

■ PARKZONE TROJAN T-28 VON JSB ■ PULSAR-EQUAL VON PP-RC ■ EC135 ■ MIPNER ■ 26-8
■ CALMATO EP 1400 SPORTS VON KYOSHO ■ KUNSTFLUG-SEMINAR ■ E-CHECK

JETZT
MONATLICH



www.modell-aviator.de

Modell AVIATOR

TEST & TECHNIK FÜR DEN MODELLFLUG-SPORT

1.000

Liter Sprit for
FREE

Volle Tanks mit
LRP & Modell AVIATOR



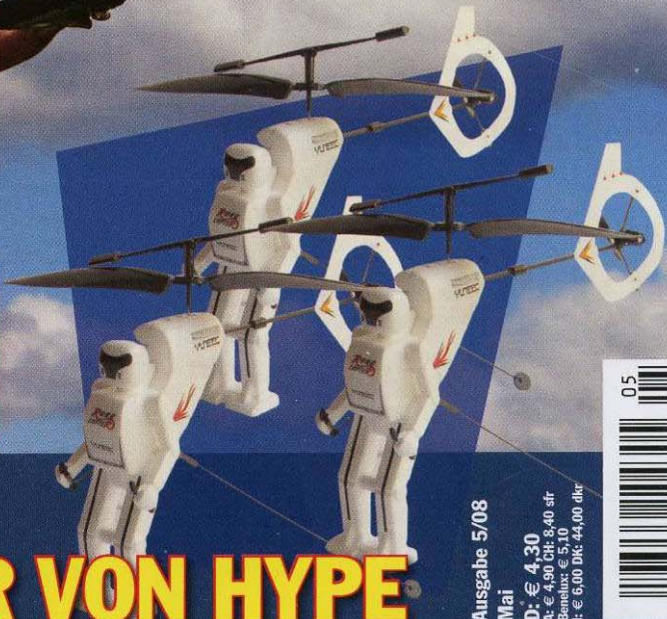
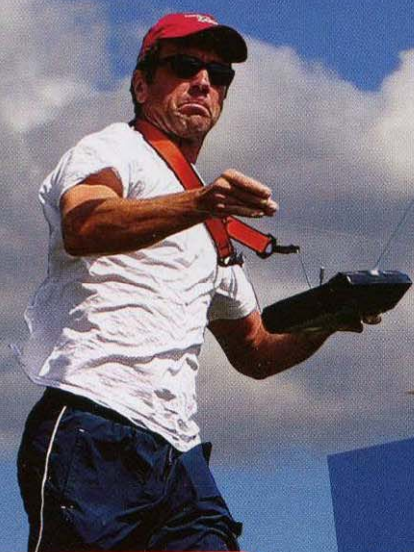
Sanfte Rennmaschine

Valenta H-201 Standard Libelle
von Schmierer



E wie Extra
elektrisch

Extra 260 von Jamara



wellhausen
marquardt
Mediengesellschaft

Bitte beachten Sie
den Beitrag auf Seite 172-176

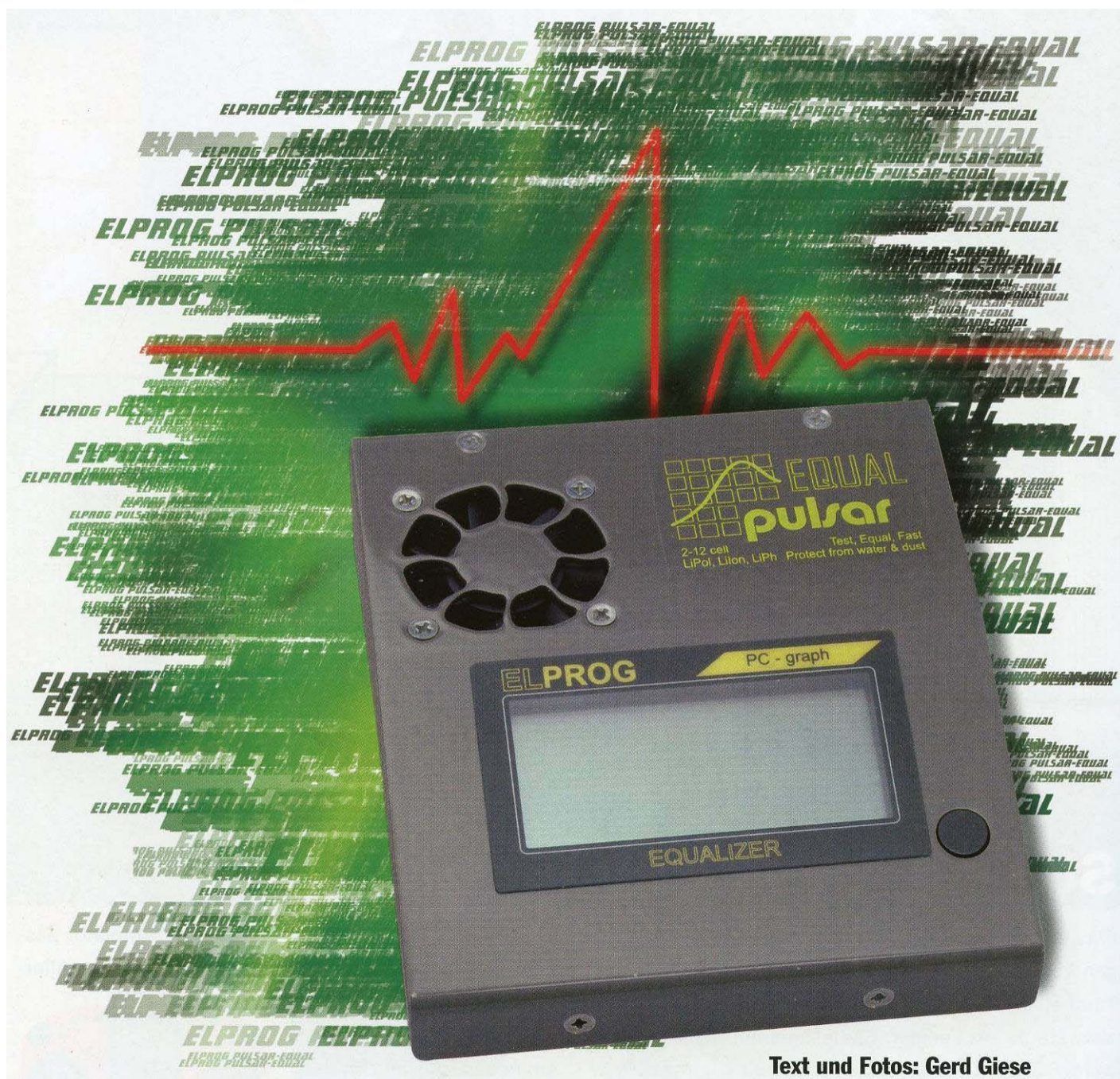
JETZT GEWINNEN:
DREI ROBOCOPTER VON HYPE

Ausgabe 5/08
Mai
D: € 4,30
A: € 4,50
S: € 4,50
F: € 9,00 DKK: 44,00 Dkr



Sprowadzone do wspólnego mianownika

ELPROG Pulsar-EQUAL z pp-rc Modellbau



Text und Fotos: Gerd Giese

Auror: Gerd Giese Tłumaczenie z niemieckiego: Piotr Piechowski

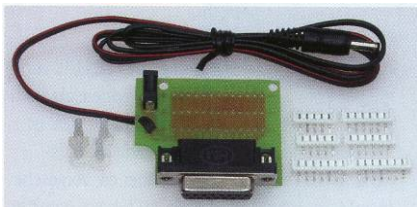
Polska kuźnia pomysłów ELPROG przed dwoma laty wzbogaciła nas ładowarką klasy high-end - Pulsar 2. W nawiązaniu do niej powstał teraz equalizer o nazwie Pulsar-EQUAL, który jak na to wygląda, ma także dobrze poukładane w głowie (we wnętrzu aluminiowej obudowy). Przyjrzyjmy się więc na ile dane techniczne odpowiadają tu rzeczywistości.

Pulsar-EQUAL jest samodzielnym uniwersalnym equalizerem dostosowanym do wszystkich typów akumulatorów litowych, które znajdują się aktualnie na rynku. Gdyby pojawiły się ich nowe rodzaje, można prosto zmodyfikować Pulsara-EQUALA przy pomocy update firmware (download z internetu).



Ekran na „dzień dobry” pokazuje wszystko co istotne: wersję, maksymalny prąd wyrównania, funkcję „sleep”, typ akumulatora litowego i rozpoznaną ilość ogniw.

Oprócz funkcji wyrównywania ogniw są w nim zintegrowane funkcje bezpieczeństwa. Gdy jest to konieczne, EQUAL może awaryjnie odciąć prąd ładowarki ale zanim to nastąpi, wysyła do ładowarki sygnał sterujący w celu dopasowania prądu ładowania (lub rozładowania) do aktualnej sytuacji. Zgodne z tą techniką ładowarki, to w tej chwili Pulsar 2 i Akkumatik. W komplecie z Pulsarem-EQUALem zostaje też dostarczona instrukcja obsługi, kabel oraz oprogramowanie do PC.



Opcjonalny adapter UNI do podłączenia z equalizerem

Na zewnątrz

Przynależność do rodziny jest nie do przecenienia. To samo dotyczy koncepcji obsługi. Dwukolorowa, proszkowo malowana obudowa jest solidnej natury, tak aby bezproblemowo przetrzymać codzienność stosowania „out door”. Wygląd zewnętrzny zdominowany dużym, ostro rysującym wyświetlaczem graficznym o rozdzielczości 133 x 64 punktów. Wyświetlacz jest chroniony przez foliową szybkę. Jeden mechaniczny przycisk służy do ustawiania parametrów w setupie oraz przełączania pomiędzy oknami kontroli procesu. Regulowany wentylator dba o przyjemny klimat we wnętrzu obudowy i należy on z pewnością do gatunku „regulowanych szeptodmuchów”. Tylna ścianka obudowy ukazuje nam „wysokowartościowe” możliwości podłączeń. Nie zastosowano tu żadnych subminiaturowych specjalnych konektorów, tylko standardowe solidne gniazda/wtyki, które można nabyć w każdym sklepie ze sprzętem elektronicznym. Poprzez 9-pinowe gniazdo

D-SUB (RS232) łączy się EQUAL z komputerem. Do 15-pinowego wtyku D-SUB podłączamy opcjonalny akku interface.

Poprzez obydwa (4-milimetrowe) gniazda przeprowadzamy plusowy przewód podłączeniowy do ładowarki, co w sytuacji awaryjnej przy przekroczeniu napięcia (zarówno w dół jak i w górę) umożliwia jego odcięcie. Instrukcja obsługi opisuje wszystko co istotne w krótkiej ale rzeczowej formie, tak że już po paru minutach można uruchomić pierwsze testy.

Poziom techniczny

Pulsar-EQUAL jest tak skonstruowany, że niezależnie od ładowarki może wyrównywać napięcia do 12 ogniw jednocześnie. Jest to możliwe dzięki jednej przetwornicy głównej oraz zintegrowanym dwunastu przetwornicom pomocniczym (po małej mini-ładowarce na ogniwo). Sterowane są one dającym się flashować mikroprocesorem, tak że za pośrednictwem kabla do PC w łatwy sposób można go zmodyfikować do najnowszej wersji. Główna przetwornica jest tak zaprojektowana, że dostarcza przetwornicom pomocniczym maksymalnie do 45 W (4 A). Te z kolei są w stanie dostarczać do 0,75 A prądu wyrównawczego. Minimalny prąd wyrównawczy wynosi 0,025 A.

Dużego zaawansowania technicznego wymaga taka konstrukcja przetwornic, by były one możliwe efektywne (miały wysoką sprawność wynoszącą tu średnio ok. 70%). Jest to konieczne, by własnym zapotrzebowaniem na prąd nie obciążać zbytnio podłączonego do wyrównania pakietu akumulatorów. Dla przypomnienia: EQUAL jest zasilany z podłączonego pakietu i ma do zasilenia 13 przetwornic oraz wyświetlacz. Konstruktorowi udało się obniżyć własne zapotrzebowanie na prąd aż do 15 mA, co jest ważne, gdyż pozwala obsłużyć także najmniejsze pakiety (poniżej 350 mAh). Jest to według autora bardzo niska wartość.

Uniemożliwia to jednocześnie zastosowanie podświetlanego wyświetlacza, który dodatkowo obciążał by pakiet akumulatorów. Alternatywnie rozważane zasilanie z innego źródła energii nie wydaje się w taki przypadku sensowne. Jest też, uspakajająca użytkownika świadomość, zabezpieczenia EQUALA automatycznymi bezpiecznikami polimerowymi. Akustyczny alarm melduje się w przypadku awaryjnego przerwania procesu. Dla kontroli mruka wtedy na wyświetlaczu znacznik ogniwa, które spowodowało wyłączenie. Gniazda wyłączania awaryjnego nie są zabezpieczone przed zwarciami.

Pulsar-EQUAL

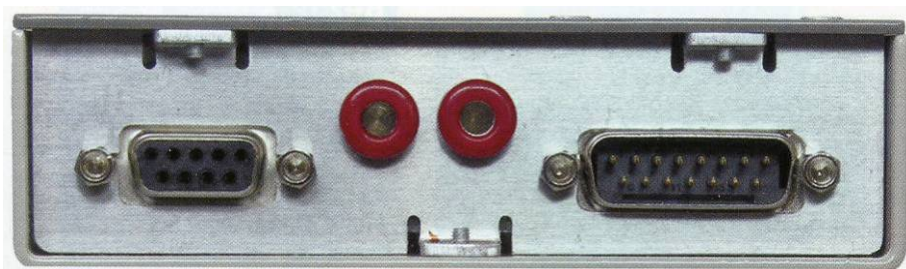
pp-rc Modellbau

Optymalny equalizing

Balansowanie, equalizowanie, wyrównywanie – gdzie leżą różnice przy obsłudze ogniw litowych? Nie ma na to jakiejś ogólnej definicji, są co najwyżej „własne”. Jak wynika z poszukiwań, wszystko sprowadza się do wyrównania napięć poszczególnych ogniw w pakiecie do jednego wspólnego poziomu. Tylko jak i kiedy - tu tkwią duże techniczne różnice. Balansery pierwszej generacji ograniczały po prostu napięcie poszczególnych ogniw za pomocą bocznikowania części energii wytracanej wtedy w postaci ciepła. Jest to co prawda system, który działa, ale jest z zasady „sztywny” i mający kilka wad (stałe przyporządkowanie napięcia, wysokie straty energetyczne). Większość dzisiejszych equalizerów pracuje na zasadzie stałej kontroli napięcia pojedynczych ogniw by w razie potrzeby pojedyncze ogniwo obciążyć niewielkim prądem rozładowania tak długo, aż napięcia wyrównają się. Tu także powstaje strata energii w postaci ciepła, a strata energii jest w „sprzeczności” do ładowania.

Bardziej zaawansowane technicznie equalizery nie wytracają w ten sposób energii, gdyż po prostu doładowują tylko te ogniwa, których napięcie jest niższe, prądami wynoszącymi nawet 1 A, tym samym zauważalnie skraca się czas ładowania a straty energii są znacznie niższe. Ta metoda jest technicznie bardziej skomplikowana i aktualnie jest charakterystyczna dla dobrych ładowarek ze zintegrowanym balanserem. Tę zasadę zastosowała firma Schulze w ładowarkach serii nextGeneration. Do uniwersalnego equalizera ta metoda zbytnio się jednak nie nadaje.

Elprog poszedł jeszcze o krok dalej i dzięki temu Pulsar-EQUAL może działać jako urządzenie niezależne. EQUAL ciągle kontroluje napięcie pojedynczych ogniw i te ogniwa, które mają niedobór energii są doładowywane prądem pobieranym z całego pakietu, tym samym następuje przemieszczenie energii w pakiecie niezależnie od ładowarki i to równocześnie we wszystkich ogniwach. Pulsar-EQUAL czyni to delikatnie, jako że prądy dobierane są płynnie w zależności od aktualnych parametrów pakietu.



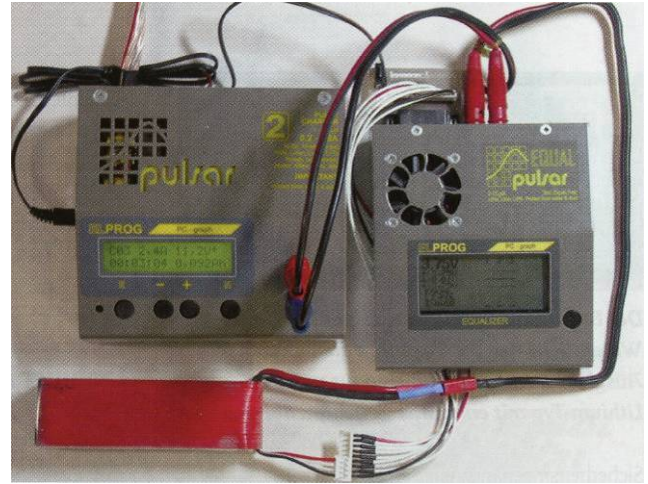
Przyjazna zewnętrznym kontaktom tylna ścianka, z „wysokowartościowymi” gniazdami i wtykami

Dane techniczne

Typy akumulatorów:	Lilon, LiPo, LiPh (Li-Ion FePO4)
Maksymalna moc:	45 W
Maksymalny prąd na ogniwo: (prąd ciągły)	250/500/750 mA
Ilość jednocześnie wyrównywanych ogniw:	1-11 (12 kanałów)
Tryby pracy:	Test, Equal, Fast
Napięcie robocze	2 do 12 ogniw (max 60 V)
Prąd spoczynkowy:	10 do 20 mA
Wyłącznik czasowy:	2 godz., 4 godz., nieograniczony czas do 3 mV (0,003V)
Dokładność wyrównywania:	75 V/15 A
Wyłącznik awaryjny: max	sterowany termicznie
Wentylator:	133 x 64 punkty
Wyświetlacz graficzny:	120 x 110 x 34 mm
Wymiary:	300 g

Praktyka

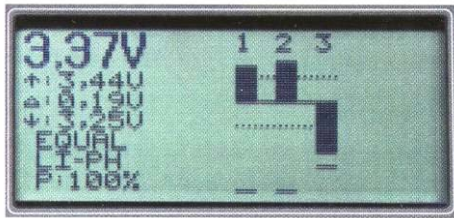
Trzeba po prostu podłączyć pakiet do Pulsara-EQUALa i gotowe. Status na wyświetlaczu pokaże natychmiast wszystkie ustawienia oraz rozpoznaną ilość ogniw. Krótkie naciśnięcie przycisku i EQUAL startuje. Dłuższe naciśnięcie przycisku wywołuje ustawienia w setupie. Dodatkowo, zaraz po włączeniu EQUALa, można ustawić kontrast wyświetlacza. W setupie możemy ustawić dalsze parametry takie, jak tryb pracy, maksymalny prąd wyrównawczy, maksymalny czas procesu oraz typ akumulatorów. Te ustawienia zostają zapamiętane, aż do następnego ich przestawienia.



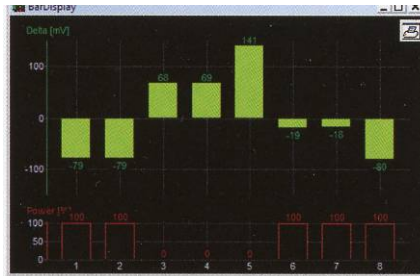
Ta symbioza jest pokazana na przykładzie kompletnie okablowanego pakietu LiPo 3s

Taka kontrola jest też możliwa w terenie (np. na lotnisku), gdzie wystarczy podpiąć pakiet do EQUALa, podłączyć pakiet do napędu i ten według potrzeby włączyć na pełen lub połowę gazu a na wyświetlaczu zobaczymy, który z akumulatorów w pakiecie ewentualnie niedomaga i ma najniższe napięcie.

Kto ustawi „uniwersalne” ustawienie EQUALa na 0,5 A może bezproblemowo obsłużyć małe i duże pakiety. Dobrze jest też podczas ładowania przeprowadzić dodatni kabel od ładowarki do pakietu poprzez gniazda wyłącznika awaryjnego w EQUALu. Wtedy, w razie osiągnięcia napięcia krytycznych (przy LiPo ponad 4,35 względnie poniżej 2,7 Volta na ogniwo) EQUAL będzie mógł zareagować odłączeniem awaryjnym. Ta możliwość jest niezależna od typu zastosowanej ładowarki. Kropką nad i, jeśli chodzi o bezpieczeństwo użytkowania LiPoli, stanowi możliwość komunikowania się z ładowarkami Pulsar i Akkumatik. Do tego Pulsar-EQUAL oferuje wyjście alarmowe (odpowiedni kabel podłączeniowy jest częścią interfejsu akumulatorów). Gdy grozi odłączenie awaryjne, EQUAL wysyła sygnał sterujący redukcją prądu w ładowarce tak długo, aż zbliżanie się do krytycznego napięcia zostanie zażegnane.



Pierwszy ekran wyraźnie pokazuje aktywność, tu jest doładowywane ogniwo nr. 3 (100% z ustawionego prądu 0,5 A).



Okno „bar” pokazuje aktywność Pulsara-EQUALa, gdy wszystkie ogniwa zostają wyrównywane. Czerwone słupki pokazują procentowe wystawienie mocy.

Perfekcyjne wyrównywanie

Czym głębiej są rozładowane ogniwa, tym większe mogą być różnice ich napięć, co normalnie nie jest zjawiskiem szkodliwym.

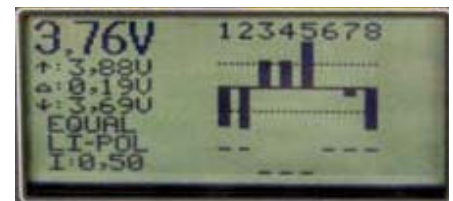
Tym samym jest sensowne rozpoczęcie wyrównywania dopiero od pewnej granicy a nie od najniższego napięcia. Te granice Elprog dobrał płynnie i zgodnie z praktyką. Można je sobie wyobrazić w formie „lejka napięciowego” wyrównującego różnice napięć pojedynczych ogniw coraz ciaśniej. Czym napięcie bardziej zbliża się do napięcia progowego, tym dokładniej jest ono wyrównywane. Na przykład przy ogniwach LiPo wyrównywanie z najwyższą dokładnością zaczyna się od 3,95 V na ogniwo.

Poniżej 3,95 V na ogniwo granice początku wyrównywania są płynne. Ponadto, to wszystko jest „automatycznie stopniowane” pomiędzy 10% i 100% ustawionego w setupie maksymalnego prądu (trzy wartości: 0,25/0,50/0,75 A). Te „automatyczne” zależności wylicza procesor, biorąc pod uwagę typ akumulatora, aktualne napięcie, wybrany prąd i prędkość zmian napięcia podczas ładowania. Kto chciałby dokładność EQUALa skontrolować, powinien zaufać tylko multimetrowi najwyższej klasy, gdyż wyświetlane na ekranie wartości odpowiadają już prawie kalibrowanym urządzeniom pomiarowym. Tylko najmniejsze odchyłki (poniżej 0,005 Volt) są w EQUALu codziennością.

Najistotniejszymi ustawieniami w setupie są - typ akumulatora (Li-Ion, LiPo, LiFe/Ph), wysokość prądu wyrównawczego (trójstopniowo) i tryb pracy w którym EQUAL ma działać. Poza standardowym trybem pracy „equal” można też ustawić tryb „fast”, który jest dedykowany bezpośrednio takiemu trybowi pracy ładowarek Pulsar (granice napięć traktowane są tu nieco bardziej tolerancyjnie). Tryb pracy „test” służy analizie napięć pojedynczych ogniw pod obciążeniem roboczym. Tu wszystkie wartości na wyświetlaczu pokazywane są w czasie rzeczywistym bez ingerencji ze strony balansera. To jest bardzo przydatna funkcja pozwalająca wykryć osłabione ogniwa w pakiecie.



Drugi ekran pokazujący tabelarycznie



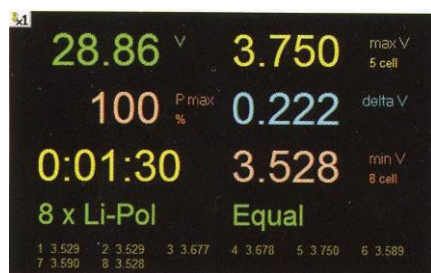
Próba balansowania po podłączeniu zupełnie zdebalansowanego pakietu 8s

Plusy i minusy

- + 12 kanałów
- + Wyświetlacz graficzny
- + Wyłączanie awaryjne
- + Aktywny zwrot energii
- + Obudowa aluminiowa
- Brak łącza USB

Przesadny test

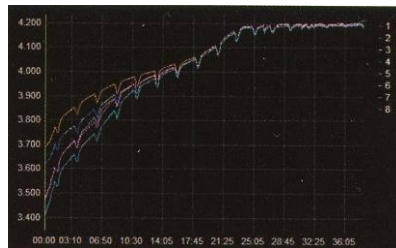
Kto chce wyrównać naładowany pakiet, może dla bezpieczeństwa ustawić wyłącznik czasowy „sleep” na dwie lub cztery godziny, by po wykonaniu zadania nie obciążać niepotrzebnie pakietu.



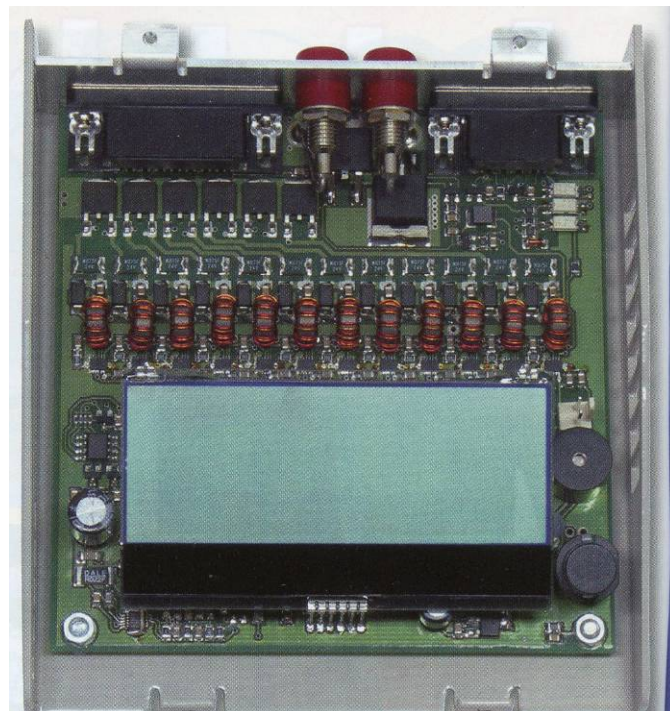
Okno data nie zataja żadnych informacji. Wszystko jest tu ładnie i przejrzyste poukładane.

Komfortowo prezentują się możliwości kontrolne EQUALa. Podczas trwania procesu naciśnięcie guzika powoduje zmianę okna informacyjnego. Okno główne pokazuje ustawione funkcje, najwyższe i najniższe napięcie ogni w pakiecie oraz jego różnicę. Bardzo przejrzyste jest okno z grafiką słupkową, gdzie wszystkie ogniwa w rzędzie prezentują swój stan wyrównania. Gdy ogniwa są wyrównywane, to na dole, małe beleczki informują o procentowym poziomie wyrównywania - które ogniwo i jaką mocą jest akurat wyrównywane. Kto z kolei woli, może włączyć następne okno z tabelarycznym przedstawieniem napięć. Trzecie okno pokazuje ciągle przebieg procesu w funkcji czasu

Aby przetestować graniczne możliwości EQUALa – te „normalne” są oczywiste – autor kompletnie rozładował pakiet 8s2p LiPo z 2400 mAh pojemności i następnie naładował różnie 4 ogniwa do 15 procent pojemności. Spowodowane zostało ekstremalne zdebalansowanie pakietu w celu przetestowania granic możliwości EQUALA (takie zdebalansowanie nie zdarza się w praktyce). Aby jeszcze podnieść poprzeczkę, pakiet był następnie ładowany prądem 2C, tak by spowodować możliwie krótki czas ładowania. Wynik testu był naprawdę zaskakujący i potwierdzający, do tej pory nie spotykaną, pewnością działania equalizera. EQUAL, taki sztucznie spreparowany pakiet wyrównał bez najmniejszego zająknięcia.



Ładowanie z wyrównaniem ogni. Po 30 minutach wszystko było wyrównane a po 38 minutach różnica wynosiła jeszcze maksymalnie 0,008 V. Po następnych 8 minutach różnica wynosiła 0,006V!



Wnętrze ukazuje wysokie techniczne zaawansowanie. Ponad wyświetlaczem jest 12 pojedynczych kanałów (cewki).

Oprogramowanie do PC

Program PC do EQUALa (w trakcie testowania była to wersja v1.05) jest osiągalny dla wszystkich bezpłatnie ze strony www.pp-rc.de i jest zawarty w komplecie na płycie CD-ROM. Instalacja przebiegła bezproblemowo (Windows XP i Vista przetestowany). Przy pierwszym starcie trzeba podać właściwy numer portu COM. Gdy PC takiego nie ma można sobie pomóc adapterem USB-COM (nie należy do kompletu), co u autora funkcjonowało zupełnie bezproblemowo. Z angielskojęzycznym programem ma się dużo frajdy, idąc na odkrywczą ekskursję w świat LiPoli. W programie widać, że udało się zintegrować walory użytkowe z intuicyjnością obsługi. W razie czego pomocne są informacje z instrukcji obsługi.

W programie pokazywane są przebiegi napięcia pojedynczych ogni, grafiki słupkowe podziału energii przy wyrównywaniu. Fajerwerkami informacji jest okno data. Nie jest jednak dla mnie zrozumiałe, czemu te okna są wykonane jako pojedyncze pop-up-y, które po kliknięciu w okno główne mogą się za nim ukryć. Niestety nie została w programie zamieszczona pomoc. Funkcje zoom i wartości średnie pozwalają na dokładne zinterpretowanie przebiegów napięć w procesie. Format danych nadaje się do importu do dalszej obróbki w innych programach.

Bilans

Pulsar-EQUAL pokazał wyraźnie, czemu nie jest „zwykłym” equalizerem. On pracuje absolutnie perfekcyjnie, zarówno podczas ładowania oraz jako urządzenie solo i nie ma znaczenia na ile były ogniwa zdebalansowane, jak był to typ ogni, jaka była ich pojemność (testowano akumulatory od 350 do 5500 mAh). Zawsze te ogniwa były w najkrótszym czasie wyjątkowo dokładnie wyrównane. Przy tym Pulsar-EQUAL współpracuje bezproblemowo ze wszelkimi znajdującymi się na rynku ładowarkami a jego funkcja przekazywania nadwyżki energii do ogni w mających jej niedobór podwyższa znacznie sprawność jego działania. Tylko jedno pytanie cisnie się mimo wszystko na usta: trzeba wydać tyle pieniędzy by balansować swoje litowe skarby? Odpowiedzią jest: i tak, i nie! Tu trzeba pewne sprawy różnicować. Standardowe equalizery też prowadzą do celu, bez pytania, ale w Pulsarze-EQUALu chodzi o 12-kanałowy uniwersalny equalizer z wyświetlaczem graficznym, wysokim komfortem obsługi, współpracującym z każdą ładowarką (ten ostatni punkt nie może pozostać niedoceniony). Pulsar-EQUAL prezentuje się jako high-end-equalizer najwyższej klasy i otrzymuje nieograniczone referencje od autora.