



## Spis treści

Rozdział	Strona
1. Opis urządzenia	1
2. Dane techniczne	3
3. Ostrzeżenia	3
4. Zakres użytkowania	3
5. EU – świadectwo zgodności	4
6. Zakres dostawy	4
7. Pojęcia, skróty i symbole	4
• Typy akumulatorów	4
• Funkcje	4
• Parametry i skróty	4
8. Podłączenia i elementy obsługi	5
• Podłączenie balansera	6
• Ważne	6
9. Akumulatory (parametry)	7
10. Koncepcja obsługi – zarys ogólny	7
• Okno startowe	7
• Okno programowe	7
11. Ustawienia „SD, RF, RTC“	8
• Okno Memorys	8
• Personalizacja poprzez kartę pamięci SD	8
• Dodatkowe informacje o karcie pamięci SD	8
12. Ustawienia podstawowe w setupie	9
13. Ustawianie procesu – ładowanie ogniw NiCd/Mh	9
14. Ustawianie procesu – ładowanie ogniw LiXX i NiZn	10
15. Ustawianie procesu – ładowanie ogniw Pb	11
16. Ustawianie procesu – rozładowanie (wszystkie typy ogniw)	11
17. Ustawianie procesów zespolonych np. ładowanie/rozładowanie	12
18. Ustawianie procesu – Store/Condit (tylko ogniwa typu LiXX)	13
19. Ustawianie procesu – Format (formowanie tylko ogniwa NiXX)	14
20. Balanser – sposób działania	14
21. Ustawianie procesu – tylko balansowanie lub monitorowanie	15
22. Ustawianie procesu – Test	15
23. Okna programowe wykonywanych procesów	16
24. Start procesu	18
25. Koniec procesu, meldunki i alarmy	18
• Alarmy – przerwanie procesu	18
26. Aktualizacja oprogramowania	19
27. Oprogramowanie do PC (PulsarGraph v 4.57)	20
28. Załącznik 1 – Adapter balansera	23
29. Załącznik 2 – Moduł radiowy	25
• Moduł WiFi/BT	25
• Moduł BT	25
• Oprogramowanie WiFi / Bluetooth	25
30. Indeks	28

## Dane techniczne

Typy akumulatorów	NiCd, NiMH, Pb, Lilon, LiFe, LiPo, LiHV, LiS*
Napięcie wejściowe, zasilania	12V (9-16V); 24V (18-32V); 36V(27-48V),48V (36-60V) akumulator samochodowy min. 30Ah – zalecany od 70Ah lub zasilacz stabilizowany 48V od 1500W
Automatyczne wyłączenie przy osiągnięciu minimalnego napięcia, ustawiane w zakresach:	9-12V; 18-24V; 27-36V; 36-48V
Napięcie ładowania	0,5-64V 1-34 NiCd i NiMH; 1-30 NiZn; 1-24 Pb; 1-14 Lilon; 1-14 LiPo; 1-16 LiFe;1-12 LiHV; 1-20 LiS*
Prąd ładowania	0,1-25A (max. 1500W)
Maksymalna moc ładowania	400 W/12V; 800 W/24V; 1200 W/36V; 1500 W/48V
Rozdzielczość ustawiania prądu (automatyczne zakresy)	0,1-10,0A ustawiane w krokach co 0,1A 10-25A ustawiane w krokach co 0,5A
Prąd rozładowania	0,1-25A (z mocą 400/800/1200/1500W) ze zwrotem energii 0,1-25 A (z mocą 100W) energia tracona w ciepło (praca na zasilaczu)
Limitery mocy	50-1800W (mocy wejściowej, na zasilaniu)
Pomiar temperatury	0-99°C (rozdzielczość 0,1°C)
Pomiar napięcia	0,1-65V
Pomiar prądu	0,1-25A
Limit czasowy	24h na proces (2x24h w procesach zespolonych)
Maksymalna moc balansowania	60W
Maksymalny prąd wyrównania na ogniwo	0,25A; 0,5A; 1,0A (moc ciągła)
Minimalny prąd wyrównania na ogniwo	25mA; 50mA;100mA (moc ciągła)
Ilość ogniw (balanser)	1-16
Dokładność balansowania	do 3mV (0,003V)
Display graficzny z podświetleniem	240 x 64 pixele
Zakres temperatur	Użytkowania od -5 do +35°C / przechowywania od -10 do +50°C
Wymiary: szerokość x głębokość x wysokość	155 x 160 x 75mm
Ciężar	ca. 1200g

\*Balanser przygotowany dla ogniwo litowosiarkowych

## Ostrzeżenia

- Przed uruchomieniem przeczytać instrukcję
- Nie dokonywać żadnych zmian lub modyfikacji urządzenia
- Zawsze zwracać uwagę na właściwą biegunowość połączeń
- Chronić przed wilgocią i kurzem
- Praca przy zasilaniu z akumulatora samochodowego wyłącznie przy wyłączonym silniku
- Chronić przed zwarciami i odwrotną polaryzacją przy podłączaniu
- Podczas ładowania akumulatorów wbudowanych w urządzenia (np. nadajnik) zwracać uwagę na dopuszczalny prąd (np. w nadajnikach zwykle 0,8-1,5A)
- Nie wkładać żadnych przedmiotów w otwory wentylacyjne ładowarki
- Otwory wentylacyjne podczas użytkowania muszą być całkowicie odsłonięte
- Po zauważeniu jakichkolwiek nieprawidłowości w pracy urządzenia skontaktować się z serwisem
- Ładowarkę używać wyłącznie pod stałą kontrolą
- Ładowarka i akumulatory podczas użytkowania zawsze powinny stać na niepalnym podłożu
- Nie włączać, gdy w pobliżu znajdują się osoby posiadające urządzenia podtrzymujące pracę narządów wrażliwe na pole magnetyczne (np. rozrusznik pracy serca)
- Przy zasilaniu ładowarki z akumulatora samochodowego należy liczyć się z możliwością uszkodzenia akumulatora na skutek pobierania zbyt dużych prądów

## Zakres użytkowania

**Pulsar 3** jest ładowarką ze zintegrowanym balanserem, przeznaczoną do ładowania, testowania i rozładowywania akumulatorów, stosowanych we wszystkich dziedzinach modelarstwa. Ładowanie akumulatorów ołowiowych (samochodowych) jest możliwe, ale ładowarka jest optymalizowana do ładowania akumulatorów ołowiowo-żelowych. Stosowanie ładowarki do innych celów może spowodować zagrożenie dla mienia i zdrowia, dlatego bezwzględnie zalecane jest użytkowanie jej zgodnie z przeznaczeniem.

## EU - Świadectwo zgodności z normami

**Pulsar 3** jest wykonany zgodnie z ogólnymi normami bezpieczeństwa – a w szczególności spełnia normy dotyczące urządzeń do użytku domowego, takie jak EN 55014-1:2000 + A1:2001 + A2:2002 oraz EN 55014-2:1997 + A1:2001 (Cat.II)

Urządzenie oznaczone znakiem:  
ELPROG  
ul. Przemysłowa 11  
PL 35-105 Rzeszów



Po zakończeniu eksploatacji oddać  
do utylizacji sprzętu elektronicznego!  
E0009247W



### Zakres dostawy

1. Ładowarka **Pulsar 3**
2. Instrukcja obsługi
3. Karta pamięci SD (oprogramowanie do PC, instrukcje – pliki PDF)
4. Kabel USB
5. Czujnik temperatury
6. Opcjonalnie antena BT (tylko, gdy jest zainstalowany moduł BT)

### Pojęcia, skróty i symbole (alfabetycznie)

#### Typy akumulatorów:

**NiXX** = NiCd (niklowo-kadmowe), NiMH (niklowo-wodorkowe), NiZn (niklowo-cynkowe)  
**LiXX** = LiPo (litowo-polimerowe), Lilon (litowo-jonowe), LiFe(LiPh), (litowo-fosforanowe),  
LiHV (LiPo – wysokonapięciowe), LiS (litowo-siarkowe)  
**Pb** = akumulator ołowiowy (także ołowiowo-żelowy)

#### Funkcje:

**Charge** = ładowanie  
**Disch.** = rozładowanie  
**Ch.Dis** = ładowanie a potem rozładowanie (proces podwójny)  
**Dis.Ch.** = rozładowanie a potem ładowanie (proces podwójny)  
**Format** = specjalny program formowania i regeneracji pakietów NiXX  
**Store** = specjalny program przygotowujący pakiety LiXX do dłuższego przechowywania  
**Condit.** = ładowanie/rozładowanie (określenie pojemności pakietu) i przygotowanie do przechowywania (Store)  
**Test** = specjalny program testujący pakiety z pomiarem Ri rezystancji wewnętrznej poszczególnych ogniw  
**Balance** = wyrównywanie napięć ogniw w pakiecie  
**Monitor** = monitorowanie napięć ogniw w pakiecie

#### Parametry i skróty:

↑ = wskaźnik tendencji zmiany napięcia; wyświetlony w głównym oknie powyżej „V” (Volt) podczas ładowania i rozładowania, w oknie balansera jest to wskaźnik ogniwa z najwyższym napięciem.  
↓ = wskaźnik tendencji zmiany napięcia; wyświetlone w głównym oknie powyżej „V” (Volt) podczas ładowania i rozładowania, w oknie balansera jest to wskaźnik ogniwa z najniższym napięciem.  
Δ (przy NiCd/Mh) = wartość *Delta-Peak*; rozpoznanie naładowania akumulatorów NiXX  
Δ (przy LiXX) = różnica napięć ogniw w pakiecie LiXX  
-, Ah = ustawienie limitera pojemności  
! = wykrzykownik wskazuje zmienioną, w stosunku do ustawień fabrycznych, wartość parametru (np. zmienioną wartość napięcia końcowego ładowania)  
Ah/c = wyrównana pojemność na ogniwo (w oknie balansera)  
**Auto** = automatyczna redukcja prądu rozładowania; prąd po osiągnięciu napięcia rozładowania pakietu/ogniwa zostaje wielokrotnie zredukowany, w celu uzyskania głębszego rozładowania bez przekroczenia ustawionego progu napięcia  
**B:** = aktualna moc balansera  
**B** = {Balance} wyświetlane naprzemiennie z „V”, dodatkowe balansowanie jeżeli po naładowaniu pakiet nie został wystarczająco wyrównany  
**Beep** = sygnał akustyczny  
**BT** = opcjonalna komunikacja bezprzewodowa  
**C** = {Capacity} naładowana lub rozładowana pojemność  
**c** = {Charging rate} stosunek prądu ładowania/rozładowania do pojemności pakietu (tylko jak jest ustawiony Limiter pojemności)  
**Config\_(0-9)** = Zapis/odczyt danych konfiguracji i pamięci (SETUP i M1-20) na karcie SD  
**Contr.** = ustawienie kontrastu wyświetlacza  
**Cs** = {Capacity supply} pokazuje ilość energii pobranej ze źródła zasilania. Wartość Cs może być zresetowana ręcznie lub automatycznie (po zmianie daty), sposób zerowania można zmienić w menu "SD, RF, RTC".  
**E** = {End} wyświetlane naprzemiennie z „V”, gdy pod koniec procesu nastąpiła już redukcja prądu.  
**Fast** = Fastmod – funkcja szybkiego ładowania ogniw LiXX i NiZn

**Format** = specjalny program formowania pakietów NiCd/Mh

**I** = {Inflex} wyświetlany po rozpoznaniu punktu *inflex* pod koniec ładowania pakietów NiCd/Mh („I” wyświetlane jest naprzemiennie z „V”)

**Ib** = maksymalny prąd balansowania kanału (0 = tylko pomiar napięć na ogniwach bez aktywnego balansowania)

**Inflex** = sposób wczesnego rozpoznawania naładowania pakietów NiXX

**Invers** = przełącza pomiędzy negatywnym i pozytywnym wyświetlaniem danych na wyświetlaczu

**Last proc.** = dane ostatniego procesu

**Light** = jasność wyświetlacza

**mΩ/c** = rezystancja wewnętrzna pojedynczego ogniwa w mili Ω

**M** = {Memory} numer miejsca pamięci

**P** = {Pulse} wyświetlane naprzemiennie z „V” (Volt) podczas ładowania w trybie *Fast*; sygnalizuje przejście w tryb pracy przerywanej pod koniec ładowania

**Pause** = przerwa w sekundach pomiędzy procesami (np. przy ładowaniu/rozładowaniu)

**Power** = moc wejściowa; ustawienie jej pozwala na ograniczenie mocy wejściowej (np. przy słabszych zasilaczach sieciowych lub mniejszych akumulatorach zasilających)

**Pulse** = tryb pracy impulsowej (należy wyłączyć, gdy zasilacz sieciowy jest zasilany z agregatu prądotwórczego reagującego negatywnie na wahania poboru mocy)

**R** = {Revers} wyświetlane naprzemiennie z „V” (Volt) podczas rozładowania ze zwrotem energii; sygnalizuje redukcję prądu po przekroczeniu napięcia akumulatora zasilającego *V rev*

**Reflex** = praca impulsowa z impulsem rozładowawczym. Zalecana dla wszystkich typów akumulatorów!

**Regen.** = funkcja regeneracji, załączana przy trybie formowania pakietów NiXX

**Rep. \*99** = {Repeat} ilość powtórzeń procesów podwójnych (rozładowanie/ładowanie lub format)

**Revers** = rozładowanie ze zwrotem energii do akumulatora zasilającego (pozwala na większą moc rozładowania)

**RF** = {radio frequency} komunikacja przez BT lub WiFi

**Ri** = oporność wewnętrzna pakietu lub ogniwa

**RTC** = {Real-Time Clock} zegar czasu rzeczywistego (potrzebny do rejestracji danych na karcie pamięci)

**SD** = {Secure Digital Memory Card} – karta pamięci

**Tc** = {Temp. cell} temperatura pakietu mierzona dołączonym do ładowarki czujnikiem temperatury

**Ti** = {Temp. internal} temperatura wewnętrzna ładowarki

**Store** = program ładowania lub rozładowania pakietów do poziomu napięcia przechowywania (LiXX)

**T off** = maksymalna temperatura, przy której proces zostaje przerwany

**T on** = temperatura, poniżej której proces wystartuje (inaczej – ładowarka czeka aż pakiet wystygnie)

**WiFi** = opcjonalna komunikacja bezprzewodowa

**Vc** = {V/cell} napięcie pojedynczego ogniwa lub pakietu – przeliczone na pojedyncze ogniwo

**Vc** = {Vcharge} napięcie końcowe ładowania (może być indywidualnie modyfikowane)

**Vd** = {Vdischarge} napięcie końcowe rozładowania (może być indywidualnie modyfikowane)

**Ve** = {Vend} napięcie przechowywania -Store (może być indywidualnie modyfikowane)

**Voff** = minimalne napięcie akumulatora zasilającego, przy którym proces zostanie przerwany (alarm – zapobiega głębokiemu rozładowaniu)

**Vs** = {Vsupply} napięcie zasilania (akumulator lub zasilacz)

**Vrev** = {Vrevers} maksymalne napięcie akumulatora zasilającego, przekroczenie - spowoduje redukcję prądu rozładowania ze zwrotem (zabezpieczenie akumulatora zasilającego)

## Podłączenia i elementy obsługi

### Widok z przodu



1. Gałka z funkcją przycisku

### Prawa strona



1. Gałka z funkcją przycisku
2. Minus wyjścia ładowania
3. Plus wyjścia ładowania
4. Gniazdo czujnika temperatury
5. Gniazdo balansera

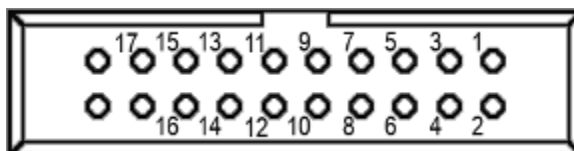
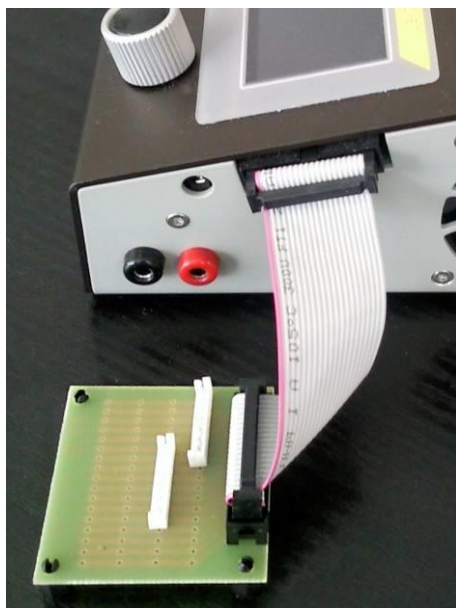
## Lewa strona



1. Gałka z funkcją przycisku
6. Gniazdo USB
7. Karta pamięci SD
8. Antena WiFi/BT (opcjonalnie)

**UWAGA – demontować do transportu**

## Podłączenie balansera



Gniazdo balansera w *Pulsarze 3* – widok z prawego boku urządzenia

**Podłączenia poszczególnych pinów:** 1 = - ogniwo 1; 2 = + ogniwo 1; 3 = + ogniwo 2; 4 = + ogniwo 3; 5 = + ogniwo 4; 6 = + ogniwo 5; 7 = + ogniwo 6; 8 = + ogniwo 7; 9 = + ogniwo 8; 10 = + ogniwo 9; 11 = + ogniwo 10; 12 = + ogniwo 11; 13 = + ogniwo 12; 14 = + ogniwo 13; 15 = + ogniwo 14; 16 = + ogniwo 15; 17 = + ogniwo 16. Dodatkowo na pinach 19 i 20 jest możliwe podłączenie cz. temperatury (NTC 10k $\Omega$ ). **UWAGA! Nie podłączać bezpośrednio pakietów, których wtyk nie jest specjalnie przygotowany do podłączenia z Pulsarem 3! Na pinie 20 znajduje się plus napięcia pomiarowego czujnika temperatury!**

Do podłączenia wtyków balansera w pakietach zalecamy stosowanie naszego adaptera. Ułatwia to prawidłowe podłączenie pakietów z różnymi typami wtyków. Szczegóły połączeń znajdują się w załączniku 1 na stronie 22 tej instrukcji.

## Ważne!

- Wszystkie pakiety akumulatorów wyposażone w złącze do balansowania należy najpierw podłączać do wyjścia balansjera (5) a dopiero potem kablami do ładowania (2, 3). W ten sposób zawsze zostanie rozpoznana właściwa ilość ogniw w pakiecie.
- Najpierw należy podłączać wtyki kabli z adapterem (załącznik 1 str. 22) a dopiero potem wtyk adaptera do ładowarki. W ten sposób zabezpieczymy ładowarkę przed ewentualnym uszkodzeniem, gdy zostaną pomyłone wtyki balansowania akumulatorów lub, gdy nie zostaną one prawidłowo podłączone. W tym przypadku zwarcie może uszkodzić jedynie wtyki lub ścieżki na płycie adaptera, który zadziała jak bezpiecznik.
- Ze względów bezpieczeństwa zaleca się kontrolę temperatury pakietu, dołączonym czujnikiem temperatury.
- Po podłączeniu pakietu do ładowarki należy **ZAWSZE** świadomie kontrolować i potwierdzać rozpoznaną ilość ogniw. Nieprawidłowo zadana ilość ogniw w pakiecie, może doprowadzić do uszkodzenia pakietu i przyczynić się do powstania innych szkód materialnych. **Dla pakietów Li-XX bez podłączonego balansera należy 2-krotnie potwierdzić ilości ogniw!**
- Należy zawsze zwracać uwagę na właściwy dobór prądu ładowania lub rozładowania. Prąd musi być odpowiednio dopasowany do typu, rodzaju i wielkości ogniw.
- Należy używać kabli do ładowania tylko z pewnymi połączeniami i wtykami oraz dopasowanymi do prądów przekrojami żyły. Zalecamy stosowanie wysokoprądowych kabli z izolacją silikonową o przekroju od 4 mm<sup>2</sup>. Kable do ładowania powinny być możliwie krótkie.
- Pulsar 3** jest wyposażony w układ zapobiegający powstawaniu iskrzeń podczas podłączania kabli do ładowania. Mimo to, zaleca się szybkie i zdecydowane podłączenie i rozłączenie kabli.
- Podłączanie i odłączanie klem do akumulatora zasilającego lub zasilacza sieciowego należy wykonywać szybko i zdecydowanie, by zapobiec powstawaniu iskrzeń.
- Po odłączeniu ładowarki od zasilania, przed jej powtórny podłączeniem, należy odczekać, co najmniej 5 sekund.
- Proces można przerwać poprzez dłuższe naciśnięcie gałki (**niedopuszczalne jest przerywanie pracy poprzez wyciągnięcie kabla z ładowarki**).

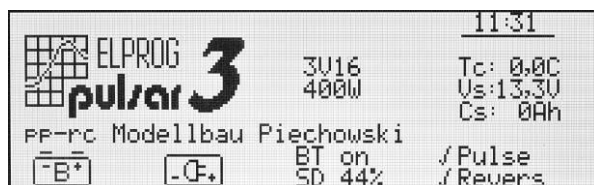
## Akumulatory (parametry)

Typ	LiPol	LiHV	Lilon	LiFe	NiCd	NiMh	NiZn	Pb
Napięcie	litowo-polimerowe	LiPo wysoko napięciowe	litowo-jonowe	litowo-żelazowe	niklowo-kadmowe	niklowo-wodorkowe	niklowo-cynkowe	ołowiowe
znamionowe	3,70V	3,85V	3,60V	3,30V	1,2V	1,2V	1,6V	2,0V
ładowania*	4,20V	4,35V	4,10V	3,65V	–	–	1,9V	2,45V
rozładowania*	3,30V	3,30V	3,00V	2,80V	0,9V	1,0V	1,1V	1,8V
przechowywania*	3,80V	3,90V	3,75V	3,35V	–	–	–	–
balansowania - start	3,95V	4,10V	3,85V	3,48V	–	–	–	–
ładowania max.	4,35V	4,47V	4,30V	3,75V	1,85V	1,85V	1,98V	2,55V

\*- napięcie można zmniejszać lub zwiększać w pewnych granicach co 10mV. Zmiana napięcia ładowania/rozładowania spowoduje zmianę napięcia ładowania max. o taką samą wartość.

## Koncepcja obsługi – zarys ogólny

**Okno startowe** (wyświetlone, jako pozytywny i negatywny)



**Opis okien:** Od góry: zegar; wersja oprogramowania (tu v3.16); moc (400W), po prawej przełączone na zasilacz sieciowy, zasilacz ma 240 W mocy i dlatego moc wyjściowa jest ograniczona do 200W (ograniczenie jest sygnalizowane wykrzyknikiem); personalizacja (pp-rc Modellbau Piechowski) pokazuje maksymalną możliwą ilość użytych znaków; BT on (komunikacja radiowa włączona); SD 44% (pamięć karty jest wykorzystana w 44%); TC aktualna temperatura (0,0°C – nie podłączony czujnik temperatury); Vs napięcie zasilania (13,3V); Cs ilość energii pobranej ze źródła zasilania; Pulse – praca impulsowa aktywna; Revers – zwrot energii przy rozładowaniu: po lewej - włączony; po prawej - wyłączony.

**Pulsar 3** obsługiwany jest za pomocą gałki z funkcją przycisku. Gałka może być przekręcana w lewo lub prawo, naciskana krótko (do 1 sekundy) lub długo (powyżej 1 sekundy). Zarówno krótkie jak i długie naciśnięcie jest potwierdzane odpowiednim sygnałem akustycznym (jeżeli dźwięki są włączone w setupie). Przekręceniem gałki wybieramy z listy interesującą nas opcję (migająca linia), w którą możemy wejść przyciskając pokrętkę. Podobnie ustawiamy żadaną wartość danej opcji.

Po podłączeniu do zasilania, **Pulsar 3** wyświetla okno startowe. Możemy zmienić rodzaj pracy (setup, jeden z symbolem akumulatora a drugi zasilacza), po czym automatycznie wchodzimy do ostatnio użytego okna pamięci. Dłuższe naciśnięcie gałki wyzeruje licznik pobranej energii **Cs**. Po osiągnięciu 99% pojemności karty SD, ładowarka proponuje wykonanie kopii danych (Backup).

Okno pamięci jest punktem wyjściowym do wszelkich ustawień procesów oraz parametrów. Okna pamięci są ponumerowane od 1 do 20 (po lewej stronie, w ramce znajduje się litera „M” oraz numer od 1 do 20). Poczynione w tych pamięciach ustawienia pozostają zapamiętane także po wyłączeniu ładowarki.

Poprzez długie naciśnięcie pokrętki, wchodzimy do okna programowego. Tam mamy następujące opcje do dyspozycji:

### Okno programowe



#### Opis okna

- **-exit-** – powrót do okna pamięci
- **Mode & Accu** – programowanie trybu pracy ładowarki i rodzaju akumulatora dla aktualnej komórki pamięci
- **Parameters** – ustawianie parametrów procesu dla aktualnej komórki pamięci
- **Memorys** – dane z ostatnich dwudziestu procesów
- **SD, BT, RTC** – obsługa karty pamięci SD; ustawianie parametrów BT oraz zegara
- **Setup** – definiowanie ustawień podstawowych, istotnych dla wszystkich procesów

Po ok. 10 sekundach bezczynności (od ostatnich zmian gałką) okno automatycznie się zamyka i ładowarka powraca do okna pamięci (można też wrócić naciskając „-exit-”).

Memory		12:06	2011-10-08
+16:	4 LiFe -	1,880 Ah	21:35 2011-09-30
17:	4 LiFe +	2,056 Ah	21:16 2011-09-30
18:	4 LiFe -	1,858 Ah	21:13 2011-09-30
19:	4 LiFe +	2,013 Ah	20:49 2011-09-30
20:	4 LiFe -	1,875 Ah	20:09 2011-09-30

**Opis okna Memorys.** W linii:

“16” - numer procesu (1 - ostatni); “4LiFe” - ilość i typ ogniwi; “ -1,880Ah” pojemność rozładowana (znak ‘+’ oznacza ładowanie); “21:35 2011-09-30” – czas i data zakończenia procesu.

U góry po prawej „12:06 2011-10-08” aktualny czas i data.

## Ustawienia „SD, RF, RTC“

SD & RF		
-exit-	Import	Cs manual
Export	Backup	WiFi
		P3-PP-3P
		16:44
		2019-02-06
SD 29%		

**Opis okna.**

- **-exit-** – powrót do okna pamięci
- **Import** – przepisanie ustawień z karty SD do ładowarki (możliwe używanie własnych ustawień na obcej ładowarce): SD->P3
- **Export** – zapamiętanie ustawień ładowarki na karcie pamięci: P3->SD. W ten sposób można użyć własnych ustawień (także na innej ładowarce) i zapisać dziesięć różnych ustawień w "config" numerami od 0 - 9 (setup i pamięci procesu, czyli można zapisać do 200 ustawień procesu).
- **Backup** – archiwizacja zapisanych procesów (plików). Wszystkie dotychczas zapisane pliki (do 999) w katalogu „Data” zostaną przeniesione do katalogu „Backup\_1”, a nowe pliki będą znów generowane od numeru 001 w katalogu „Data”. Poprzednie dane z katalogu „Backup\_1” zostaną zapisane do „Backup\_2”; z „Backup\_2” do „Backup\_3”; jeśli istniał już katalog „Backup\_3”, dane z tego katalogu będą wymazane! Po osiągnięciu 99% pojemności, ładowarka zaproponuje wykonanie kopii danych (Backup).
- **Cs\_manual/timer** - sposób zerowania licznika Cs, automatyczne (przez zmianę daty) lub ręcznie.
- **WiFi/BT** – włączenie/wyłączenie komunikacji bezprzewodowej (RF off). Gdy moduł **RF** nie jest wbudowany pokazywany jest napis „no RF” – funkcja nie aktywna
- **P3-xx...x** – nadanie indywidualnej nazwy urządzeniu RF. Wstępnie jest ustawione „P3-” po którym można przyporządkować kolejnych 6 znaków. Gdy nazwa ma być krótsza uzupełniamy ją znakami minus (do 6 znaków). To „wypełnienie” nie będzie przejęte do nazwy.
- **16:44** – ustawianie zegara.
- **2019-02-06** – ustawianie daty.

Zanim podłączymy zasilanie do **Pulsara 3** należy się upewnić, czy w ładowarce znajduje się karta pamięci i czy wkręcona jest antena RF (opcja). Do okna ustawień „SD, RF, RTC” przechodzimy z okna programowego przez naciśnięcie gałki na linii „SD, RF, RTC” (do okna programowego przechodzimy przez długie naciśnięcie gałki z dowolnego okna pamięci).

Ustawienie nazwy RF jest o tyle ważne, że przy użytkowaniu kilku urządzeń w bezpośredniej bliskości, ułatwi nam to rozpoznanie naszego. Ustawienia daty i czasu są istotne dla zapisu danych na karcie pamięci. Dzięki temu łatwiejsze jest identyfikowanie plików.

**UWAGA: tak długo jak Pulsar 3 jest podłączony kablem USB, komunikacja bezprzewodowa pozostaje wyłączona.**

Opuszczenie okna następuje albo przez **-exit-** albo automatycznie po 10 sekundach od ostatniego użycia gałki.

### Personalizacja poprzez kartę pamięci SD

Na karcie w katalogu: *PULSAR3\Setup* znajduje się plik *title.txt*. Zapisany w tym pliku tekst jest wyświetlany w oknie startowym pod logo **Pulsar 3**, zaraz po uruchomieniu ładowarki. Do edycji pliku należy używać najprostszego edytora (np. Notepad). Tekst nie może przekroczyć 26 znaków alfabetu angielskiego (znak { ` } wyświetli węższą spację). Gdy na karcie pamięci nie będzie takiego pliku wyświetlany będzie napis „**Pulse charger**”.

### Dodatkowe informacje o karcie pamięci SD

W **Pulsarze 3** należy używać kart pamięci sformatowanych w PC (FAT16 do 2GB lub FAT32 o pojemnościach do 4GB). Gdy włączymy ładowarkę z pustą kartą SD (bez struktury katalogów) – zostaną utworzone automatycznie konieczne katalogi: (*PULSAR3* oraz *DATA* i *SETUP*). Tak przygotowana karta może być natychmiast używana. Karta powinna być wkładana i wyjmowana tylko, gdy ładowarka jest odłączona od zasilania!



## Ustawienia podstawowe w setupie

**Pulsar 3** posiada dwie, równorzędne pamięci ustawień urządzenia – *Setup*. Jedna jest oznaczona symbolem akumulatora zasilającego, a druga – symbolem zasilacza sieciowego. Jako, że obie pamięci są identyczne, mogą być dowolnie stosowane. Gdy np. używamy ładowarki tylko z zasilaczem (lub tylko z akumulatorem) można użyć dwóch, różnie ustawionych pamięci setup (w zależności od potrzeb) przy tym samym rodzaju zasilania.

Do okna ustawień przechodzimy z okna programowego przez naciśnięcie gałki na linii „*Setup*” (do okna programowego przechodzimy przez długie naciśnięcie gałki z dowolnego okna pamięci).

**Okna setup** (wyświetlone jako pozytyw i negatyw)

```
Setup [B+] Battery
-Exit-
/Beep   Power : 1500W / Invers
/Pulse  Ton   : 35C   Contr.: 12
/Revers Toff  : 55C   Light : 15
Urev : 14.6V Uoff : 11.0V Pause : 15s
```

```
Setup [C+] Power supply
-Exit-
Beep   Power : 240W   Invers
/Pulse Ton   : 35C   Contr.: 6
Revers Toff  : 45C   Light : 8
Urev : 15.4V Uoff : 11.5V Pause : 15s
```

### Opis okna

- **-exit-** – powrót do okna pamięci.
- **Beep** – włącz/wyłącz sygnalizator akustyczny.
- **Pulse** – włącz/wyłącz pracę impulsową.
- **Revers** – włącz/wyłącz rozładowanie ze zwrotem energii do akumulatora zasilającego (*Revers*, przy pracy z zasilaczem musi być wyłączony, gdyż inaczej może dojść do uszkodzenia zasilacza) jeśli nie jest zaznaczony, blokuje pracę ze zwrotem we wszystkich pamięciach (w pamięci, gdzie zwrot energii był włączony, wyświetlany jest znak '-' przed *Revers*).
- **V rev** – ustawienie maksymalnego napięcia akumulatora zasilającego po przekroczeniu którego, nastąpi redukcja prądu rozładowania (*Revers* – włączony), zabezpiecza to przed przeładowaniem akumulatora zasilającego, podczas zwrotu energii, szczególnie jeśli używa się jako zasilania akumulatorów LiLo, LiPo lub LiFe (np. dla zasilania 3 celami Lilon powinno się ustawić 12,4 V to jest około 3\*4,1V – patrz tabela str. 7 *Napięcie ładowania*, dla PB – 15V).
- **Power** – ustawienie mocy wejściowej: 50-1800W, co 10W. W ten sposób można zabezpieczyć słabsze zasilacze i akumulatory zasilające przed przeciążeniem.
- **T on** – ustawienie temperatury, od której proces zostaje włączony: 25-55°C, ('-C' wyłączenie funkcji).
- **T off** – ustawienie temperatury, od której proces zostaje przerwany: 38-60°C ('-C' wyłączenie funkcji, *T off* musi być, co najmniej o 5 °C wyższe niż *T on*).
- **V off** – minimalne napięcie akumulatora zasilającego, poniżej którego proces zostanie przerwany (ochrona akumulatora przed głębokim rozładowaniem): 9-12V dla akumulatorów 12V i odpowiednio 18-24V, 27-36V oraz 36-48V dla akumulatorów 24V, 36V oraz 48V.
- **Invers** – przełącza sposób wyświetlania z negatywowego na pozytywny.
- **Contr.** – kontrast wyświetlacza: 0-15.
- **Light** – intensywność podświetlenia wyświetlacza: 0-15.
- **Pause** – czas przerwy pomiędzy procesami (np. ładowanie/rozładowanie i w cyklach): 15-900s co 15s.

## Ustawianie procesu – ładowanie ogniw NiCd i NiMh

```
Charge      +0,5A      12:01
[M18]
NiMh       Inflex
           /Reflex
           Δ 4.0mV
           Tc: 0.0C
           Us: 13.3V
           Cs: 0Ah
           Last Proc.
           3 LiFe
           - 0.065 Ah
```

**Opis okna.** Od góry i od lewej: ustawiane jest ładowanie; w oknie pamięci M 18; typ akumulatora NiMh; prąd ładowania 0,5A; "-Ah" – limiter jest nie aktywny; inflex jest nie aktywny; reflex jest aktywny; Δ 4,0mV (wartość standardowa)

Wszystkie ustawienia procesów odbywają się bardzo podobnie. Najpierw wybieramy odpowiednie okno pamięci (od **M 1** do **M 20**), które chcemy zaprogramować. Następnie poprzez długie naciśnięcie pokrętki wchodzimy do okna programowego, gdzie wybieramy opcję „**Mode & Accu**”. Tu ustawiamy typ akumulatora a potem rodzaj procesu. Dla akumulatorów litowych Nixx dopasowano programy: **Disch.** (rozładowanie), **Charge** (ładowanie), **Dis.Ch.** (rozładowanie/ładowanie), **Ch.Dis.** (ładowanie/rozładowanie), **Format** (formowanie).

Kiedy jest to konieczne można zmienić parametry procesu. Poprzez długie naciśnięcie pokrętki, wchodzimy w okno programowe i tam wybieramy opcję „**Parameters**”, gdzie możemy dopasować do naszych wymagań wszystkie istotne dla danego procesu parametry.

I tak, dla NiXX:

- **-exit-** – powrót do okna pamięci.
- **Inflex** – pozwala na szybsze zakończenie procesu. *Inflex* powinien być stosowany tylko przy prądach ładowania wyższych niż 1C i przy pakietach większych niż cztery ogniwa. Włączenie trybu *inflex* jest (podczas trwania procesu) sygnalizowane wyświetleniem litery „I” pod animacją akumulatora.
- **Reflex** – pozwala na ładowanie i doładowywanie akumulatorów NiCd i NiMH bez niebezpieczeństwa wystąpienia „Efektu pamięciowego”. W tym trybie ładowania wysyłane są krótkie impulsy rozładowawcze. Dzięki ładowaniu z *reflexem* pakiety mają często niższą oporność wewnętrzną.
- **Δ** – ustawienie „Delta-Peak”, jeśli ustawiona wartość odbiega od zalecanej, wyświetlany jest znak wykrzyknika (! Δ). Przy NiCd wartość może być ustawiana w zakresie 4-25mV a przy NiMH 1-15 mV.

Wyjście z menu ustawień następuje przez wybranie **-exit-** lub automatycznie po 10 sekundach od ostatniego poruszenia pokręta.

**Ważne!** Sprawdzenie *Inflex* i *Delta-Peak* następuje dopiero po 2 minutach przy NiCd i 4 minutach przy NiMH. Należy być w tym przypadku ostrożnym przy podłączaniu pełnych pakietów (doładowywaniu większymi prądami), aby niepotrzebnie nie przeładować pakietów.

### Ustawienie prądu ładowania

Po krótkim naciśnięciu gałki, w oknie pamięci ustawiamy żądany prąd i po potwierdzeniu (krótkie naciśnięcie pokręta) możemy ustawić wartość limitera. Wartość prądu od 0,1A do 25,0A ustawiamy w krokach: do 10,0A co 0,1A, powyżej 10A co 0,5A. Pojemność limitera jest ustawiana od „-,- Ah” (pojemność nie jest kontrolowana) do **200Ah**. Zaleca się używania limitera, szczególnie przy nowych pakietach, które jeszcze nie były formowane. Ustawienie limitera powinno być nieco wyższe niż pojemność ogniów (o ok. 5-10%) w ten sposób zapobiegamy niepotrzebnemu przeładowaniu pakietu, gdy na skutek nierówno naładowanych ogniów, niemożliwe jest poprawne rozpoznanie punktu *Inflex* lub *Delta Peak*.

Gdy wszystkie ustawienia odpowiadają naszym wymaganiom można podłączyć pakiet akumulatorów do ładowarki. Aby rozpocząć proces należy dokładnie sprawdzić, czy ilość ogniów w pakiecie została prawidłowo rozpoznana. Po ewentualnym skorygowaniu liczby ogniów możemy rozpocząć proces poprzez naciśnięcie pokręta.

Tu należy zaznaczyć, że cała opisana powyżej procedura zawiera opis ustawiania wszystkich możliwych parametrów i w praktyce, aby wystartować żądany proces, ogranicza się do niewielu kroków. Zalecamy odpowiednie zaprogramowanie pamięci, tak by mieć przygotowane programy do wszystkich swoich pakietów akumulatorowych. Znacznie to przyspieszy i uprości obsługę ładowarki.

### Ustawianie procesu – ładowanie ogniów LiXX i NiZn

Wszystkie ustawienia procesów odbywają się bardzo podobnie. Najpierw wybieramy odpowiednie okno pamięci (od **M 1** do **M 20**), które chcemy zaprogramować. Następnie poprzez długie naciśnięcie pokręta wchodzimy do okna programowego, gdzie wybieramy opcję „**Mode & Accu**”. Tu ustawiamy typ akumulatora a potem rodzaj procesu. Dla akumulatorów litowych Lixx dopasowano programy: **Disch.** (rozładowanie), **Charge** (ładowanie), **Dis.Ch.** (rozładowanie/ładowanie), **Ch.Dis.** (ładowanie/rozładowanie), **Store** (ładowania lub rozładowania pakietów do poziomu napięcia do przechowywania - tylko przy LiXX).

Kiedy jest to konieczne można zmienić parametry procesu. Poprzez długie naciśnięcie pokręta wchodzimy w okno programowe i tam wybieramy opcję „**Parameters**”, gdzie możemy dopasować do naszych wymagań wszystkie istotne dla danego procesu parametry.

I tak, dla LiXX:

- **-exit-** – powrót do okna pamięci.
- **Ib:x,xx** – (tylko przy LiXX) ustawienie maksymalnego prądu balansowania: **Ib: 0,00** – bez balansowania (napięcia pojedynczych ogniów zostaną wyświetlane w oknach balancera); **Ib: 0,25** – balansowanie prądem max. 0,25A/ogniwo, (dla pakietów o małej pojemności do ok. 500mAh); **Ib: 0,50** – balansowanie prądem max. 0,50A/ogniwo (dla pakietów ok. 500-3000mAh); **Ib: 1,00** – balansowanie prądem do 1A/ogniwo (stosować do wszystkich ogniów LiFe oraz pozostałych LiXX od ok. 2000mAh). Generalną zasadą jest – czym krótszy czas ładowania (ładowanie wyższymi prądami) i czym wyższa pojemność pakietu, tym wyższy powinien być prąd balansowania.
- **Fast** – *Fastmod* – rodzaj szybkiego, impulsowego ładowania akumulatorów LiXX i Pb. *Fastmod*, dzięki specjalnemu algorytmowi ładowania znacznie przyspiesza ładowanie. Po takim ładowaniu akumulatory mają wyraźnie niższą oporność wewnętrzną, a dzięki temu korzystniejszy przebieg napięcia przy rozładowaniu. W zależności od prądu ładowania, typu akumulatora, jego stopnia zużycia i oporności wewnętrznej można liczyć na skrócenie czasu ładowania nawet do 30% przy nieznacznie mniejszej pojemności. *Fastmod* może być stale stosowany bez żadnych negatywnych skutków ubocznych dla akumulatora. Aby ten tryb pracy podczas trwania procesu można było szybko rozpoznać, animacja na symbolu ładowanej baterii przebiega około trzykrotnie szybciej niż przy normalnym ładowaniu oraz pod animacją wyświetlana jest litera „F”.

- **Reflex** – funkcja *Reflex* jest również bardzo korzystna przy ładowaniu ogniw LiXX. Tak ładowane akumulatory mają mniejszą tendencję do debalansowania. Krótkie impulsy rozładowawcze tylko w niewielkim stopniu spowalniają proces ładowania.
- **Vc** – ustawienie końcowego napięcia ładowania. Jeśli ustawiona wartość odbiega od zalecanej, wyświetlany jest znak wykrzyknika (! **Vc**). Można ustawić dla **LiPo**: 4,00-4,30V/ogniwo; **LiHV**: 4,05-4,45V/ogniwo; **Lilo**: 3,90-4,20V/ogniwo; **LiFe**: 3,45-3,75V/ogniwo; **NiZn**: 1,70-2,00V/ogniwo. Należy wspomnieć, że wbrew panującej opinii, dla ogniw Lipo: 4,20V/ogniwo nie jest żadną absolutną granicą bezpiecznego napięcia a tylko kompromisem pomiędzy napięciem, przy którym osiągnana jest duża pojemność ogniw, a żywotnością. Niższe napięcie końcowe ładowania (poniżej wspomnianego napięcia 4,20V) zwiększa żywotność akumulatora ale niższa jest naładowana pojemność. Zalecamy stosowanie ustawień standardowych.

### Ustawienie prądu ładowania

Po krótkim naciśnięciu galki, w oknie pamięci, ustawiamy żądany prąd i po potwierdzeniu (krótkie naciśnięcie pokrętki) możemy ustawić wartość limitera. Wartość prądu od 0,1A do 25,0A ustawiamy w krokach: do 10,0A co 0,1A, powyżej 10A co 0,5A. Pojemność limitera jest ustawiana od „-,- Ah” (pojemność nie jest kontrolowana) do **200Ah**. Ustawienie limitera przy akumulatorach LiXX jest istotne tylko w szczególnych przypadkach.

Proces ładowania zostanie zakończony, gdy napięcie końcowe ładowania zostanie osiągnięte (przy 1/10 nastawionego prądu ładowania lub przy osiągnięciu 100mA – najniższy możliwy prąd ładowania), albo zadziała detekcja końca ładowania *Fastmod* (jeśli *Fast* był włączony). W niektórych przypadkach może uruchomić się proces dobalansowania ('B' miga naprzemiennie z 'V') jeśli różnice napięć na celach są zbyt duże.

Gdy wszystkie ustawienia odpowiadają naszym wymaganiom można pakiet akumulatorów podłączyć do ładowarki.

**Ważne:** wszystkie pakiety ze złączem do balansowania podłączamy zawsze w następującej kolejności – najpierw balanser a dopiero potem kabel do ładowania. W ten sposób ładowarka zawsze rozpozna prawidłową ilość ogniw w pakiecie! Aby wystartować proces należy świadomie sprawdzić, czy ilość ogniw w pakiecie została prawidłowo rozpoznana. Po ewentualnym skorygowaniu ilości ogniw, możemy poprzez naciśnięcie pokrętki, wystartować proces.

### Ustawianie procesu – ładowanie ogniw Pb

Ustawienia dla akumulatorów ołowiowych są bardzo podobne jak dla LiXX i z tego względu opisane zostaną tylko różnice.

Przy akumulatorach ołowiowych odpada ustawianie balansera. Funkcje *Fast* i *Reflex* mają podobne zalety jak w przypadku akumulatorów LiXX. Napięcie końcowe ładowania „**Vc**” może zostać zmienione w zakresie 2,25-2,55V/ogniwo, jeśli ustawiona wartość odbiega od zalecanej, wyświetlany jest znak wykrzyknika (! **Vc**).

Proces ładowania zostanie zakończony, gdy napięcie końca ładowania zostanie osiągnięte (przy 1/5 nastawionego prądu ładowania lub przy osiągnięciu 100mA – najniższy możliwy prąd ładowania), albo zadziała detekcja końca ładowania *Fastmod* (jeśli *Fast* był włączony).

### Ustawianie procesu – rozładowanie (wszystkie typy ogniw)



**Opis okna.** Od góry i od lewej: ustawiane jest rozładowanie; w oknie pamięci M 1; typ akumulatora LiFe; prąd rozładowania 25A; „-,-Ah” – limiter nie jest aktywny; prąd balansowania 1A (Ib:1,00); Revers (zwrot energii) w pamięci jest aktywowany, ale jak świadczy znak minus, generalnie jest wyłączony w ustawieniach setup; napięcie końcowe rozładowania Vd: (2,80V);

Od góry, po prawej – okno informacyjne: TC aktualna temperatura; napięcie zasilania Vs: (48,4V); pobrana ilość energii Cs: (0Ah); informacja o ostatnim procesie – 2 ogniwa Lipo; naładowano 0,063Ah

Wszystkie ustawienia procesów odbywają się bardzo podobnie. Najpierw wybieramy odpowiednie okno pamięci (od **M 1** do **M 20**), które chcemy zaprogramować. Następnie poprzez długie naciśnięcie pokrętki wchodzimy do okna programowego, gdzie wybieramy opcję „**Mode & Accu**”. Tu ustawiamy typ akumulatora a potem **Disch.** (rozładowanie).

Kiedy jest to konieczne można zmienić parametry procesu. Poprzez długie naciśnięcie pokrętki wchodzimy w okno programowe i tam wybieramy opcję „**Parameters**”, gdzie możemy dopasować do naszych wymagań wszystkie istotne parametry procesu dla danego typu akumulatora.

I tak:

- **-exit-** – powrót do okna pamięci.
- **Ib:x,xx** (tyko przy LiXX) – ustawienie maksymalnego prądu balansowania: **Ib: 0,00** – bez balansowania (napięcia pojedynczych ogniw zostaną wyświetlane w oknach balansera); **Ib: 0,25** – balansowanie prądem max. 0,25A/ogniwo (dla pakietów o małej pojemności do ok. 500mAh); **Ib: 0,50** – balansowanie prądem max. 0,50A/ogniwo (dla pakietów ok. 500-3000mAh); **Ib: 1,00** – balansowanie prądem do 1A/ogniwo (stosować do wszystkich ogniw LiFe oraz pozostałych LiXX od ok. 2000mAh). Przy rozładowaniu balanser jest aktywny w tych samych granicach napięciowych jak i przy ładowaniu.
- **Auto** – gdy ten parametr jest aktywny, prąd będzie redukowany po osiągnięciu końcowego napięcia rozładowania o 1/5 aktualnie ustawionego prądu. Proces zostanie zakończony, gdy zredukowany prąd osiągnie wartość mniejszą niż 1/10 nastawionego prądu lub mniejszą niż 100mA (najniższy możliwy prąd). Przykład: prąd rozładowania wynosi 15A. Po osiągnięciu napięcia końcowego rozładowania redukcja prądu o 1/5 daje nam 12A. Potem przy ponownej redukcji na 8A, 6,4A ... 1,5A. Gdy parametr „Auto“ nie jest aktywny, rozładowanie zostanie zakończone natychmiast, gdy zostanie osiągnięte napięcie końcowe rozładowania (bez redukowania prądu – w powyższym przykładzie 15A).
- **Revers** – zwrot energii do akumulatora zasilającego (samochodowego) pozwala na osiągnięcie wyższej mocy rozładowania. Gdy setup (jako „wyższa instancja”) blokuje tę funkcję a w oknie pamięci zostanie ona aktywowana – przed nazwą „Revers” wyświetlany jest znak minusa (**-Revers**). Gdy funkcja ta zostanie w setupie aktywowana, we wszystkich oknach pamięci, w których jest Revers, zniknie znak minus i funkcja będzie aktywna (znak minus zostanie zastąpiony znakiem potwierdzenia „v”). Aby łatwo było w trakcie procesu rozpoznać, że proces odbywa się ze zwrotem energii, animacja rozładowania wyświetlana jest około trzykrotnie szybciej niż podczas rozładowania bez zwrotu energii oraz pod animacją wyświetlana jest litera „R”, jeśli „R” jest wyświetlane naprzemiennie z „V” (Volt) - nastąpiła redukcja prądu po przekroczeniu napięcia akumulatora zasilającego (Vrev – setup) . **UWAGA:** aktywowanie zwrotu energii podczas zasilania ładowarki zasilaczem sieciowym może doprowadzić do jego uszkodzenia!
- **Vd** – ustawienie końcowego napięcia rozładowania. Jeśli ustawiona wartość odbiega od zalecanej, wyświetlany jest znak wykrzyknika (! **Vd**). I dla ogniw: **LiPo** 2,80-3,60V/ogniwo; **LiHV** 2,80-3,60V/ogniwo; **Li-Ion** 2,50-3,30V/ogniwo; **LiFe** 2,30-3,10V/ogniwo; **NiMH** 0,80-1,10V/ogniwo; **NiCd** 0,60-0,95V/ogniwo; **NiZn** 1,00-1,40V/ogniwo; **Pb** 1,60-1,90V/ogniwo. Zalecamy stosowanie ustawień standardowych.

### Ustawienie prądu rozładowania

Po krótkim naciśnięciu gałki, w oknie pamięci, ustawiamy żądany prąd i po potwierdzeniu (krótkie naciśnięcie pokrętki) możemy ustawić wartość limitera. Wartość prądu od 0,1A do 25,0A ustawiamy w krokach: do 10,0A co 0,1A, powyżej 10A co 0,5A. Pojemność limitera jest ustawiana od „-,- **Ah**” (pojemność nie jest kontrolowana) do **200Ah**. Ustawienie limitera przy akumulatorach LiXX jest istotne tylko w szczególnych przypadkach.

Gdy wszystkie ustawienia odpowiadają naszym wymaganiom można podłączyć pakiet akumulatorów do ładowarki. Aby rozpocząć proces należy dokładnie sprawdzić czy ilość ogniw w pakiecie została prawidłowo rozpoznana. Po ewentualnym skorygowaniu liczby ogniw możemy rozpocząć proces poprzez naciśnięcie pokrętki.

**Ważne:** wszystkie pakiety ze złączem do balansowania podłączamy zawsze w następującej kolejności – najpierw balanser a dopiero potem kabel do ładowania. W ten sposób ładowarka zawsze rozpozna prawidłową ilość ogniw w pakiecie! Aby wystartować proces należy świadomie sprawdzić, czy ilość ogniw w pakiecie została prawidłowo rozpoznana. Po ewentualnym skorygowaniu ilości ogniw, możemy poprzez naciśnięcie pokrętki, wystartować proces.

### Ustawianie procesów podwójnych np. ładowanie/rozładowanie

Dis.Ch.	-10,0A	+8,0A	12:02
M 7	5,0Ah		Tc: 0,0C
LiPo	Rep*01	Ib:1,00	Us:13,3V
	/Auto	/Fast	Cs: 0Ah
	Revers	/Reflex	Last Proc.
	Vd:3,30	Vc:4,20	3 LiFe
			- 0,065 Ah

**Opis okna.** ustawiane jest rozładowanie/ładowanie; w oknie pamięci M 7; typ akumulatora LiPo; prąd rozładowania 10A; prąd ładowania 8A; limiter 5Ah.

W kolumnie pod prądem rozładowania – parametry rozładowania (REP\*01 – jeden cykl); pod prądem ładowania – parametry ładowania.

Ustawianie procesów podwójnych (także cykli) przebiega identycznie jak ustawienia procesu ładowania i rozładowania oddzielnie. Dodatkowo można jedynie w parametrach ustawić:

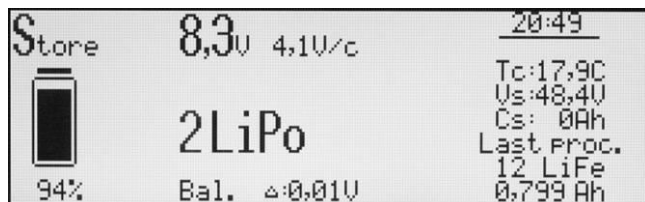
- **Rep\*01** – ilość cykli 1-99

Proszę też uwzględnić, że ustawiona w setupie wartość „**Pause**” dotyczy czasu trwania przerwy pomiędzy procesami (np. ładowanie – przerwa – rozładowanie – przerwa...).

## Ustawienie prądów w procesach podwójnych

Na przykład dla **Dis.Ch.** (rozładowanie/ładowanie) – po krótkim naciśnięciu gałki, w oknie pamięci, ustawiamy żądany prąd rozładowania, po potwierdzeniu (krótkie naciśnięcie pokrętki) ustawiamy prąd ładowania i po potwierdzeniu możemy ustawić wartość limitera. Podobnie postępujemy przy **Ch.Dis.** (ładowanie/rozładowanie).

## Ustawianie procesu – Store / Condit (przechowywanie ogniwi LiXX)



**Opis okna.** Od góry i lewej - okno procesu „Store“, po podłączeniu pakietu: akumulator jest w ok. 94% naładowany, ma 8,3V napięcia (4,1V/ogniwo), pakiet 2s-LiPo, różnica napięć pojedynczych ogniwi wynosi 0,01V.

Od góry, po prawej – okno informacyjne: TC aktualna temperatura; napięcie zasilania Vs: (48,4V); pobrana ilość energii Cs: (0Ah); informacja o ostatnim procesie – 12 ogniwi LiFe; naładowano 0,799Ah

Funkcja „Store“ (magazynowanie) poprzez rozładowanie lub ładowanie doprowadza napięcia ogniwi w pakiecie do napięcia przechowywania (tabela **Akumulatory** (parametry)). Tak przygotowany pakiet może być dłuższy czas przechowywany. **Pulsar 3** automatycznie rozpoznaje czy pakiet musi być doładowany czy rozładowany i po podłączeniu pakietu rozpoczyna odpowiedni proces.

**Ważne:** wszystkie pakiety ze złączem do balansowania podłączamy zawsze w następującej kolejności – najpierw balanser a dopiero potem kabel do ładowania. W ten sposób ładowarka zawsze rozpozna prawidłową ilość ogniwi w pakiecie! Aby wystartować proces należy świadomie sprawdzić, czy ilość ogniwi w pakiecie została prawidłowo rozpoznana. Po ewentualnym skorygowaniu ilości ogniwi, możemy poprzez naciśnięcie pokrętki, wystartować proces.

Najpierw wybieramy odpowiednie okno pamięci (od **M 1** do **M 20**), które chcemy zaprogramować. Następnie poprzez długie naciśnięcie pokrętki wchodzimy do okna programowego, gdzie wybieramy opcję „**Mode & Accu**“. Tu ustawiamy typ akumulatora a potem **Store**. (przechowywanie).

Kiedy jest to konieczne można zmienić parametry procesu. Poprzez długie naciśnięcie pokrętki wchodzimy w okno programowe i tam wybieramy opcję „**Parameters**“, gdzie możemy dopasować do naszych wymagań wszystkie istotne parametry procesu dla danego typu akumulatora.

I tak:

- **-exit-** – powrót do okna pamięci
- **Ib:x,xx** (tyko przy LiXX) – ustawienie maksymalnego prądu balansowania: **Ib: 0,00** – bez balansowania (napięcia pojedynczych ogniwi zostaną wyświetlane w oknach balansera); **Ib: 0,25** – balansowanie prądem max. 0,25A/ogniwo (dla pakietów o małej pojemności do ok. 500mAh); **Ib: 0,50** – balansowanie prądem max. 0,50A/ogniwo (dla pakietów ok. 500-3000mAh); **Ib: 1,00** – balansowanie prądem do 1A/ogniwo (stosować do wszystkich ogniwi LiFe oraz pozostałych LiXX od ok. 2000mAh). Balanser jest aktywny niezależnie od napięć na ogniwach.
- **Revers** – zwrot energii do akumulatora zasilającego (samochodowego) pozwala na osiągnięcie wyższej mocy rozładowania. Gdy setup (jako „wyższa instancja“) blokuje tę funkcję a w oknie pamięci zostanie ona aktywowana – przed nazwą „Revers“ wyświetlany jest znak minusa (**-Revers**). Gdy funkcja ta zostanie w setupie aktywowana, we wszystkich oknach pamięci, w których jest Revers, zniknie znak minus i funkcja będzie aktywna (znak minus zostanie zastąpiony znakiem potwierdzenia „v“). Aby łatwo było w trakcie procesu rozpoznać, że proces odbywa się ze zwrotem energii, animacja rozładowania wyświetlana jest około trzykrotnie szybciej niż podczas rozładowania bez zwrotu energii. **UWAGA:** aktywowanie zwrotu energii podczas zasilania ładowarki zasilaczem sieciowym może doprowadzić do jego uszkodzenia!
- **Fast** – **Fastmod** – rodzaj szybkiego, impulsowego ładowania lub rozładowania akumulatorów LiXX pozwala skrócić czas trwania procesu.
- **Ve** – ustawienie napięcia przechowywania. Jeśli ustawiona wartość odbiega od zalecanej, wyświetlany jest znak wykrzyknika (! **Ve**). Można ustawić dla: **LiPo** 3,60-3,90V/ogniwo; **Li-Ion** 3,55-3,85V/ogniwo; **LiFe** 3,15-3,45V/ogniwo.

Proces zostanie zakończony, gdy zredukowany prąd osiągnie wartość mniejszą niż 1/10 nastawionego prądu lub mniejszą niż 100mA (najniższy możliwy prąd).

**Condit** = jest potrójnym procesem pozwalającym łatwo sprawdzić pojemność pakietu i przygotować go do dłuższego przechowywania :

- ładowanie
- rozładowanie (sprawdzenie pojemności)
- przechowywanie (sprawdzenie rezystancji wewnętrznej)

## Ustawianie procesu – Format (formowanie ogniw NiCd/Mh)



**Opis okna.** Od góry i od lewej: ustawiane jest formowanie; w oknie pamięci M 17; typ ogniw NiMh; prąd ładowania i rozładowania 2,4A; limiter 2,6Ah; 4 cykle (Rep\*04); regeneracja włączona; napięcie końcowe rozładowania Vd: (1,00V); Δ 4,0mV (wartość standardowa)

Formowanie pakietów akumulatorów NiXX następuje poprzez przeprowadzenie zaprogramowanych ilości cykli rozładowania/ładowania. Rozładowanie przebiega w tym programie z włączonym parametrem „Auto”. Formowanie ogniw NiXX jest szczególnie ważne przy nowych, jeszcze nieużywanych pakietach, których ogniwa nie są jeszcze wyrównane.

Generalnie formowanie przeprowadza się niskimi prądami o wartości około 1/10 C. „C” odpowiada tu prądowi ładowania lub rozładowania zależnemu od pojemności akumulatora (wyrażonej w amperogodzinach). I tak przy akumulatorze o pojemności 500mAh prąd 1C odpowiada 0,5A

Najpierw wybieramy odpowiednie okno pamięci (od **M 1** do **M 20**), które chcemy zaprogramować. Następnie poprzez długie naciśnięcie pokrętki wchodzimy do okna programowego, gdzie wybieramy opcję „**Mode & Accu**”. Tu ustawiamy typ akumulatora NiCd lub NiMh a potem **Format**. (formowanie).

Kiedy jest to konieczne można zmienić parametry procesu. Poprzez długie naciśnięcie pokrętki wchodzimy w okno programowe i tam wybieramy opcję „**Parameters**”, gdzie możemy dopasować do naszych wymagań wszystkie istotne parametry procesu dla danego typu akumulatora.

I tak:

- **-exit-** – powrót do okna pamięci.
- **Rep\*01** – ilość cykli formowania 1–99. Proszę też uwzględnić, że ustawiona w setupie wartość „**Pause**” dotyczy czasu trwania przerwy pomiędzy procesami (np. ładowanie – przerwa – rozładowanie – przerwa...). Przy formowaniu nowego pakietu zaleca się wykonanie co najmniej 3–4 cykli.
- **Regen.** – jest specjalnym sposobem regenerowania ogniw podczas formowania, w używanych pakietach, które już straciły nieco pojemności i mają podwyższoną oporność wewnętrzną. Przy formowaniu z regeneracją zaleca się wykonanie, co najmniej 2–3 cykli.
- **Vd** – ustawienie końcowego napięcia rozładowania. Jeśli ustawiona wartość odbiega od zalecanej, wyświetlany jest znak wykrzyknika (! **Vd**). I dla ogniw: **NiCd** 0,60-0,95V/ogniwo; **NiMH** 0,80-1,10V/ogniwo.
- **Δ** – ustawienie „**Delta-Peak**”, jeśli ustawiona wartość odbiega od zalecanej, wyświetlany jest znak wykrzyknika (! **Δ**). Przy NiCd wartość może być ustawiana w zakresie 4-25mV a przy NiMH 1-15mV.

### Ustawienie prądu formowania

Po krótkim naciśnięciu gałki, w oknie pamięci ustawiamy żądany prąd formowania (ten sam dla ładowania i rozładowania) i po potwierdzeniu (krótkie naciśnięcie pokrętki) możemy ustawić wartość limitera. Zaleca się używanie limitera, szczególnie przy nowych pakietach, które jeszcze nie były formowane. Ustawienie limitera powinno być nieco wyższe niż pojemność ogniw (o ok. 5-10%) w ten sposób zapobiegamy niepotrzebnemu przeładowaniu pakietu, gdy na skutek nierówno naładowanych ogniw niemożliwe jest poprawne rozpoznanie punktu *Inflex* lub *Delta Peak*.

Gdy wszystkie ustawienia odpowiadają naszym wymaganiom można podłączyć pakiet akumulatorów do ładowarki. Aby rozpocząć proces należy dokładnie sprawdzić czy ilość ogniw w pakiecie została prawidłowo rozpoznana. Po ewentualnym skorygowaniu liczby ogniw możemy rozpocząć proces poprzez naciśnięcie pokrętki.

### Balanser – sposób działania

Wbudowany w ładowarkę balanser (Equalizer) pracuje z dużą mocą (prądy balansowania do 1 A). Działanie balansera sprowadza się do wyrównania napięć na ogniwach w pakiecie do napięcia najniższego (czyli np. dla pakietu 16s - jednocześnie może być wyrównywane 15 ogniw). Każdy kanał balansera ma indywidualnie regulowany prąd wyrównawczy – zależny od stopnia zdebalansowania. Dla każdego typu akumulatora jest indywidualnie dobrane napięcie początku balansowania, które w przypadku bardzo silnego zdebalansowania jest korygowane (balansowanie może się rozpocząć wcześniej). Czym wyższe będzie napięcie ogniw, tym intensywniejsze będzie balansowanie. Tu należy wspomnieć, że balansowanie poniżej pewnej granicy napięcia jest nie tylko nie celowe a nawet szkodliwe. Dlatego też zaleca się by balansowanie odbywało się podczas ładowania. Jedynym wyjątkiem jest, gdy pakiet jest przygotowywany do dłuższego przechowywania (*Store*).

## Ustawianie procesu – Tylko balansowanie (Balance/Monitor)

Do ładowarki podłączamy pakiet tylko przez złącze balansera (nie podłączamy kabli prądowych do gniazda czerwonego i czarnego) wyświetlana jest wtedy informacja „**only Bal.**“. Naciśnięcie pokrętki, rozpocznie proces balansowania ogniw wg aktualnych ustawień w danym programie (**Ib:x,xx** prąd balansowania, jeśli **Ib:0,0A** – ładowarka pełni funkcję **monitora** napięć). W tym trybie pracy pakiety będą balansowane w całym zakresie napięć.

## Ustawianie procesu – Test

Program *Test* umożliwia bardzo szybkie (30 s) sprawdzenie stanu pakietu akumulatorów po przez impulsowe rozładowywanie.

Najpierw wybieramy odpowiednie okno pamięci (od **M 1** do **M 20**), które chcemy zaprogramować. Następnie poprzez długie naciśnięcie pokrętki wchodzimy do okna programowego, gdzie wybieramy opcję „**Mode & Accu**“. Tu ustawiamy typ akumulatora a następnie **Test**. Poprzez długie naciśnięcie pokrętki można zmienić parametry procesu - wchodzimy w okno programowe i tam wybieramy opcję „**Parameters**“, gdzie możemy ustawić:

- **Revers** – zwrot energii do akumulatora zasilającego (samochodowego) pozwala na osiągnięcie wyższej mocy rozładowania.
- **Vd** – ustawienie końcowego napięcia rozładowania poniżej którego Test zostanie przerwany.  
Patrz – „*ustawianie procesu – rozładowanie*,”

Podłączenie balansera pozwala zmierzyć rezystancję wewnętrzną **Ri** każdego ogniwa w pakiecie (tylko dla LiXX). Pomiary powinny się przeprowadzać z prądem obciążenia w zakresie 1 - 2C a napięcie na akumulatorze powinno być bliskie napięciu znamionowemu (np. dla LiPo 3300 mAh – prąd 3,3 - 6,6A a napięcie około 3,7 - 3,8 V / ogniwo) – patrz tabela *Akumulatory (parametry) str. 7*.

## Ustawienie prądu rozładowania

Po krótkim naciśnięciu gałki, w oknie pamięci, ustawiamy żądany prąd rozładowania. Wartość prądu od 0,1A do 25,0A ustawiamy w krokach: do 10,0A co 0,1A, powyżej 10A co 0,5A.

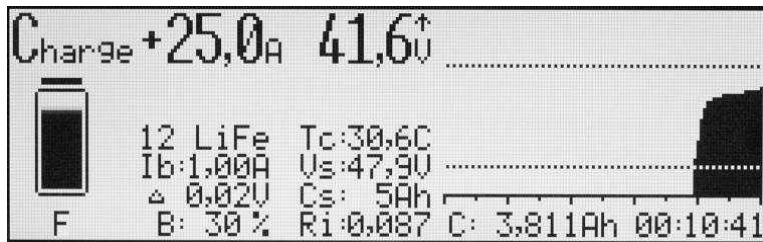
Gdy wszystkie ustawienia odpowiadają naszym wymaganiom można podłączyć pakiet akumulatorów do ładowarki. Aby rozpocząć proces należy dokładnie sprawdzić czy ilość ogniw w pakiecie została prawidłowo rozpoznana. Po ewentualnym skorygowaniu liczby ogniw możemy rozpocząć proces poprzez naciśnięcie pokrętki.

Na głównym ekranie, podany jest opór wewnętrzny pakietu razem z kablami ładowania. Przy podłączonym balanserze – w oknie **V/c** możemy obserwować różnice napięć na poszczególnych celach pod obciążeniem, a w oknie **mΩ/c** – rezystancje wewnętrzną **Ri** każdego ogniwa. Dokładny opis okien znajduje się poniżej.

Badanie trwa 30 sekund i zapewnia dość wiarygodne wartości, które mogą się różnić w zależności od różnych metod pomiarowych. Bardzo przydatną jest tu informacja o procentowej różnicy w rezystancji wewnętrznej ogniwa **Δ%** - nie powinna przekraczać 50% (0% to  $Ri\ max = Ri\ min$  – pakiet idealny, a jak 100% to  $Ri\ max = 2 * Ri\ min$ ).

## Okna programowe wykonywanych procesów

Okna procesów dostarczają na bieżąco wiele istotnych informacji o przebiegu procesu. Aby ułatwić interpretację wyświetlanych danych poniżej są opisane trzy okna procesowe. W przypadku akumulatorów niepodłączonych do balansera wyświetlane jest okno podstawowe (rys. poniżej) lub okno *Memorys* z historią 5 ostatnich procesów. Okna możemy przełączać poprzez przekręcenie pokrętki lub jego krótkie naciśnięcie.



Okno podstawowe procesów

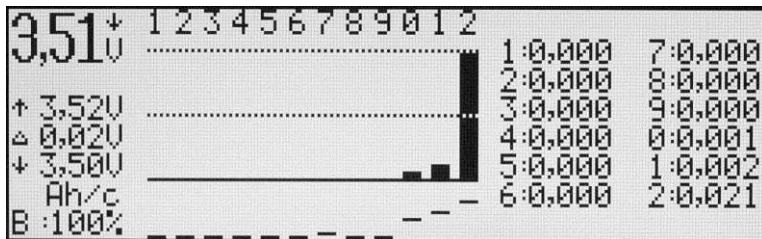
1. **Charge** – ładowanie
2. **+25A** – aktualny prąd ładowania
3. **41,6V** – aktualne napięcie całego pakietu
4. **↑** – wskaźnik tendencji zmian napięcia
5. **Symbol akumulatora** – graficzna animacja procesu ładowania
6. **F** – sygnalizuje, ładowarka pracuje w trybie *Fast*
7. **12 LiFe** – typ akumulatora – pakiet 12 ogniw LiFe
8. **Ib: 1,00 A** – moc balansowania (1A na ogniwo), balanser podłączony
9. **Δ 0,02V** – różnica napięć pomiędzy najsilniejszym i najsłabszym ogniwo w pakiecie (0,02V), balanser podłączony
10. **Vc** – średnie napięcie w pakiecie przeliczone na jedno ogniwo, balanser niepodłączony
11. **B: 30%** – aktualna moc balansera (30% ustawionego 1A), balanser podłączony
12. **Tc: 30,6C** – aktualna temperatura (30,6°C)
13. **Vs: 47,9V** – napięcie wejściowe, źródła zasilania (47,9V)
14. **Cs: 5Ah** – energia pobrana przez ładowarkę ze źródła zasilania (5Ah) w danym dniu
15. **Ri: 0,087** – aktualna oporność wewnętrzna pakietu (0,087Ω). Wartość *Ri* jest wyliczana wyłącznie podczas ładowania impulsowego (*Pulse on w Setupie*).
16. **Górna linia punktowana** – napięcie końcowe ładowania
17. **Wykres napięcia w procesie** – wzrasta podczas ładowania, opada przy rozładowaniu
18. **Dolna linia punktowana** – napięcie końcowe rozładowania
19. **Skala czasu** – ze znacznikami, co 10 i 5 minut
20. **C: 3,811Ah** – aktualnie naładowana pojemność (3,811Ah) wyświetlana naprzemiennie z wartością energii podaną w Wh
21. **00:10:41** – czas trwania procesu



Okno napięcia na ogniwach (V/c)

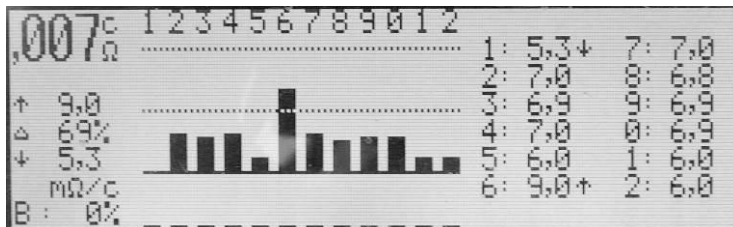
1. **3,52V** – średnie napięcie wszystkich ogniw w pakiecie (V/ogniwo)
2. **↓** – wskaźnik tendencji zmian napięcia wyświetlony ponad „V” (Volt)
3. **Rząd liczb** – numeracja pojedynczych ogniw w pakiecie począwszy od pierwszego, podłączonego do kabla „minus” pakietu
4. **↑ 3,53V** – napięcie najsilniejszego ogniwa w pakiecie (tu ogniwo nr. 9)
5. **Δ 0,01V** – różnica napięć pomiędzy najsilniejszym i najsłabszym ogniwo (w tym przykładzie 10mV).
6. **↓ 3,52V** – napięcie najsłabszego ogniwa w pakiecie (tu ogniwo nr. 2)
7. **V/c** – okno napięcia na ogniwach – jedno z dwóch okien balansera
8. **B: 90%** – aktualna moc balansera (90% mocy maksymalnej balansera)
9. **Górna linia punktowana** – napięcie +0,05V w stosunku do wartości średniej pakietu
10. **Środkowa linia punktowana** – średnie napięcie pakietu
11. **Dolna linia punktowana** – napięcie -0,05V w stosunku do wartości średniej pakietu
12. **Pojedyncze linie na dole** – poziomysterowania balansera (pojedyncze kanały). Czym linia jest wyżej, tym wyższa jest moc balansowania tego ogniwa.
13. **Pojedyncze napięcia** (po prawej) – ogniwo z najwyższym i najniższym napięciem jest oznakowane odpowiednią strzałką (tu ogniwa 9 i 2)





Okno wyrównanych pojemności w pakiecie (Ah/c)

1. **3,51V** – (nad „V”) – średnie napięcie wszystkich ogniw w pakiecie (V/ogniwo)
2. ↓ – wskaźnik tendencji zmian napięcia wyświetlony ponad „V” (Volt)
3. **Rząd liczb** – numeracja pojedynczych ogniw w pakiecie począwszy od pierwszego, podłączonego do kabla „minus” pakietu
4. ↑ **3,52V** – napięcie najsilniejszego ogniwa w pakiecie
5. Δ **0,02V** – różnica napięć pomiędzy najsilniejszym i najslabszym ogniwem w pakiecie (w tym przykładzie 0,02V)
6. ↓ **3,50V** – napięcie najslabszego ogniwa w pakiecie
7. **Ah/c** – okno amperogodzina na ogniwo – jedno z dwóch okien balansera
8. **B: 100%** – aktualna moc balansera (100% mocy maksymalnej balansera)
9. **Górna linia punktowana** – 100% wyrównanej pojemności
10. **Środkowa linia punktowana** – 50% wyrównanej pojemności
11. **Belki** – wyrównane pojemności w grafice belkowej. Najwyższa belka wskazuje ogniwo (tu ogniwo 12), które wymagało największego wyrównania (100%)
12. **Pojedyncze linie na dole** – poziom wystawiania balansera (pojedyncze kanały). Czym linia jest wyżej, tym wyższa jest moc balansowania tego ogniwa.
13. **Pojemności wyrównania** – w amperogodzinach na pojedyncze ogniwo (tu w ogniwie 12 = 0,021Ah)



Okno rezystancji wewnętrznej ogniw ( $m\Omega/c$ )  $R_i$

1. **,007 Ω** – rezystancja średnia pojedynczego ogniwa (znacznik **c** nad **Ω**) – wyświetlana naprzemiennie z rezystancją wewnętrzną całego pakietu
2. **Rząd liczb** – numeracja pojedynczych ogniw w pakiecie począwszy od pierwszego, podłączonego do kabla „minus” pakietu
3. ↑ **9,0 mΩ** – najwyższa rezystancja wewnętrzna ogniwa w pakiecie ( $R_i \max$ )
4. Δ **58%** – procentowa różnica pomiędzy największą a najmniejszą  $R_i$  ogniw w pakiecie (jak 0% to  $R_i \max = R_i \min$ , a jak 100% to  $R_i \max = 2 * R_i \min$ )
5. ↓ **5,3 mΩ** – najniższa rezystancja wewnętrzna ogniwa w pakiecie ( $R_i \min$ )
6. **Ah/c** – okno rezystancji wewnętrznej ogniw
7. **B: 0%** – aktualna moc balansera (0% mocy maksymalnej balansera)
8. **Górna linia punktowana** – 100%  $R_i \max = 2 * R_i \min$
9. **Środkowa linia punktowana** – 50%
10. **Belki** – porównanie  $R_i$  ogniw w stosunku do  $R_i \min$  (najlepszego ogniwa w pakiecie)
11. **Pojedyncze linie na dole** – poziom wystawiania balansera (pojedyncze kanały). Czym linia jest wyżej, tym wyższa jest moc balansowania tego ogniwa.
12. **Rezystancje wewnętrzne poszczególnych ogniw** (po prawej) – ogniwo z najwyższą i najniższą rezystancją jest oznakowane odpowiednią strzałką (tu ogniwa 1 i 6) – w mili Ω

**Uwaga! Pulsar 3** dokonuje obliczeń z dokładnością do trzech miejsc po przecinku i tak to jest wyświetlane na monitorze komputera. Ze względu na wielkość wyświetlacza LCD, wartości na nim wyświetlane zaokrąglane są do dwóch miejsc po przecinku i stąd mogą wystąpić pewne różnice wynikające z tych zaokrągleń.

## Start procesu

Po podłączeniu akumulatora **Pulsar 3** sprawdza i wyświetla ilość rozpoznanych ogniw.

**Ważne:** wszystkie pakiety ze złączem do balansowania podłączamy zawsze w następującej kolejności – najpierw balanser a dopiero potem kabel do ładowania. W ten sposób ładowarka zawsze rozpozna prawidłową ilość ogniw w pakiecie! Aby wystartować proces należy świadomie sprawdzić czy ilość ogniw w pakiecie została prawidłowo rozpoznana. Po ewentualnym skorygowaniu ilości ogniw, możemy poprzez naciśnięcie pokrętła, wystartować proces.

**Uwaga!** Jeśli podłączony jest pakiet Li-XX bez balansera – wymagane jest 2-krotne potwierdzenie ilości ogniw.

## Koniec procesu, meldunki i alarmy

**Ważne!** Przerwanie bieżącego procesu jest dopuszczalne tylko poprzez długie przyciśnięcie pokrętła a nie poprzez odłączenie pakietu od ładowarki!



Okno po zakończeniu procesu, na wyświetlaczu jest pokazany komunikat „STOP” i cyklicznie miga podświetlenie (po ręcznym przerwaniu procesu). Generowany jest także sygnał akustyczny, który po około 30 sekundach wycisza się, a po 5 min - zostanie wyłączony. Aby rozpocząć następny proces (powrót do okna pamięci) pakiet musi być odłączony od ładowarki!

W oknie mogą zostać wyświetlone następujące informacje:

<\*> **data process** – poprzez przekręcenie lub naciśnięcie pokrętła wyświetlone zostaną ostatnie okna procesowe pokazywane bezpośrednio przed zakończeniem procesu

Komunikaty (w ramce):

**END** – prawidłowe zakończenia procesu.

**STOP** – przedwczesne przerwanie procesu – jak na powyższej grafice (poprzez długie naciśnięcie pokrętła).

**LIMITER** – zakończenie procesu po osiągnięciu limitu pojemności ustawionej w limiterze.

**TIMER** – zakończenie procesu po przekroczeniu limitu czasu procesu (14 godzin na proces).

**PAUSE** – wyświetlane jest pomiędzy automatycznie przebiegającymi procesami. Poniżej jest wyświetlany czas pozostały do rozpoczęcia następnego procesu. Gdy temperatura „**T on**” akumulatora jest wyższa niż ustawiona w setupie, wyświetlone zostanie „**Tc to high: xx,x C**” tak długo aż akumulator odpowiednio ostygnie.

**! Δ x,xx V !** – zostanie wyświetlone, gdy w momencie zakończenia procesu z podłączonym balansowaniem (dla ogniw LiXX) różnica napięć pojedynczych ogniw przekracza 50mV.

### Alarmy – przerwanie procesu

**Vc high** – gdy napięcie jednego z ogniw (lub pakietu) przekroczyło dopuszczalną maksymalną wartość

**Vc low** – gdy napięcie jednego z ogniw (lub pakietu) przekroczyło dopuszczalną minimalną wartość

**Tc high** – gdy temperatura pakietu przekroczyła ustawiony limit

**Ti high** – ładowarka przegrzana. Należy sprawdzić czy otwory wentylacyjne nie są zasłonięte. Nie wolno ładowarki używać w zamkniętych bagażnikach samochodowych, gdzie temperatura otoczenia może szybko przekroczyć wartość dopuszczalną dla użytkownika ładowarki.

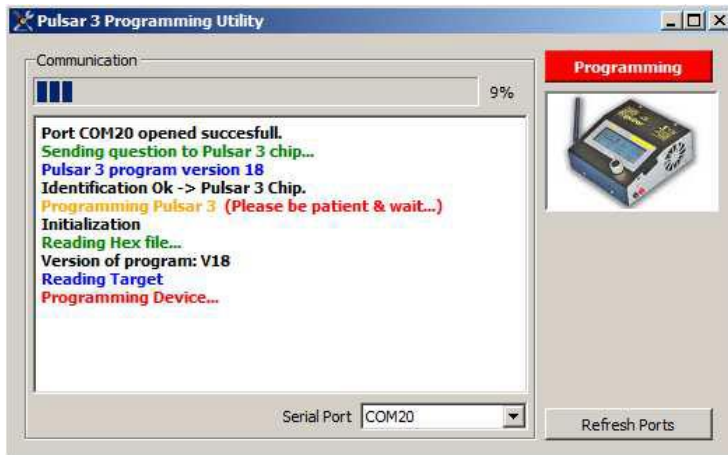
**Vs low** – zbyt niskie napięcie zasilania (np. zbyt głęboko rozładowany akumulator samochodowy)

**Vs high** – zbyt wysokie napięcie zasilania

**ERROR** – błąd gdy np. akumulator jest podłączony do wyjścia balansera, a podano typ akumulatora NiXX zostanie dodatkowo wyświetlony napis: **Wrong connect!** oraz **! Disconnect accu !**

## Aktualizacja oprogramowania

Oprogramowanie **Pulsar 3** może zostać w prosty sposób zaktualizowane. Aby tego dokonać należy odpowiedni plik firmware (Pulsar 3 Utility.zip) rozpakować w osobnym katalogu na twardym dysku komputera, a następnie , uruchomić plik .exe (Pulsar 3 Utility.exe).



Okno aktualizacji oprogramowania

**Pulsar 3** musi być połączony z komputerem za pośrednictwem łącza USB. Aby zapobiec ewentualnym konfliktom oprogramowania, należy na czas przeprowadzania aktualizacji wyłączyć wszelkie inne uruchomione programy na PC. Przerwanie aktualizacji może doprowadzić do uszkodzenia ładowarki.

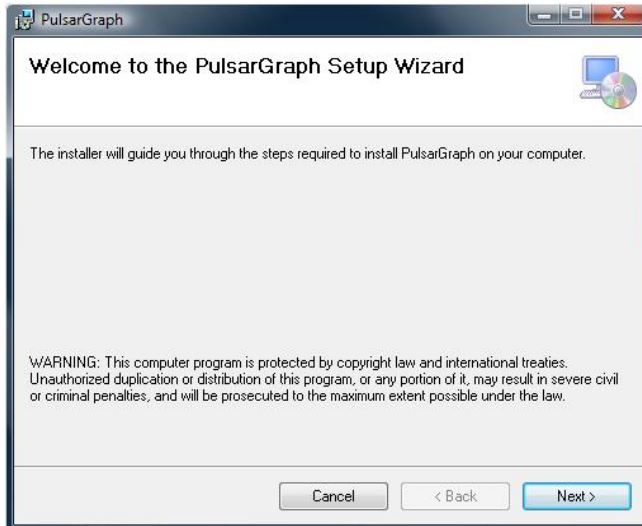
Ładowarkę należy podłączyć do zasilania i pozostawić w trybie startowym (patrz – okno startowe – nie naciskać pokręta!). Po uruchomieniu programu wybieramy właściwy „Serial Port” (na powyższym przykładzie COM 7) za pośrednictwem, którego **Pulsar 3** komunikuje się z komputerem, a następnie naciskamy czerwony przycisk „Programming”, aby rozpocząć proces wymiany oprogramowania. Przebieg procesu jest widoczny w oknie „Communication”. Klawisz „Refresh Ports” odświeża listę dostępnych portów. Komunikat „Done” (gotowe) informuje o pomyślnym zakończeniu aktualizacji oprogramowania.

Gdyby update zakończyło się błędem, należy całą procedurę powtórzyć (ponownie podłączyć ładowarkę do zasilania), nawet, gdy wyświetlacz ładowarki pozostanie czysty.

## Oprogramowanie do PC (PulsarGraph v 4.57)

Do **Pulsara 3** dołączona jest karta pamięci SD, na której znajduje się instalacyjna wersja programu PulsarGraph. Na lewej ścianie obudowy ładowarki znajduje się złącze USB, za pomocą, którego możliwy jest przesył danych bezpośrednio do komputera w czasie trwania procesu (komunikacja jest też możliwa bezprzewodowo przez WiFi/BT). Oprogramowanie komputera pozwala na graficzne śledzenie przebiegającego procesu, zapisanie danych oraz porównywanie wielu wcześniej zarejestrowanych procesów. Także pliki nagrane w ładowarce na karcie pamięci SD mogą być analizowane przy pomocy tego oprogramowania. Program pracuje z komputerami w systemach Windowsa (XP, Vista, Windows 7, 8 z 32 i 64 Bit).

### Instalacja

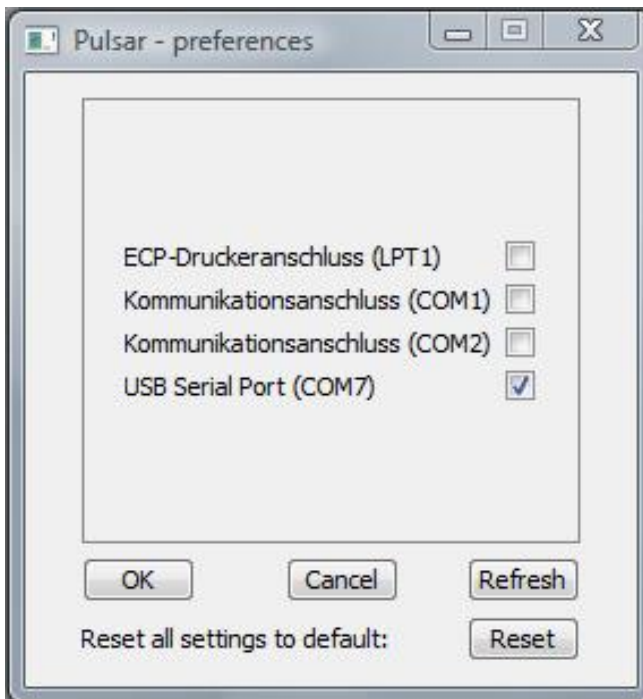


Aby zainstalować oprogramowanie, należy z karty pamięci skopiować na twardy dysk komputera katalog „PULSAR\_3\_UTILITY“. Następnie uruchomić plik Setup.exe w katalogu „PULSAR\_GRAPH“. Instalacja przebiega bardzo prosto i nie wymaga dalszego opisu.

#### Sterownik USB.

Gdyby złącze USB **Pulsara 3** nie zostało rozpoznane przez PC, należy przy instalacji sterownika wskazać katalog „Drivers“ gdzie znajduje się aktualny sterownik USB.

### Instalacja urządzenia



Wymagane jest podanie nazwy portu, którym **Pulsar 3** będzie się komunikował z komputerem. Poprzez „File > Preferences“ otwieramy okno z rozpoznаныmi urządzeniami.

**Pulsar 3** powinien być rozpoznany, jako urządzenie - „USB Serial Port“ i przyporządkowany portowi komunikacyjnemu COM o odpowiednim numerze (podobnie, jeśli korzystamy z łącza bezprzewodowego BT). Zaznaczamy w okienku nasze urządzenie i potwierdzamy klawiszem OK.

Klawisz „Refresh“ odświeża listę dostępnych urządzeń, a klawisz „Reset“ ustawia domyślne położenie i rozmiar okien.

**Uwaga!** transmisja bezprzewodowa WiFi/BT jest blokowana, jeśli do ładowarki jest podłączony kabel USB.

Jednocześnie może być podłączonych do komputera do 5 ładowarek.

### Okno główne

Po rozpoczęciu transmisji danych, lub gdy dane zostaną wgrane z pliku, otwiera się główne okno graficzne. Wykresy możemy powiększać (zaznaczając obszar lewym klawiszem myszy) i przesuwać (wciśnięty prawy klawisz myszy). Podwójne kliknięcie myszką powoduje ponowne dopasowanie wykresu do wymiaru okna.

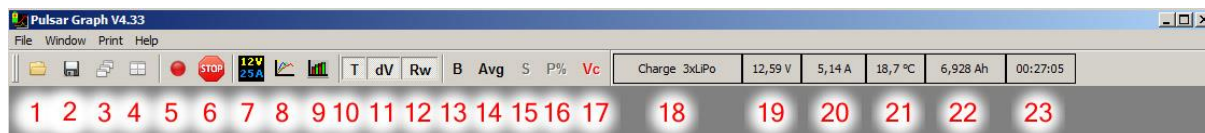


Opis wykresów (od góry): linia zielona – krzywa napięcia pakietu V); żółta – krzywa przyrostów napięcia (mV/min); niebieska – krzywa prądu (A); fioletowa – Ri (rezystancja wewnętrzna pakietu); czerwona – krzywa temperatury(°C).

Poniżej: wykresy, gdy wciśnięty jest przycisk „B” (*Balance*) z listwy symboli. W górnej części okna znajdują się wykresy napięć na poszczególnych ogniwach (tylko, gdy jest aktywny balaser). Możliwe jest zaznaczenie i pokazanie wykresów tylko wybranych ogniw (patrz okno *Voltage comparison* – klawisz „S”).



## Listwa symboli – opis funkcji

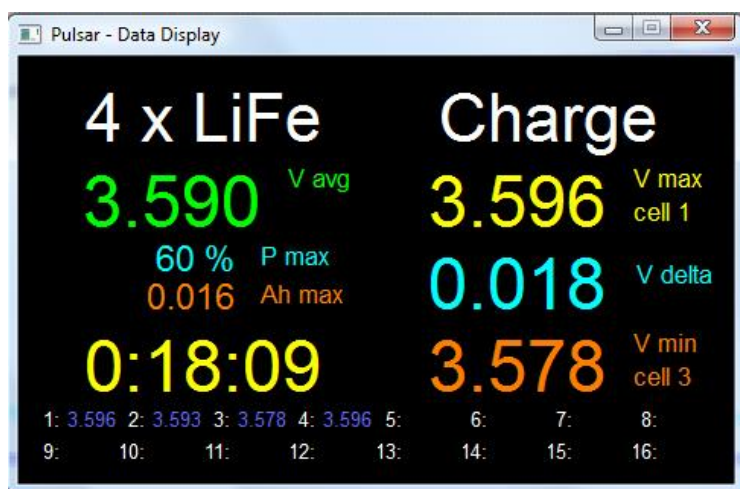


Znaczenie symboli w listwie:

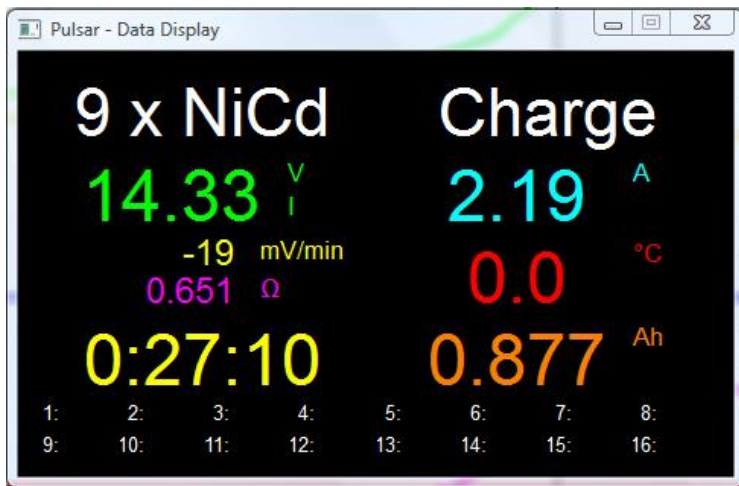
1. Otwórz plik.
2. Zapisz plik.
3. Ustaw okna kaskadowo.
4. Ustaw okna obok siebie.
5. Klawisz **Record** (nagranie) – zapisywanie plików zaczyna się automatycznie, gdy aktywna jest transmisja danych. Tym przyciskiem można zapisywanie zatrzymać i wznowić. Gdy napis „Rec” miga, oznacza to, że transmisja jest aktywna, ale zatrzymano zapis danych.
6. Klawisz **STOP** – przerwanie aktualnego procesu
7. Okno danych (opis poniżej).
8. Okno „Voltage comparison” porównanie napięć (opis poniżej)
9. Okno „Capacity comparison” porównanie pojemności (opis poniżej)
10. T – włącz/wyłącz wykres temperatury
11. dV – włącz/wyłącz wykres przyrostu napięć (mV/min) / okno mAh (tylko gdy Okno „B” nie jest aktywne)
12. Rw – włącz/wyłącz wykres rezystancji wewnętrznej, aktywny tylko w procesie ładowania gdy w setupie aktywny jest tryb pracy „Pulse”
13. B – {Balance} przełącza okna standardowe i balansera.
14. AVG – wykresy wartości napięć na ogniwo: zielony – średnie; żółty – maksymalne; czerwony – minimalne (tylko, gdy „B” jest włączone)
15. S – {Select} przełącza pomiędzy: S, - lub +. Po zaznaczeniu (wyłuszczeniu) krzywych można wyłączyć pozostałe krzywe „+” lub wyłączyć zaznaczone „-” (tylko, gdy „B” jest włączone)
16. P% – „Bar-Display” pokazuje w postaci wykresu słupkowego napięcia pojedynczych ogniw „Vc” w stosunku do wartości średniej (linia 0), jeśli aktywny jest klawisz „Ah” – wyrównaną pojemność na poszczególnych ogniwach lub rezystancję wewnętrzną „Ri”. Poniżej wyświetlane są aktualne prądy balansowania (tylko, gdy „B” jest włączone)
17. Vc – przełącza okno „Data” z aktualnych napięć na aktualne wyrównane pojemności „Ah” lub aktualną rezystancję wewnętrzną „Ri” (lista ogniw na dole okna, tylko, gdy „B” jest włączone)
18. Typ procesu i ilość ogniw w pakiecie
19. Aktualne napięcie pakietu
20. Aktualny prąd procesu
21. Aktualna temperatura pakietu
22. Naładowaną lub rozładowaną pojemność
23. Czas trwania procesu

### Okno Data (dane)

Naciśnięcie przycisku „Data” otwiera okno zawierające najważniejsze dane z przebiegu procesu.



Okno „Data”, gdy jest aktywny balanser. Ładowany jest pakiet 4s-LiFe, średnie napięcie (avg) wynosi 3.590V, balanser pracuje z 60% mocy, najsilniejsze ogniwo było balansowane 0.016Ah, czas procesu wynosi 18 minut i 9 sekund, najsilniejsze ogniwo ma 3,596V (ogniwo 1), delta (różnica pomiędzy najmocniejszym i najsłabszym ogniwem) wynosi 0,018V, najsłabsze ogniwo ma 3,578V (ogniwo 3). Poniżej są widoczne napięcia wszystkich ogniw w pakiecie.



Okno „Data”, gdy balanser nie jest aktywny.

Ładowany jest pakiet 9 x NiCd, 14,33V, wyświetlone „I” pokazuje, że inflex był już rozpoznany, aktualnie spadek napięcia w pakiecie wynosi -19mV/min (proces jest już w fazie rozpoznania delta-peak), oporność pakietu ( $R_i$ ) wynosi 0,651Ω, czas procesu 0 godzin 27 minut i 10 sekund, aktualny prąd wynosi 2,19A, 0,0°C – oznacza, że czujnik temperatury nie został podłączony, naładowano 0,877 Ah.

### Okno „Voltage comparison “ (porównanie napięć)

W oknie można porównać krzywe napięć z wielu procesów np. przy formowaniu czy regeneracji. Naciśnięcie przycisku (x1) w górnym lewym rogu powoduje pokazanie napięć w przeliczeniu na jedno ogniwo.

Przycisk "S" przełącza pomiędzy: S, - lub +. W pozycji „S” zaznaczamy krzywe przez kliknięcie myszą jej numeru na legendzie okna (po prawej stronie), z wciśniętym CTRL możemy zaznaczyć kilka krzywych. Kolejne naciśnięcie klawisza „S” pozwalają wyłączyć pozostałe krzywe „+” lub wyłączyć zaznaczone „-”.

### Okno „Capacity comparison “ (porównanie pojemności)

Wykres słupkowy, pozwalający na szybkie porównanie danych pojemności pojedynczych procesów (np. przy formowaniu). Czerwony słupek pokazuje rozładowanie, jasnoczerwony rozładowanie po redukcji prądu, zielony ładowanie, jasnozielony – odpowiednio dla NiXX – po wykryciu punktu Inflex, a dla pozostałych – po redukcji prądu ładowania lub po przejściu w tryb impulsowy przy włączonym trybie Fast.

Gdy jednocześnie zostanie otwartych więcej niż 8 okien - strzałkami w lewo i prawo można przesuwając wykres (scroll).

ELPROG S. Krymski  
ul. Przemysłowa 11  
PL 35-105 Rzeszów  
tel. +48 17 250 21 16  
elprog@elprog.com.pl  
[www.elprog.com.pl](http://www.elprog.com.pl)

## Załącznik 1

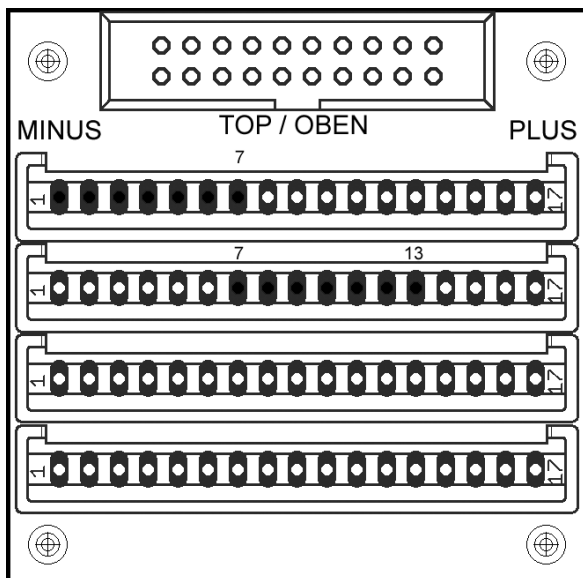
### Adapter balansera

**Adapter** ułatwia podłączenie pakietów akumulatorów do wejścia balansera ładowarki. Jest to płytka elektroniczna z wyprowadzonymi 17 ścieżkami dla 16 kanałów balansera (1 x minus i 16 x plus każdego ogniwa). Cztery rzędy otworów w rastrze 2,50mm (tak wierconych by można było włutować gniazda o rastrze 2,54mm) pozwalają na dopasowanie podłączeń pakietów do gniazda balansera (różne typy złącz i różne konfiguracje podłączenia).

### Podłączenia

Prawie każdy producent akumulatorów ma swój własny system złącz, co wymusza używanie różnych adapterów. Można użyć odpowiednich kabli systemowych ze złączką pasującą do posiadanych pakietów, włutowanych w otwory na płytce adaptera lub można włutować odpowiednie gniazda. Przy tym należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe połączenia:

- Pin 1 – minus ogniwa 1
- Pin 2 – plus ogniwa 1 / minus ogniwa 2
- Pin 3 – plus ogniwa 2 / minus ogniwa 3
- .....
- Pin 16 – plus ogniwa 15 / minus ogniwa 14
- Pin 17 – plus ogniwa 16



Przykład: pakiet akumulatorów 12S (12 ogniw w pakiecie) posiada dwa 7 pinowe wtyki balansera.

Płytkę adaptera obsadzamy jak na przykładowym rysunku: po lewej, lutujemy pierwsze gniazdo 7 pinowe (od ścieżki nr. 1) a w następnym rzędzie otworów drugie gniazdo 7 pinowe (od ścieżki nr. 7). Pin 7 pierwszego gniazda będzie połączony z pinem 1 gniazda drugiego (biegun + 6 ogniwa połączony z biegunem – ogniwa 7).

Podobnie jest z podłączenie pakietu 10S do adaptera. Pierwsze gniazdo 6 pinowe (od ścieżki nr. 1) a w następnym rzędzie otworów drugie gniazdo 6 pinowe (od ścieżki nr. 6). Pin 6 pierwszego gniazda będzie połączony z pinem 1 gniazda drugiego (biegun + 5 ogniwa połączony z biegunem – ogniwa 6).

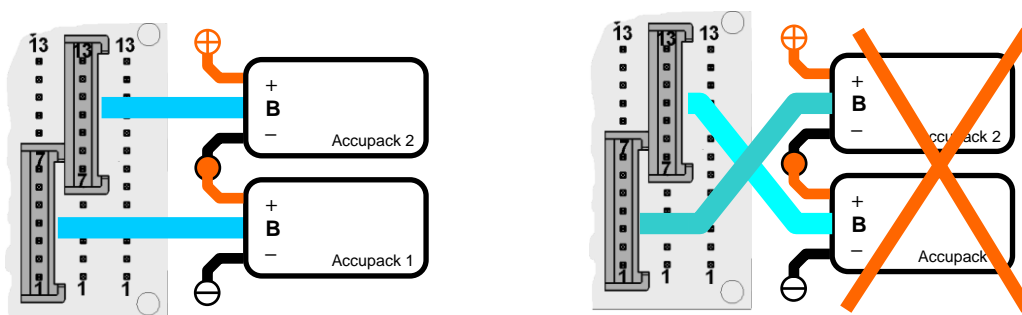
Trzeci i czwarty rząd otworów można wykorzystać do podłączenia pakietów w innej konfiguracji lub z innym systemem wtyków.

**Ważne!** - po skonfigurowaniu (odpowiednim przylutowaniu gniazd), dolną stronę płytki należy koniecznie zabezpieczyć przed zwarcim, przyklejając załączoną do zestawu płytkę izolacyjną.

System Graupner/Robbe/Kokam pozwala na użycie krótszych wtyków do długich listew wtykowych. W tym przypadku należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe podłączenia, gdyż w przeciwnym wypadku łatwo może dojść do zwarcia, co może doprowadzić do uszkodzeń akumulatorów, adaptera czy ładowarki.

#### UWAGA

Przy jednoczesnym podłączaniu szeregowym dwóch pakietów należy zwrócić uwagę na poprawność połączenia:



Gdy używamy kilku różnych systemów wtyków, zalecany jest stosowanie osobnego, odpowiednio skonfigurowanego interfejsu do każdego z systemów. Alternatywnie możliwe jest używanie odpowiednich adapterów (np. systemu Bantam).

#### OSTRZEŻENIA

- Prosimy zwracać szczególną uwagę na właściwą biegunowość połączeń
- Należy unikać wszelkich zwarcia elektrycznych
- Zawsze najpierw podłączyć akumulatory do interfejsu a dopiero wtedy adapter do ładowarki
- Przy wszelkich objawach nieprawidłowego funkcjonowania urządzeń skontaktować się z serwisem



## Załącznik 2

### Moduł radiowy RF

**Pulsar 3** może być wyposażony w moduł łącza bezprzewodowego pozwalający zdalnie śledzić przebieg procesu, jaki w danej chwili wykonuje ładowarka (ładowania, rozładowania lub balansowania pakietów). W menu SD, RF, RTC można wyłączyć moduł (**RF off**) i zmienić jego nazwę (**P3-XXXXXX**).

### Moduł WiFi/BT

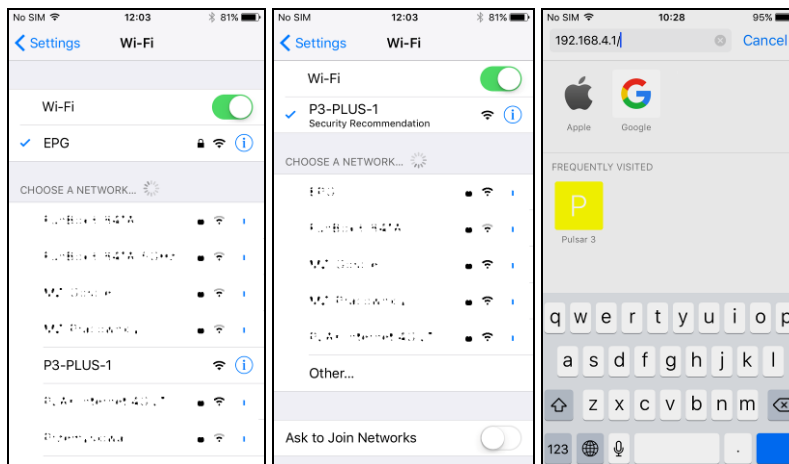
Moduł umożliwia komunikację ze wszystkimi smartfonami i tabletami (także iOS) lub innymi urządzeniami podłączonymi do sieci **WiFi** (generowanej przez moduł) po przez przeglądarkę internetową. Równocześnie są przesyłane dane po przez łącze **Bluetooth**.

Aby podłączyć ładowarkę za pośrednictwem sieci **WiFi** należy:

1. Włączyć zasilanie ładowarki – **kabel USB musi być odłączony!** Na LCD zostanie wyświetlone „WiFi”.
2. Wyszukać na smartfonie (tablecie, itp.) nowe urządzenie WiFi o nazwie (zapisanej w SD, RF, RTC) zaczynającej się od **"P3-XXXXXX"** (6-9 znaków) i połączyć się z nim.
3. Na pasku adresu przeglądarki wpisać: **192.168.4.1** i uruchomić. Wykresy i dane będą wyświetlane po rozpoczęciu się procesu (ładowanie/rozładowanie/...)

Aby podłączyć ładowarkę poprzez **Bluetooth** należy:

1. Włączyć zasilanie ładowarki – **kabel USB musi być odłączony!** Na LCD zostanie wyświetlone „WiFi”.
2. Wyszukać na smartfonie (tablecie, itp.) nowe urządzenie **Bluetooth** o nazwie (zapisanej w SD, RF, RTC) zaczynającej się od **"P3-XXXXXX"** (6-9 znaków) i połączyć się z nim.
3. Potwierdzić sześciocyfrowy PIN potrzebny do sparowania urządzeń. W programie PC\_graph moduł będzie widoczny jako **COMXXX**.



### Moduł BT

Moduł przesyła dane poprzez łącze **Bluetooth**.

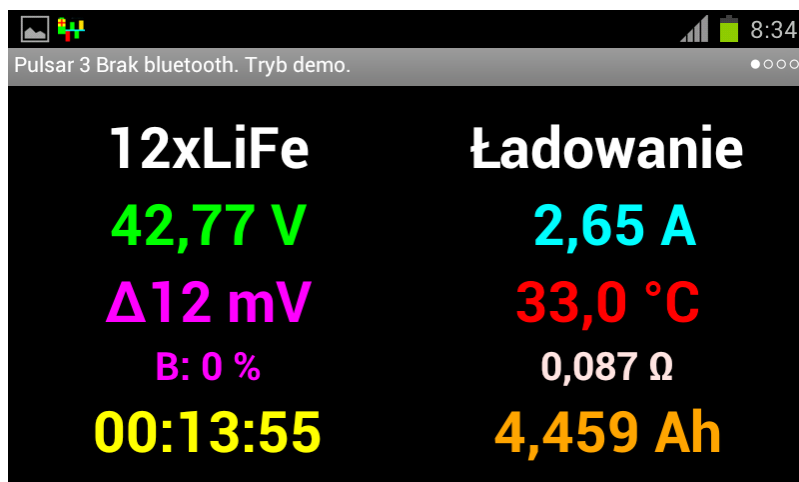
Aby podłączyć ładowarkę za pośrednictwem **Bluetooth** należy:

1. Włączyć zasilanie ładowarki – **kabel USB musi być odłączony!** Na LCD zostanie wyświetlone „BT”.
2. Wyszukać na smartfonie (tablecie, itp.) nowe urządzenie **Bluetooth** o nazwie (zapisanej w SD, BT, RTC) zaczynającej się od **"P3-XXXXXX"** (6-9 znaków) i połączyć się z nim.
3. Wpisać PIN „1234” potrzebny do sparowania urządzeń. W programie PC\_graph moduł będzie widoczny jako **COMXXX**.

### Oprogramowanie WiFi / Bluetooth

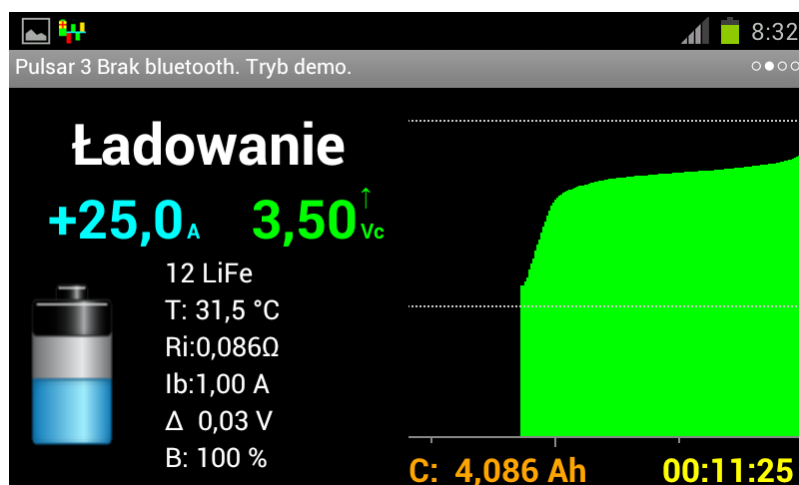
Na karcie SD dostępne są aplikacje na system Android (wersja 3V40) i Windows Mobile (wersja 2V10) do graficznego zobrazowania procesów. Bardzo podobnie wygląda strona generowana przez moduł WiFi.

## Data (dane)



12xLiFe – ilość i typ ogniw  
**Ładowanie** – tryb pracy  
**42,77V** – napięcie pakietu, po naciśnięciu tego miejsca zostanie wyświetlone napięcie przeliczone na pojedyncze ogniwo  
**2,65A** – prąd  
**Δ12mV** – różnica napięć między najsilniejszym i najsłabszym ogniwem w pakiecie  
**33,0°C** – aktualna temperatura  
**B: 0%** – aktualna moc balansera  
**0,087Ω** – oporność wewnętrzna pakietu  
**00:13:55** – czas trwania procesu  
**4,459Ah** – naładowana pojemność

## Wykres

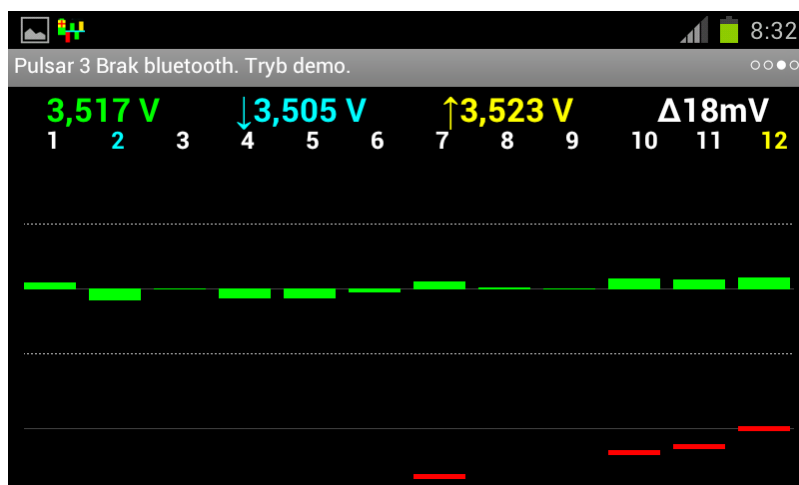


Opis podobny jak w oknie Data  
**Ib: 1,00A** – maksymalny prąd balansowania jednego ogniwa  
 ← napięcie końca ładowania

← napięcie rozładowania

← krytyczne napięcie rozładowania na osi znaczniki czasu, co 5 i co 10 min

## Słupki napięć – balanser podłączony



↓ – znacznik najniższego napięcia  
 ↑ – znacznik najwyższego napięcia  
 ← numer ogniwa

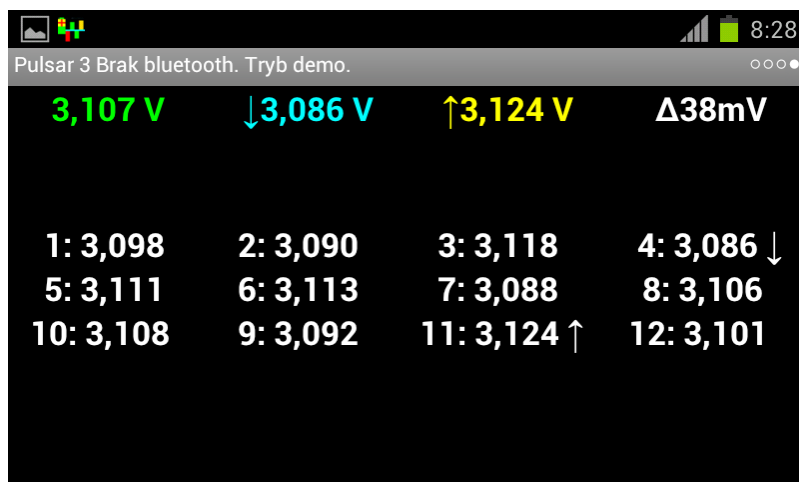
← 50mV powyżej napięcia średniego

← napięcie średnie pakietu

← 50mV poniżej napięcia średniego

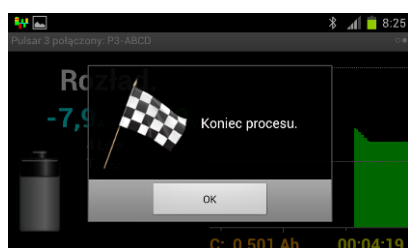
← 100% wystereowania balansowanego kanału  
 ← 0% kanał niebalansowany

## Tabela napięć – balanser podłączony

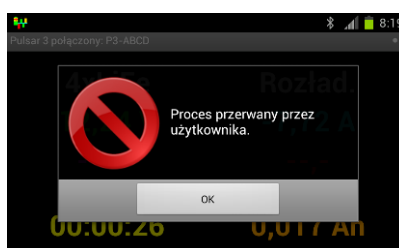


↓ – znacznik najniższego napięcia  
↑ – znacznik najwyższego napięcia

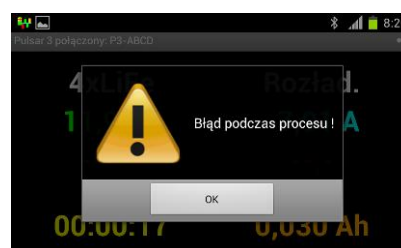
## Komunikaty



Koniec procesu



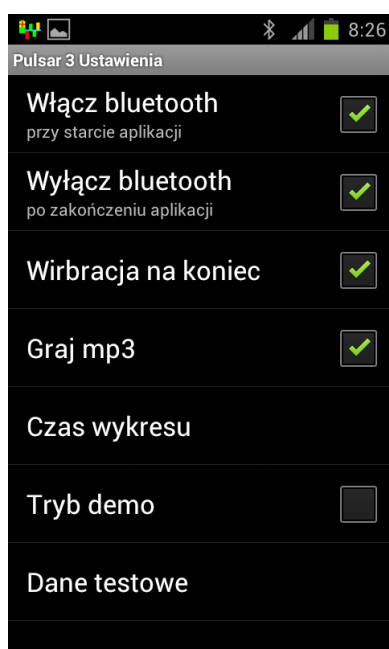
Proces przerwany



Błąd procesu

Po zakończeniu procesu program wygeneruje słowny komunikat z podaniem przyczyny jego zakończenia. W programie, można dodatkowo, po komunikacie, odtworzyć plik mp3, który musi mieć nazwę *p3\_mp3.mp3* i powinien zostać wgrany na dysk *Phone* lub *Card* do katalogu głównego (dyski widocznie po połączeniu urządzenia z PC). Tam też powinny się znaleźć pliki z zapisanymi procesami z ładowarki (*P3\_xxxx.acp*), które mogą być przeglądane po włączeniu funkcji demo.

## Ustawienia



← można ustawić 15, 30 lub 60 min, a po przekroczeniu ustawionego czasu wykres będzie się przewijał (starsze dane zostaną utracone)

← dane z procesów

## Index

---

### A

**Adapter balansera** 22  
**Ah/c** 4, 16  
**Aktualizacja oprogramowania**  
18  
**Akumulatory** 7  
alarmy 17  
**Auto** 4, 12, 14

### B

**Backup** 8  
**Balance** 14, 15  
**Beep** 4, 9  
**BT** 1, 2, 4, 6, 7, 8, 19

### C

**Ch.Dis** 4, 9, 10, 13  
**Charge** 4, 9, 10, 15  
**Contr.** 4, 9

### D

**Dane techniczne** 3  
**Dis.Ch.** 4, 9, 10, 13  
**Disch.** 4, 9, 10, 11  
DSP 1

### E

**END** 17  
**ERROR** 17  
**Export** 8

### F

**Fast** 4, 5, 10, 11, 15, 22  
Fastmod 1, 4, 10, 11  
**Format** 2, 4, 9, 14

### G

Gniazdo balansera 5, 6

### I

**Ib** 4, 10, 11, 12, 13, 15  
**Import** 8  
**Inflex** 4, 10, 14, 22  
**Invers** 4, 9

### K

Koniec procesu 17

### L

LiFe 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15,  
21  
**Light** 4, 9  
Lilon 3, 4, 12, 13  
LiPo 3, 4, 7, 9, 11, 12, 13  
LiS 3, 4

### M

meldunki 17  
**Memorys** 2, 7, 8, 15  
**Monitor** 15

### N

NiCd 3, 4, 7, 9, 10, 12, 14, 22  
NiMH 3, 4, 7, 10, 12, 14

### P

**Pause** 5, 9, 12, 14  
**PAUSE** 17  
Pb 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 12, 14  
PulsarGraph 19  
**Pulse** 5, 7, 8, 9, 15, 21

### R

**Reflex** 5, 10, 11  
**Regen.** 5, 14  
**Rep.** 5  
**Revers** 5, 7, 9, 11, 12, 13

**RTC** 5

### S

**SD** 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 19  
**Setup** 7, 8, 9, 19  
**Spis treści** 2  
Start procesu 17  
**STOP** 17  
**Store** 2, 4, 5, 10, 13, 14  
**Świadectwo zgodności** 4

### T

**Test** 15  
**T off** 5, 9  
**T on** 5, 9, 17  
**Tc** 5, 15, 17  
**Ti** 5, 17  
**TIMER** 17

### V

**V off** 9  
**V rev** 5, 9  
**V/c** 5, 15, 16  
**Vc** 5, 11, 17  
**Vd** 5, 11, 12, 14  
**Ve** 5, 13  
**Voff** 5  
**Vrev** 5, 12  
**Vs** 5, 7, 11, 13, 15, 17

### Z

**Zakres dostawy** 4

### Δ

Δ 4, 9, 10, 14, 15, 16, 17

---

## Notatki