

# Voltage monitor PRO

## Mikroprocesorowy modelarski wskaźnik zasilania

Urządzenie przeznaczone jest do kontroli napięcia akumulatora zasilającego model. Przystosowane jest do pracy z większością używanych w modelarstwie akumulatorów: Li-Po 2-4 cel, Ni-Cd 4-12 cel, Ni-Mh 4-12 cel. Wybrany rodzaj akumulatora jest zapamiętywany, wystarczy więc raz zaprogramować urządzenie a przy kolejnych uruchomieniach zapisane wcześniej ustawienia zostaną odczytane z nielotnej pamięci mikrokontrolera.

Stan akumulatora sygnalizowany jest za pomocą linijki diodowej 9xLED. W zależności od napięcia świeci odpowiednia dioda (patrz tabelka dalej). Drugą funkcją wskaźnika jest sygnalizacja skrajnego rozładowania akumulatora. Specjalna dioda LED o podwyższonej światłości 10000mCd wysyła stroboskopowe błyski w stronę modelarza, równocześnie pojawia się dźwiękowy sygnał brzęczyka. Jest to funkcja szczególnie przydatna kiedy model znajduje się już w powietrzu, pozwala uniknąć niebezpieczeństwa fatalnej w skutkach utraty kontroli nad modelem.

### **Montaż**

Urządzenie posiada przewód zakończony standardową wtyczką pasującą do odbiorników modelarskich. Ponadto zestaw zawiera odpowiedni przedłużacz z odsłoniętymi i ocynowanymi przewodami z jednej strony i zakończony gniazdem pasującym do wtyczki zasilania z drugiej strony.

### **1. Odbiornik zasilany bezpośrednio z akumulatora**

Czyli 4 do 5 cel Ni-Mh lub Ni-Cd. Przedłużacz nie jest potrzebny. Wskaźnik należy podłączyć do wolnego gniazda w odbiorniku. Jeśli brak wolnych gniazd można użyć kabla-Y.

### **2. Odbiornik zasilany przez układ BEC**

Sytuacja ta ma miejsce kiedy cały model zasilany jest z akumulatora o napięciu wyższym niż 6V, np. w modelach z napędem elektrycznym. Odbiorniki do prawidłowej pracy wymagają napięcia ok. 5V, niektóre do 6V. Dlatego napięcie akumulatora musi zostać obniżone przez układ BEC, który jest albo wbudowany w regulator albo jest osobnym modulem.

Podłączanie wskaźnika do gniazda odbiornika jest bezcelowe, panuje tam bowiem napięcie stabilizowane przez układ BEC. W tej sytuacji należy użyć przedłużacza i podłączyć wskaźnik bezpośrednio do akumulatora, najlepiej przez przełącznik jeśli taki znajduje się w modelu.

### **Programowanie**

Sprowadza się ono do ustawienia rodzaju posiadanego akumulatora. Urządzenie posiada przycisk, który w celu wejścia do trybu programowania należy wcisnąć i przytrzymać przez min 2 sekundy. Urządzenie przechodzi w tryb programowania, co jest sygnalizowane długim mrugnięciem całej linijki diodowej. Programowanie rozpoczyna się zawsze od ostatnio zapamiętanego ustawienia.

Po wejściu do trybu programowania należy ustawić wskaźnik do pracy z posiadanym akumulatorem. Linijka diodowa wskazuje rodzaj akumulatora i liczbę jego cel zgodnie z przyjętą konwencją (patrz opis niżej). Pojedyncze, krótkie przyciśnięcie przełącza wskaźnik na następny rodzaj akumulatora itd. Kiedy prezentowany jest posiadany w modelu typ akumulatora wówczas należy wcisnąć przycisk i przytrzymać go przez min 2 sekundy. Druga możliwość to odczekanie około 10 sekund aż nastąpi automatyczne zakończenie programowania.

Zakończenie programowania i zapis ustawień sygnalizowane jest szybkim mruganiem całej linijki diodowej przez czas około 2 sekund. W tym czasie linijka diodowa mruga w konfiguracji odpowiadającej wybranemu rodzajowi akumulatora.

W sytuacji przypadkowego uruchomienia trybu programowania wystarczy zaczekać 10 sekund aż nastąpi automatyczne wyjście do trybu normalnej pracy. Jeśli przycisk nie został w tym czasie wcisnięty wówczas rodzaj akumulatora nie zmieni się.

### **Informacja o typie akumulatora**

Czerwona część linijki LED wskazuje rodzaj akumulatora. Jedna czerwona LED to akumulator Li-Po, dwie to Ni-Cd, trzy to Ni-Mh. Pozostała część wskazuje liczbę cel (zapis w systemie dwójkowym) zgodnie z tabelką:

<b>Akumulator:</b>	<b>cz</b>	<b>cz</b>	<b>cz</b>
<b>Li-Po</b>			<b>x</b>
<b>Ni-Cd</b>		<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Ni-Mh</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

<b>Liczba cel:</b>	<b>pom</b>	<b>pom</b>	<b>pom</b>	<b>ziel</b>	<b>ziel</b>	<b>ziel</b>
<b>2</b>					<b>x</b>	
<b>3</b>					<b>x</b>	<b>x</b>
<b>4</b>				<b>x</b>		
<b>5</b>				<b>x</b>		<b>x</b>
<b>6</b>				<b>x</b>	<b>x</b>	
<b>7</b>				<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>8</b>			<b>x</b>			
<b>9</b>			<b>x</b>			<b>x</b>
<b>10</b>			<b>x</b>		<b>x</b>	
<b>11</b>			<b>x</b>		<b>x</b>	<b>x</b>
<b>12</b>			<b>x</b>	<b>x</b>		

### **Opis pracy**

Po uruchomieniu urządzenia prezentowany jest zaprogramowany typ akumulatora. Następnie urządzenie przechodzi w tryb normalnej pracy. Linijka diodowa na bieżąco wskazuje napięcie akumulatora zgodnie z tabelą:

<b>Akumulator</b>	<b>cz</b>	<b>cz</b>	<b>cz</b>	<b>pom</b>	<b>pom</b>	<b>pom</b>	<b>ziel</b>	<b>ziel</b>	<b>ziel</b>
Li-Po	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3
Ni-Cd	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
Ni-Mh	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5

Po czasie około 120 sekund linijka diodowa jest gaszona. Ma to na celu minimalizację zużycia energii. Po takim czasie model z reguły znajduje się już w powietrzu, więc jej świecenie nie jest dłużej potrzebne. Krótkie wciśnięcie przycisku aktywuje linijkę na kolejne 120 sekund.

Przy wykryciu stanu skrajnego rozładowania do pilota wysyłana jest informacja w postaci sygnałów dźwiękowych oraz bardzo silnych błysków w odstępach 6 sekund, które są widoczne nawet z dużej wysokości. Służy do tego dioda LED o podwyższonej światłości ok. 10000mCd. Sygnał ostrzegawczy generowany jest na podstawie analizy dwóch kryteriów, przy czym wystarczy spełnienie tylko jednego z nich. Badane jest napięcie liczone na pojedynczą celę akumulatora a także napięcie na cały pakiet:

<b>Napięcie na celę [V]</b>			<b>Napięcie na pakiet [V]</b>	<b>Liczba błysków</b>
<b>Li-Po</b>	<b>Ni-Cd</b>	<b>Ni-Mh</b>		
3	0,8	1,1	4,2	x 1
2,9	0,7	1	4	x 2
2,8	0,65	0,95	3,9	x 3

### **Uwagi końcowe**

1. Nie należy pozostawiać na dłuższy czas wskaźnika podłączonego do akumulatora. W przeciwnym razie może to doprowadzić do jego rozładowania poniżej dopuszczalnej wartości, co grozi uszkodzeniem akumulatora.