



## UNIWERSALNA INSTRUKCJA OBSŁUGI DO REGULATORÓW REDOX 20A, 30A, 40A, 60A, 80A

**Dziękujemy za zakup regulatora REDOX!**

Ze względu na troskę o bezpieczeństwo użytkownika, uprzejmie prosimy o rzetelne zapoznanie się z niniejszą instrukcją obsługi. Jako iż sprzedawca nie ma bezpośredniego wpływu na sposób pracy modelarza z urządzeniem, nie ponosi on odpowiedzialności ze wszelkie następstwa niezgodnego z jego przeznaczeniem lub z instrukcjami w niniejszym dokumencie użycia regulatora i podłączonych do niego komponentów.

Elektroniczne regulatory obrotów dla silników bezszczotkowych to urządzenia regulujące pracę trójfazowych silników elektrycznych. Konwertują sygnał przekazywany przez aparaturę do odbiornika odpowiednio zwiększając lub zmniejszając, zgodnie z instrukcjami modelarza, obroty silnika. Jednocześnie regulator przyjmuje i rozdziela napięcie z pakietu akumulatorów: Pełna moc pakietu przekazywana jest na silnik, natomiast napięcie zredukowane do 5V jednocześnie przekazywane jest do odbiornika (za pośrednictwem 3-żyłowego kabla) zasilając w układzie BEC wszystkie pozostałe podłączone do odbiornika urządzenia. Regulator spełnia również rolę ochronną dla akumulatora - pilnując aby nie został on nadmiernie rozładowany podczas pracy

Regulator REDOX, dzięki trzem opcjom programowania Timingu jest regulatorem uniwersalnym, kompatybilnym ze zdecydowaną większością silników bezszczotkowych na rynku (pracujących w trybie bezsensorowym).

Regulator posiada wbudowane zabezpieczenie przed ewentualnym nieumyślnym startem silnika w chwili podłączenia zasilania. Silnik zostanie uruchomiony wyłącznie wtedy, gdy drążek przepustnicy na aparaturze będzie sprowadzony do swojego dolnego położenia (0 %). W przeciwnym wypadku - zostanie wydany alarm dźwiękowy i silnik nie zostanie uruchomiony.

### **PODŁĄCZENIE REGULATORA:**

Podłącz silnik trójfazowy trzema kablami od strony oznaczenia "Motor", pamiętając, aby środkowy kabel z regulatora podpięty był do środkowego kabla z silnika.

Podłącz trójżyłowy kabel z końcówką do odpowiedniego kanału w odbiorniku (w większości nadajników jest to kanał 3).

Na koniec, od strony oznaczenia "Battery" podłącz źródło napięcia (akumulator). Należy zwrócić szczególną uwagę aby nie pomylić polaryzacji połączenia prądowego !

### **USTAWIENIE PRACY I PROGRAMOWANIE REGULATORA.**

Regulator można programować na dwa sposoby - korzystając z karty programującej Redox (zakupowanej oddzielnie) lub też z poziomu aparatury (drążek przepustnicy).

## Programowane tryby pracy regulatora:

1. Hamulec: Włączony / Wyłączony (domyślnie)
2. Typ akumulatora: NiMH + NiCD / LiPo + LiIon (domyślnie)
3. Sposób odcięcia przy niskim napięciu: Redukcja mocy (domyślnie) / "twarde" odcięcie zasilania
4. Progi odcinania napięcia:
  - a) Dla akumulatorów LiPo, ilość cel obliczana jest automatycznie. Regulator oferuje 3 progi odcinania napięcia dla ochrony przed rozładowaniem pakietu: Niski (2,8V / celę), Średni (3,0V / celę), Wysoki (3,2V / celę).  
Domyślnie, regulator ustawiono na poziom średni (3,0V/celę). Oznacza to że przykładowo dla pakietu 3s, regulator odetnie zasilanie od silnika przy łącznym woltażu 9V.
  - b) Dla akumulatorów NiMH/LiFe, progi niskie, średnie i wysokie określane są na podstawie procentowej wartości określonej przez woltaż początkowy w chwili podłączenia (100%). Niski próg (0%) oznacza brak ochrony. Średni próg określony jest na poziomie 60%, a wysoki na poziomie 65%. Przykładowo - w pełni naładowany 6-celowy pakiet NiMH daje 1,44V/celę, czyli łącznie 8,64V. Średni, domyślny próg odetnie zasilanie przy 60% tej wartości, czyli przy 5,18V.
5. Kąt wyprzedzenia (Timing silnika).

Dla większości silników, najodpowiedniejszym trybem Timingu będzie "niski". Jakkolwiek, każdy z producentów podaje zalecane ustawienia dla swoich silników, mogących dać lepsze lub gorsze wyniki efektywności pracy. Po każdej zmianie timingu, najpierw należy uruchomić silnik gdy model jest unieruchomiony na ziemi. Domyślnie, regulator ustawiono na timing "Średni".

6. Krzywa startu: Bardzo miękka / miękka (domyślnie) / liniowa.

Liniowa krzywa niebierania obrotów jest najstosowniejsza dla samolotów. Silnik zwiększa obroty proporcjonalnie do ruchu drążka przepustnicy na aparaturze. Krzywe miękkie i bardzo miękkie są odpowiednie dla helikopterów i powinny być ustawiane przez doświadczonych użytkowników.

7. Tryb lotu (Governor): Lotniczy (domyślny) / Helikopterowy

8. Kierunek pracy silnika: regularny (domyślnie) / wsteczny.

Kierunek pracy silnika zwyczajowo można zmienić poprzez zamianę połączeń dwóch skrajnych kabli łączących silnik z regulatorem. Dla tych układów, gdzie połączenie zostało zlutowane na stałe, istnieje również możliwość przeprogramowania kierunku pracy silnika bez konieczności odlutowywania połączeń.

9. Przywrócenie domyślnych wartości fabrycznych wszystkich programowalnych ustawień regulatora.

## PROGRAMOWANIE ZAKRESU PRACY DRĄŻKA APARATURY ORAZ WEJŚCIE W TRYB PROGRAMOWANIA USTAWIEŃ:

1. Włącz nadajnik, przesun drążek przepustnicy do skrajnej górnej pozycji (100%) a następnie podłącz zasilanie regulatora (poprzez podpięcie do źródła napięcia - akumulatora). Po dwóch sekundach, regulator powinien wydać dwa dźwięki potwierdzające wejście do trybu programowania (beep — beep)
2. Po wejściu w tryb programowania, dźwięk (beep — beep) zostanie odegrany 4-krotnie.

W tym czasie należy ściągnąć drążek do skrajnej dolnej pozycji (0%) - regulator wyda dźwięk potwierdzenia - będzie to oznaczało, że zakres pracy drążka przepustnicy został ustalony, a regulator wszedł w tryb programowania.

Programowanie tego ustawienia należy powtórzyć zawsze gdy tylko nastąpi zmiana nadajnika, zmiana silnika lub też inna znacząca zmiana ustawień aparatury.

## **GENERALNY SCHEMAT ZMIANY USTAWIEŃ:**

1. Wejść w tryb programowania (start regulatora podczas gdy drążek jest w górze)
2. Wybierz ustawienie 1-9 do edycji (drążek w dół podczas wybranej opcji)
3. Ustaw opcję programowania (drążek do góry podczas wybranej opcji ustawień)
4. Wyjdź z trybu programowania

Ad. 1: Wejście do trybu programowania.

- a) Włącz nadajnik i przesunąć drążek gazu do skrajnej górnej pozycji (100%)
- b) Podłącz regulator do źródła zasilania i odczekaj 2 sekundy
- c) Silnik 4-krotnie wyda podwójny dźwięk (beep — beep) co będzie oznaczało, że regulator jest w trybie programowania.

Ad. 2: Wybierz ustawienie 1-9 do edycji.

Po wejściu w tryb programowania, silnik będzie kolejno emitował w sposób zapętlony 9 różnych dźwięków, odpowiadającym 9 kolejnym ustawieniom trybu pracy regulatora (patrz rozdział "Ustawienie pracy i programowanie regulatora"). Aby wejść w tryb programowania danego trybu ustawień, należy przesunąć drążek przepustnicy podczas odgrywania jednego z dźwięków w dół do jego skrajnej dolnej wartości 0%. Dana opcja zostanie wybrana.

### **Schemat zapętlonych 9 dźwięków wraz z ich opisem:**

1. (beep) - Hamulec - (1 krótki sygnał)
2. (beep—beep) - Typ akumulatora - (2 krótkie sygnały)
3. (beep—beep—beep) - tryb odcięcia prądu - (3 krótkie sygnały)
4. (beep—beep—beep—beep) - Ustawienie progu odcięcia prądu - (4 krótkie sygnały)
5. (beeeeeeep) - Timing silnika - (1 długi sygnał)
6. (beeeeeeep—beep) - Krzywa gazu - (1 długi i 1 krótki sygnał)
7. (beeeeeeep—beep—beep) - Tryb pracy (Governor) - (1 długi i 2 krótkie sygnały)
8. (beeeeeeep—beep—beep—beep) - kierunek pracy silnika - (1 długi i 3 krótkie sygnały)
9. (beeeeeeep—beep—beep—beep—beep) - powrót do domyślnych ustawień fabrycznych - (1 długi sygnał i 4 krótkie)

Ad. 3:

Po wejściu do trybu programowania danej opcji ustawień, regulator rozpocznie wydawać zapętlone 4 dźwięki, symbolizujące 4 różne opcje ustawienia danej opcji:

1. (beep—)
2. (beep—beep)
3. (beep—beep—beep)
4. (beep—beep—beep—beep)

Bazując na poniższej tabeli, aby ustawić daną opcję będzie należało ponownie przesunąć drążek przepustnicy w jego górne położenie podczas odgrywania jednego z 4 dźwięków. Regulator potwierdzi wybór wydając jeden specjalny sygnał - oznacza to wybór i zapisanie danego ustawienia. Przesunięcie drążka do góry (potwierdzone specjalnym dźwiękiem) spowoduje powrót do etapu 2 programowania (Ad. 2) gdzie będzie można wybrać inną opcję ustawień do programowania.

	Dźwięki	„beep”	„beep”	„beep”	„beep”	
			„beep”	„beep”	„beep”	
		Funkcja	1 krótki	2 krótkie	3 krótkie	4 krótkie
				Hamulec	OFF	ON
Typ akumulatora	NiMH/NiCD	LiPo/Lilon				
Tryb Cut-Off	Zwolnienie	Odcięcie				
Próg [V] Cut-Off	Niski	Standard	Wysoki			
Timing silnika	Niski	Standard	Wysoki			
Krzywa gazu	Bardzo miękki start	Miękki start	Proporcjonalna			
Tryb Governor	RPM Off	RPM On				
Kierunek pracy silnika	Prawy	Lewy				
Przywracanie ustawień fabrycznych	Przywróć					

Ad. 4:

Podczas gdy regulator znajduje się w 2 etapie programowania (Ad. 2) Rozłączenie baterii od regulatora spowoduje natychmiastowe wyjście z trybu programowania ustawień z zapisaniem ustawionych opcji.

### WAŻNE:

Regulatory Redox należy używać wyłącznie do celów, w jakich zostały zaprojektowane i wyprodukowane – do regulowania obrotami modelarskich, lotniczych silników bezszczotkowych. Używanie produktu niezgodnie z jego przeznaczeniem może skutkować nieprzewidzianymi konsekwencjami, włącznie z trwałym uszkodzeniem regulatora lub innych podłączonych urządzeń.

Należy ściśle przestrzegać ograniczeń prądowych regulatorów, odpowiednio dopasowując je do wymagań prądowych silników jak również do możliwości prądowych podłączonego pakietu akumulatorów. Przed podłączeniem regulatora do silnika, należy upewnić się, że silnik w danej konfiguracji (z zamontowanym śmigłem) nie pobiera prądu większego, niż wynosi dany limit prądu stałego regulatora (wszelkie informacje dot. wymagań prądowych silników powinny zawierać się w instrukcji dołączonej do silnika). Należy również upewnić się, że podpięty pakiet akumulatorów jest sprawny oraz że jego możliwości prądowe są wystarczające dla potrzeb silnika. Wydolność prądową pakietów akumulatorów można obliczyć ze wzoru:

$$\text{Prąd rozadowania [C]} \times \text{Pojemność pakietu [Ah]} = [\text{A}]$$

Przykład: Pakiet Redox 1300 mAh (1,3 Ah) 20C 11,1V  
Wydolność prądowa pakietu: 20 x 1,3 = 26 A

Wydolność prądowa pakietu akumulatorów jak również limit prądowy regulatora powinny być wyższe niż pobór prądu silnika w danej konfiguracji.

Należy również unikać przeciążenia silnika i regulatora spowodowanego mechaniczną blokadą wału silnika (np. wkręcenie śmigła w wysoką trawę). Dodatkowo, po zakończonym locie należy chwilę odczekać zanim ponownie uruchomimy model tak, aby regulator mógł wystarczająco ostygnąć.

Ponadto, należy bezwzględnie chronić regulator (i inne podłączone urządzenia) przed wilgocią, zwarciem polaryzacji [+] z [-], nadmiernym zabrudzeniem, uszkodzeniami mechanicznymi. Niedozwolone jest samodzielne ingerowanie w elektronikę regulatora, czy zdejmowanie koszulki ochronnej. Produkt należy przechowywać w miejscu niedostępnym dla dzieci, nie narażonym na wilgoć lub inne niekorzystne czynniki atmosferyczne (temp. niższa niż 5 st. C lub wyższa niż 50 st. C).

W przypadku stwierdzenia, że urządzenie nie działa prawidłowo, jest uszkodzone mechanicznie lub przejawia oznaki niestabilnej pracy, należy bezwzględnie zaprzestać użytkowania regulatora. Odpowiedzi na podstawowe pytania (sekcja "troubleshooting") znajduje się w niniejszej instrukcji obsługi. W przypadku stwierdzenia problemu nie opisanego w instrukcji, należy pilnie skontaktować się i skonsultować problem ze sprzedawcą.

### **TROUBLESHOOTING - Problemy z funkcjonowaniem regulatora? Przeczytaj "pytania i odpowiedzi":**

<b>PROBLEM</b>	<b>POWÓD</b>	<b>ROZWIĄZANIE</b>
Po włączeniu regulatora, silnik nie pracuje, żaden dźwięk nie jest emitowany.	Prawdopodobnie połączenie między akumulatorem a regulatorem jest niewłaściwe	Sprawdź konektory i połączenie między regulatorem a akumulatorem.
Po włączeniu regulatora, silnik nie pracuje, ale wydaje 2 dźwięki (beep---beep)	Podczas podłączania regulatora, drążek gazu nie znajdował się w swoim dolnym (0%) położeniu, ewentualnie napięcie na akumulatorze jest zbyt niskie	Sprawdź napięcie w akumulatorze zasilającym i spróbuj ponownie, pamiętając o ściągnięciu drążka gazu do jego dolnej pozycji (0%) przed uruchomieniem regulatora.
Silnik nie pracuje w sposób płynny, zacina się, staje podczas rozpędzania lub w sposób nagły przyspiesza	Akumulator jest za słaby lub ma problemy z właściwym oddawaniem prądu	Zmień akumulator na silniejszy (wyższy parametr "C") lub o większej pojemności
	Obroty silnika są zbyt wysokie	Ustaw EPA na aparaturze na niższą wartość, użyj większego śmigła lub zmień silnik na niskobrotowy
	Silnik przyspiesza zbyt gwałtownie	Ustaw "miękką" lub "bardzo miękką" krzywą gazu -> punkt 6 przy programowaniu.
	Silnik zacina się przy starcie	Zwiększ Timing na "średni" lub "wysoki" -> punkt 5 przy programowaniu.
Silnik pracuje w odwrotnym kierunku	Błędnie podłączono kable silnika i regulatora lub uprzednio zaprogramowano kierunek pracy silnika	Przeprogramuj kierunek pracy silnika -> punkt 8 programowania, lub zamień ze sobą dwa skrajne kable łączące silnik z regulatorem.