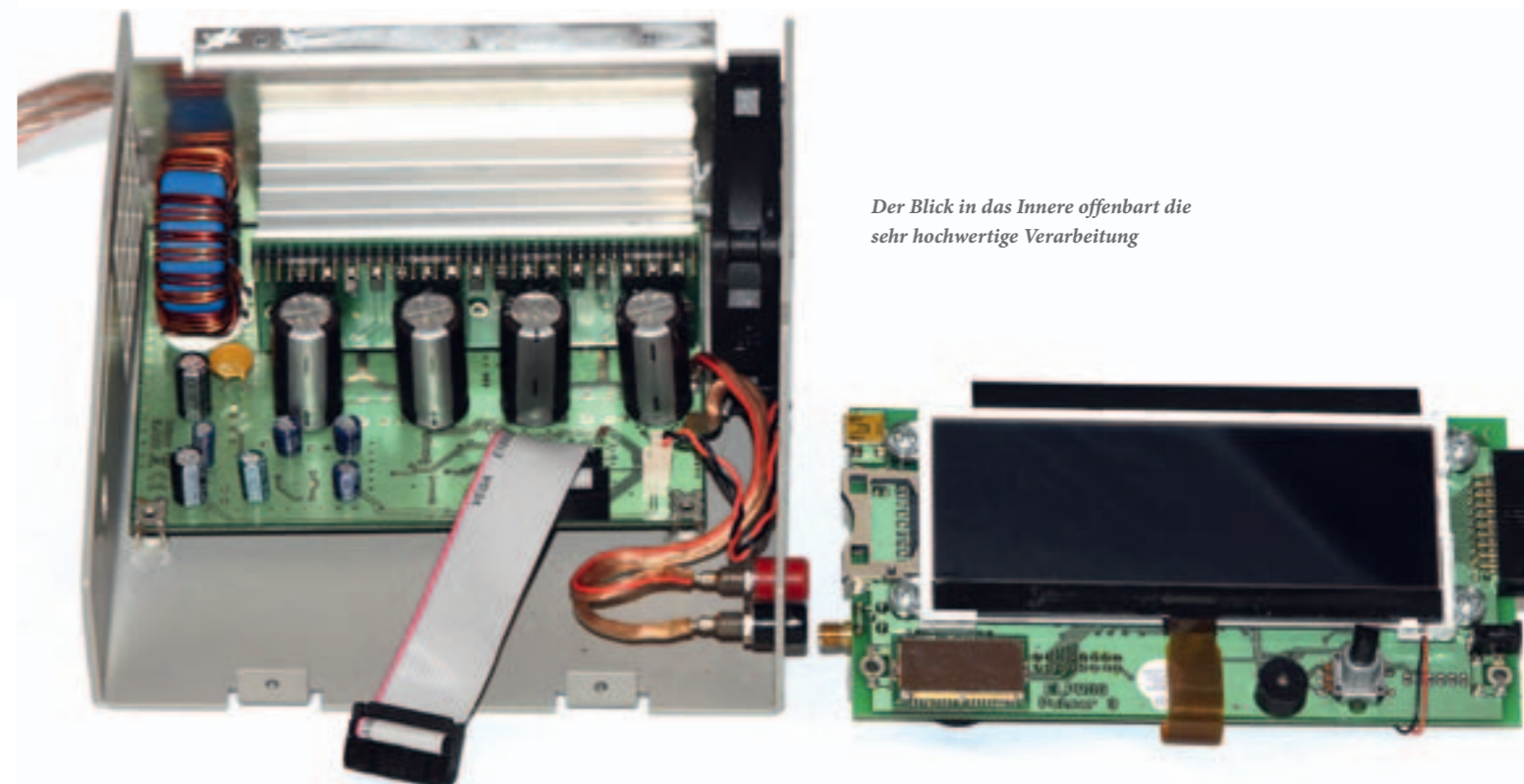


Auf der rechten Gehäusesseite sind die Ladeanschlüsse, der Balanceranschluss und der Lüfter ist zu erkennen

sein. Dem Ladegerät liegen ein Temperaturfühler, eine 2-Gigabyte-SD-Speicherkarte, ein USB-Kabel und eine sehr umfangreiche, deutsche Bedienungsanleitung bei. Optional lässt sich der P3 noch mit einem Funkmodul (Bluetooth, BT) ausrüsten. Damit wird dann eine Funk-Verbindung zu einem Smartphone oder PC möglich. Später ist noch eine Fernbedienbarkeit vorgesehen.

Herausragendes

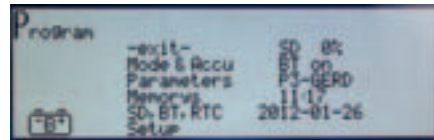
Als Wellness für die Augen könnte man das markige Display bezeichnen. Die Attribute dazu wären: Es ist groß, graphisch darstellend (240 x 64 Pixel), sehr scharf und kontrastreich zeichnend. Selbstverständlich lassen sich der Kontrast und die Helligkeit individuell anpassen. Zudem bietet es die inverse (dunkler Hintergrund) Darstellung. Dieses Hilfsmittel ist gut dazu geeignet, um ein sicheres Erkennungsmerkmal zu erhalten, ob der P3 von einer Batterie (zum Beispiel normales Display, heller Hintergrund) oder aus einem Netzteil (inverses Display)



Der Blick in das Innere offenbart die sehr hochwertige Verarbeitung



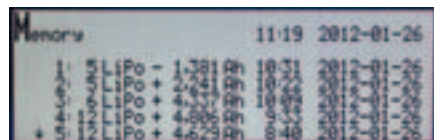
Das Standardmenü mit den Infos: Laden, Speicher 1, LiFe-Akku, 10 Ampere Ladestrom, 2,6 Amperestunden Akkukapazität, Balancerstrom maximal 0,5 Ampere, Fast on, Reflex off, maximale Ladespannung 3,65 Volt pro Zelle und die rechte Spalte dient der allgemeinen Information



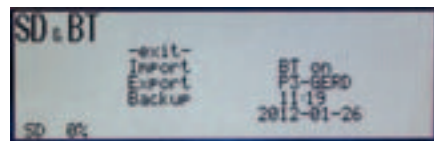
Das Setup-Menü erscheint nach drei Sekunden Druck auf dem DiGi-Geber. Hinter der mittleren Spalte befinden sich zu den einzelnen Menüpunkten deren Einstellungen. Rechts stehen relevante Infos



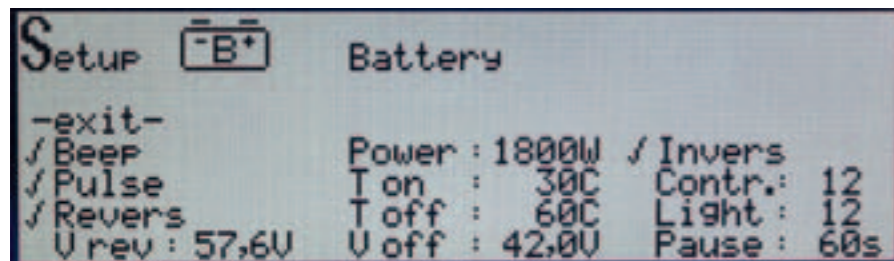
„Mode & Akku“: Der Akkutyp, der Prozess, die maximale Höhe des Balancerstromes, Fast, Reflex und die maximale Zellenspannung lassen sich konfigurieren



„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



„Setup“: Der mächtigste Menüpunkt. Batterie- oder Netzteil-Umschaltung sowie sämtliche aufgelisteten Menüpunkte stehen zum individuellen Einstellen zur Verfügung. Die Wichtigsten wären: Vrev – maximale Rückspeisespannung, Voff – Unterspannungsabschaltung, Power – maximale Eingangsleistungsbegrenzung



Das Startmenü mit der Abfrage zur Netzteil- oder der Batterieversorgung

versorgt wird. Das ist nicht ganz unwichtig, weil man im Setup getrennt nach Batterie- oder Netzteil-Versorgung festlegt, ob der P3 einen gepulsten Ladestrom erzeugt und ob eine Energie-Rückspeisung beim Entladen erfolgen soll. Nicht alle Netzzeile vertragen gepulste Ströme (Regelschwingungen) und schon gar nicht eine Rückspeisung (Spannungsüberhöhung, Zerstörungsgefahr) bei der Entladung.

Als Nächstes ist die SD-Karte zur Datenaufzeichnung erwähnenswert. Die 2 Gigabyte große Karte ist fester Bestandteil des P3 und bietet mehr als 500 numerisch gekennzeichnete Datensätze. Dabei werden die alten Datensätze geschützt. Wer sie versehentlich überschreiben will, erhält eine Warnung.

Eine sehr nützliche Funktion stellt die Speichermöglichkeit (Import/Export, der Autor nennt sie zusammengefasst Settings) der persönlichen Geräte-Einstellungen, inklusive der zwanzig Akku-Speicher und deren Einstellungen dar. So lässt sich der P3 per Tastendruck wieder in den vorherigen Zustand versetzen inklusive sämtlicher Settings. Das i-Tüpfelchen ist aber, es lassen sich bis zu zehn Settings verwalten (0-9).

So gesehen stehen einem also zehn individuelle P3 inklusive deren 20 Akkuspeicher zu Verfügung – einfach genial, wer das einmal nutzt.

Eine USB-Schnittstelle ist obligatorisch und stellt den Kontakt zum PC sicher. So kontaktiert, stünde einer Datenaufzeichnung am PC oder dem Einspielen von Firmware-Updates nichts im Wege. Sämtliche Diagramme sind hier mit der Software (Pulsar-Graph) erstellt. Ein regelrechtes Novum stellt der P3 dem Anwender optional mit der BT-Schnittstelle zur Verfügung. Per Funk empfängt dann der PC (mit BT-Empfangsmöglichkeit) die gesamten P3-Daten. Wer ein Android-Smartphone sein Eigen nennt, kann sich per installierter App (zum Testzeitpunkt noch in der Betaphase) darauf die wichtigsten Ladedaten anzeigen lassen und ist im Radius von 80 Meter (darüber nicht ausprobiert, aber sicher möglich) stets über den Status des Pulsar 3 informiert. Eine externe Bedienung (Akkuerkennung/Lade-/Entladedaten) ist für einen späteren Zeitpunkt vorgesehen.

Technisches

pp-rc/Elprog geht den Weg des Konsequenzen. Das fällt schon beim Anschließen der Versorgungsspannung auf. Im P3 wird konsequent eine Antiblitz-Schaltung sowohl eingangs- als auch ausgangseitig verwendet. Das verwöhnt regelrecht die Nerven des Modellbauers und schont noch mehr die Steckerkontakte am Lade- beziehungsweise Zuleitungskabel. Herausragend sind natürlich die 1.500 Watt Ladeleistung bei einem maximalen Ladestrom von 25 Ampere (1.500 Watt = 60 Volt x 25 Ampere). Natürlich wäre diese Leistung auch an 24



Die Software ist auch ein Analysetool. Hier kommen (nur) zur Demo fast alle Darstellungsmöglichkeiten zur Gegenüberstellung am Beispiel einer 12s-25 A-Fast-Reflex-Ladung. Links das Ladediagramm, rechts das Daten-Display (umschaltbar), der Ladeverlauf auf eine Zelle normiert und die Balanceraktivitäten. Hier die Darstellung der Differenz in Millivolt zur mittleren Spannungslage und die Auslastung der einzelnen Balanceraktivitäten

Volt möglich gewesen, nur Sinn macht es nicht, dafür mal eben satte 70 Ampere Eingangsstrom zu tolerieren. Folge: diese Power kann erst ab 42 Volt (42 bis 60 Volt) Eingangsspannung genutzt werden und dann relativiert sich der Eingangsstrom auf akzeptable 38 Ampere. Bei 12 Volt wären das maximal 400 Watt, bei 24 Volt dann 800 Watt und bei 48 Volt eben 1.500 Watt. Wer hier mehr Flexibilität benötigt, findet im Setup individuell einstellbare Leistungsgrenzen, was beim Betrieb am Netzteil wichtig wird.

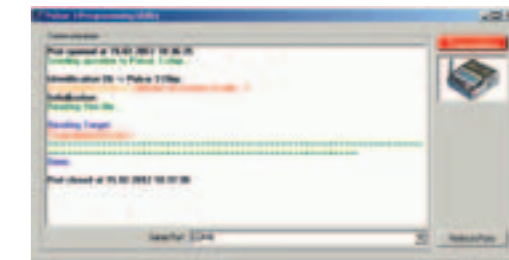
Wie bei pp-rc/Elprog üblich, sind innerhalb der Spannungsfenster die maximalen Leistungen garantiert (was nicht selbstverständlich ist). Doch es kommt noch beeindruckender. Diese gestufte Power (400, 800 oder 1.500 Watt) steht auch beim Entladen zur Verfügung, sofern regenerativ gearbeitet werden kann. Ohne Rückspeisung sind es aber immer noch satte 100 Watt bei maximal 25 Ampere Entladestrom. Der P3 „verbrät“ dabei immer erst intern die 100 Watt und alles was darüber hinausgeht, wird als Ladeenergie zum Akku gesendet (sofern eingestellt). Der kleinste einstellbare Strom beträgt 0,1 Ampere, 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 wäre: Die Leerlaufspannung an den Ladeanschlüssen ist nie höher als die vorgegebene Zellenanzahl hervorrufen könnte. Die gesamte

Kalibrierung ist beim P3 auf einem sehr hohen Niveau und hat durchgängig Referenzcharakter.

Der P3 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 (stepup-down/synchron-digital) schafft die ersten Voraussetzungen in den drei Leistungsstufen. Hier startet er mit guten 86 Prozent bei 400 Watt, ab 800 Watt werden es schon 91 Prozent und wenn es

voll zur Sache geht, satte 93 Prozent (jeweils an 12 Volt, 24 Volt und 48 Volt 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 P3 uneingeschränkt mit allen Ladegeräten zusammen aus einer Blei-Batterie harmonisiert. Nur, ob es die anderen können, zweifelt der Autor an. Also Achtung, der P3 arbeitet mit gepulsten Ladeströmen. Die daraus resultierenden Spannungsschwankungen mögen viele andere Ladegeräte nicht.

Das Display, die Bedienung, die Schnittstellen und die Speicher verwaltet ein zweiter Prozessor (PIC24HJ128). Per Software-Update (via USB) kann der P3 stets auf dem neuesten Stand gehalten werden. Im Lader greifen selbstverständlich alle nur erdenklichen Schutzmechanismen – es ist schon fast müßig, das noch zu erwähnen.



Der Updatevorgang läuft über die USB-Schnittstelle. Hier ein Update während der Testphase auf Firmware 3.16. Nach zirka einer Minute ist alles erledigt

Technische Daten

- Firmware:** 3.16
- Akkutypen:** NiCd, NiMH, Pb, Lilon, LiFe, LiPo, LiS (ready)
- Eingangsspannung:** 12 V (10,5-16 V); 24 V (21-32 V); 48 V (42-60 V)
- Eingangsspannung einstellbar:** min. 10,5-12 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:** 14 Std. pro Prozess (2 x 14 Std. 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 (0,003 V)
- Grafikdisplay mit Hintergrundbeleuchtung:** 240 x 64 Pixel
- Temperaturbereich:** Betrieb -5 bis +35 °C/Lagerung -10 bis +50 °C
- Maße B x T x H:** 155 x 160 x 75 mm
- Gewicht:** 1.200 g mit Anschlusskabel



Mit 5C-Laderate (5.000 Milliamperestunden) bei knapp 1.300 Watt Ladeleistung geht es hier zur Sache. Die Infos des Display: „F“-ast-Ladung, 12s-LiPo, Balancer maximal 1 Ampere, Differenz zur Zeit 0,004 Volt, Balancer-Aktivität 100 Prozent, Netzteilspannung 47,3 Volt, entnommene Kapazität 5 Amperestunden, Akkuinnenwiderstand 0,038 Ohm, eingeladene Kapazität 4.393 Milliamperestunden und benötigte Zeit 12:17 Minuten

Ausgeglichen

Der P3 demonstriert innovative Balancer-technik. Die gehört zum Feinsten, was heute realisiert wird. In der Praxis macht es sich so bemerkbar, dass man Ausreißer nach oben oder unten schlichtweg nicht mehr bemerkt. Auch nicht daran, dass sich die Ladezeit (speziell in die CV-Phase) eventuell verlängern könnte. Zum Ladeschluss sind die Zellen auf mindestens 0,004 Volt perfekt untereinander ausgeglichen. Dabei arbeiten die Balancermodule mit gestuften Entladeströmen (0 bis 100 Prozent, in 10-Prozent-Schritten) innerhalb des voreingestellten maximalen Balancierstroms (bis 0,25/0,5 oder 1 Ampere 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 aufwändigere Zellenrückspiegelung nicht mehr lohnt.

Die Balancer im P3 können bei voller Aktivität bis zu 60 Watt aufbringen; das stünde so manchem Ladegerät als Entladeleistung gut zu Gesicht. Die Krönung das Ganzen ist aber die Balanceranzeige. Sie ist derart informativ und umfangreich gestaltet, dass hier keinerlei Wünsche offenbleiben. Live lässt sich bei den Zellen nachverfolgen, mit welcher Entladeleistung (in 10-Prozent-Schritten) und welcher verbrauchten Kapazität (in

Milliamperestunden), sie „dezent“ wieder ins rechte Glied gerückt werden. Skepsis war seitens des Autors angesagt nach dem Motto: Anzeigen kann man viel, aber ob es auch stimmt? Diese Blase zerplatzte schlagartig, als ein Entlade-Ladeversuch am LiPo mit aktiviertem Balancer, auch beim Entladen (was unsinnig ist), analysiert wurde. Exakt spiegelbildlich zeigten sich die Bargraphen der Balanceraktivitäten (und der gebrauchten Kapazität pro Zelle) gegenüber dem Laden beziehungsweise Entladen. Am eindrucksvollsten zeigen das die dafür abgebildeten Displayfotos.

Bedienung

„Kommt die Spannung vom Netzteil oder von der Batterie“, erscheint ein Dialog des P3 beim Einschalten. Das ist insofern wichtig, da hier die speziellen Voreinstellungen zum Netzteil oder der Batterie greifen (die lassen

sich jederzeit im Menü „Setup“ um- und einstellen). Der Autor empfiehlt beim Netzteil keine Rückspiegelung und mit Vorbehalt gepulste Ströme (bitte dazu die Anleitung des Netzteils lesen). Im Batteriebetrieb sollte beides aktiviert werden. Der P3 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.

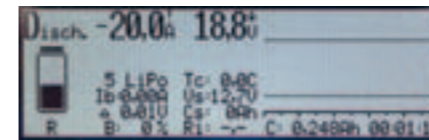
Vor dem Loslegen sollte man wissen, Strom und Kapazität lassen sich sofort ändern, der Akkutyp sowie die dazugehörigen Modi (Laden/Entladen/Zyklen) nur im Menü „Mode & Akku“. Dazu nur den DiGi-Geber drei Sekunden lang drücken und die fünf Menüpunkte liegen offen. Wer schon so weit ist, sollte nach und nach die zwanzig Speicher mit den persönlichen Vorlieben programmieren. Das geht schnell und erleichtert später den Alltag enorm.

Eine schonende und effiziente Lithium-Akku-Ladung 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 (1/10 des Ladestroms) beendet. Tiefentladene Lithium-Akkus hebt der P3 mit 1/5C des eingestellten Ladestroms wieder zur Spannungsnormalität an und führt (zum Beispiel beim LiPo) ab 3,3 Volt pro Zelle 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 Balancer-Ströme je nach Drift (Zustand) der Zellen.
- Exaktes Erfassen der Einzelspannungen im stromlosen Zustand.
- Temperatur- und Kapazitätsgrenzen vorgeben können. Sinnvoll einstellbare Spannungsgrenzen (U_{max} , U_{min} und U_{Lagern}) in 0,01 Volt Schritten.



Die Balancer-Anzeige des Pulsar 3 ist, so glaubt der Autor, selbsterklärend. Die Differenzen der einzelnen Zellenspannungen kommen nur zu Stande, weil hier zwei einzelne 6s-Packs Verwendung fanden



Der Entladestrom beträgt 20 Ampere mit Rückspiegelung („R“) am 5s-LiPo-Akku. Die Rückspielespannung beträgt zur Zeit ($V_s=$) 12,7 Volt

- Pflegeprogramme abrufen können wie zum Beispiel nur die Balancer arbeiten lassen oder „nur“ die Einzelspannungen als „LiPo-Checker“ abbilden. Kein Problem – der P3 beherrscht alle Kriterien und es geht weiter.

Entscheidende Länge

Viele springen auf den Zug auf, die Ladezeit zu verkürzen. Die „Fast-Ladung“ wurde geboren. Man verkürzte einfach die CV-Phase (Spannung konstant, Ladestrom wird reduziert). Das ist primitiv und hat einige Nachteile wie zum Beispiel den des Kapazitätsverzichts und (leider) der stetig abnehmenden Balanciergenauigkeit. Beim P3 verkürzt ein spezieller Lade-Algorithmus nicht einfach die CV-Phase; die gibt es nicht mehr. Er generiert zum Zeitpunkt der normalen CV-Phase

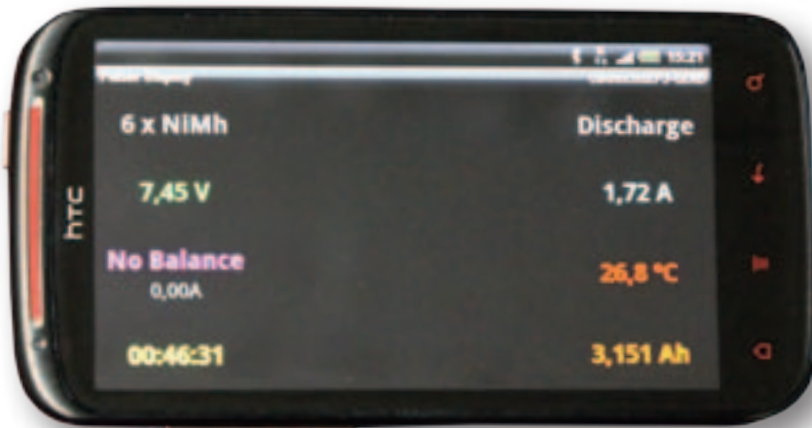
solange zeitlich abgestimmte Ladeimpulse, bis in einer definierten Leerlaufphase die Sollspannung (beim LiPo exakt 4,2 Volt pro Zelle) eine bestimmte Zeit gehalten wird. Das ist technisch sehr aufwändig und setzt genaue Hardware voraus. Aber der Erfolg gibt den P3-Machern Recht. Es garantiert volle LiPos (um 99 Prozent) bei merklicher Ladezeitverkürzung. Dies kann je nach Akkutyp und -zustand um die 20 Prozent (in der Praxis auch höher) gegenüber einer Normalladung eines anderen Standard-Ladegeräts ausmachen, ohne dass die Balanciergenauigkeit darunter leidet. Wer noch einen oben drauf setzen möchte, aktiviert zusätzlich den Reflex-Modus (sehr kurze Entladeimpulse) dazu.

Das weckte natürlich die Neugierde des Autors, der daraufhin Versuchsreihen mit alten, gebrauchten und neuen LiPos startete. Und tatsächlich, wer seine LiPos (auch LiFe) mit mindestens 2C und aktiviertem Fast/Reflex-Modus lädt, hat sehr viel Freude daran. Die Wirkung zeigt einen LiPo, als wenn er immer leicht vorgewärmt würde. Bei sämtlichen Tests sank der DC-Ri (höhere Spannungslage unter Last) bei annähernd gleicher Nutzkapazität um 10 Prozent. Deshalb ganz klar die



Eine Demonstration zur Genauigkeit der Balanceranzeigen. Bei der Entladung (helles Display), mit aktivierten Balanceraktivitäten, werden bis zu 0,136 Amperestunden (Z5) ausgeglichen. Was passiert jetzt beim Laden (dunkles Display)? Richtig: der Energiehaushalt zu den Balancerstufen zeigt ein exaktes Spiegelbild. Z5 beim Entladen = 0,136 Amperestunden, beim Laden jetzt 0,0 Amperestunden, und so weiter





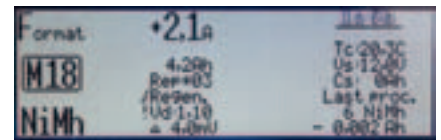
Die Anzeigoption der (Beta-) Software für Android-Smartphones, um auch in der Zukunft aktuell zu bleiben

Empfehlung des Autors: Wenn es schneller gehen soll, mindestens 2C Laderate bei aktiviertem Fast/Reflex-Modus.

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 wie zum Beispiel beim Überwintern von Lithium-Zellen. Der Autor empfiehlt 10 Prozent Lagerkapazität (LiPo: 3,72 Volt pro Zelle). Wer Zellen per Zyklenprogramm (Laden-Entladen oder Entladen-Laden bis zu 99 mal) austesten möchte, kommt voll auf seine Kosten. Gerade der bis zu 25 Ampere hohe Entladestrom, bei maximal 1.500 Watt, wäre dazu prädestiniert. Die Spannungsgrenzen sind einstellbar. pp-rc/

Elprog sollte hier noch per Firmware-Update nachbessern sowie die Balanceraktivitäten bei der Entladung abschaltbar gestalten und gleichzeitig noch ein Zusatzprogramm zur direkten Innenwiderstandsmessung implementieren (wie sie die Pulsar 2 Geräte hatten). Natürlich erhält man jederzeit zum Akku aktuelle Innenwiderstandswerte während eines Prozesses und über die gesamte Zeit.

Wer hochwertige Ladekabel und Steckerbuchsen verwendet, hat damit durchaus vergleichbare und realistische Innenwiderstandswerte. Wer neben den Lithium-Akkus noch NiCd oder NiMH nutzt, kommt nicht zu kurz mit den Lade- und Pflegemöglichkeiten (spezielles Formieren, Regenerieren, Reflex und Inflex vorhanden). Die Inflex-



Beispiel einer NiMH-Regeneration (Wiederbelebung), die wichtigsten Infos: Ladestrom 2,1 Ampere, Kapazität 4,2 Amperestunden, Zyklen (Rep) 3, mit Rückspeisung (Rev), Minimalspannung 1,1 Volt pro Zelle, deltaPeak 4 Millivolt, Temperatur Akku 20,3 Grad Celsius und 6-Zellen-NiMH-Akku

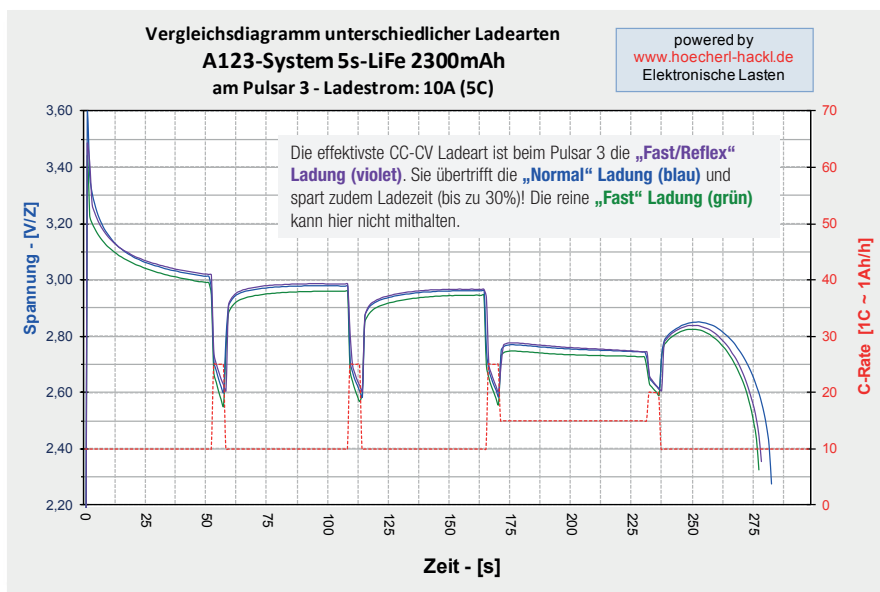
Vollerkennung ist besonders schonend und immer für nicht hochstromfähige Nickel-Zellen empfehlenswert. Die Spannungsgrenzen sind typgerecht (beispielsweise NiMH = maximal 1,1 Volt pro Zelle) angepasst und in einem Fenster vom Maximalwert um -0,30 Volt pro Zelle variierbar. Der Refleximpuls ist sehr gut ausgeprägt und zeigt auffrischende Wirkung wie der Autor bei NiMH-Zellen erfahren durfte. Leider lassen sich Nickel-Zellen, die mit einem Diodenschutz versehen wurden (meist im Sender integriert als Kurzschlusschutz), nicht am Pulsar 3 laden.

Man muss dem Pulsar 3 eines zugestehen: Er markiert die Vormachtstellung mit den Attributen der Spitzenqualität, extremem Leistungsvermögen und hoher Bedienerfreundlichkeit. Der Pulsar 3 stellt eine Wertsteigerung für unser Hobby dar. Wer große Packs nutzt, kommt nicht an ihm vorbei. Bis zu 14s-LiPo/LiIon- (16s-LiFe)-Zellen pflegen zu können, ist bisher einzigartig. Gerade wenn man den Strom von satten 25 Ampere berücksichtigt. Die Balancertechnik bügelt auch übelste, driftfreudige Sorgenkinder wieder zu harmlosen Aktivisten. Das Beste daran: Diese positiven Attribute sind durchgängig vom kleinsten Akku (erprobt: 2s-LiPo, 300 Milliamperestunden bis 12s-LiPo, 5.000 Milliamperestunden) bis zu den größten Zellen übertragbar. Natürlich ist ein derartiges Gerät kein Schnäppchen. Doch wer den Service und Produktpflege von pp-rc/Elprog kennengelernt hat, erkennt, dass sich diese Investition auch übermorgen noch gelohnt hat.

Gerd Giese

Bezug

pp-rc Modellbau
Weidenstieg 2
25337 Kölln-Reisiek
Telefon: 041 21/74 04 86
Fax: 041 21/75 06 76
E-Mail: shop@2011.pp-rc.de
Internet: www.pp-rc.de
Preis: 589,- Euro
Bezug: direkt



12 normierte Darstellung, CC-CV geladen bis 3,65V/Z:

Fast-Ladung, 15:15 Min., 34°C

Um=2,861 V/C=2.167 mAh/6,20 Wh/DC-Ri=11,77 mOhm/T=67°C – Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,09 V

Normal-Ladung, 17:33 Min., 34°C

Um=2,882 V/C=2.201 mAh/6,34 Wh/DC-Ri=11,40 mOhm/T=68°C – Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,08 V

Fast-Reflex-Ladung, 15:21 Min., 35°C

Um=2,886 V/C=2.178 mAh/6,28 Wh/DC-Ri=10,85 mOhm/T=68°C – Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,09 V

Entladestrom: 3x50s: 10C/3x5s: 30C/1x60s: 15C/1x5s: 20C/bis Entladeende: 10C/Ladestart bei ca. 21°C/Lastaufschaltung nach 3 Min./Umin=2,2 V/Z, Abschaltung; Temp maximal=65°C