

Regulatory zaprojektowane do plynnej regulacji (w jednym kierunku) prędkości obrotowej komutatorowych silników prądu stałego, napędzających modele latające i inne urządzenia mechaniczne zasilane z ogniw Li-Ion/Li-Pol/Li-Fe, NiCd, NiMH, Pb. System zabezpieczeń (Multi Protection) znacznie zmniejsza ryzyko uszkodzenia regulatora, akumulatora zasilającego i silnika napędowego. Regulatory przygotowane są przez producenta do natychmiastowego zastosowania, to proste, nic nie musicie programować, po zainstalowaniu regulatora w modelu natychmiast możecie latać. A jeżeli będziecie chcieli zmienić lub zaprogramować swoje wymagane parametry, można to przeprowadzić w bardzo prosty sposób zworą wyboru trybu pracy (bez programowania), za pomocą drążka sterowania mocą w Waszym nadajniku lub kartą programującą MDPG14.

*Bardzo prosta obsługa, wysoki komfort użytkowania, delikatne sterowanie i miękki rozruch silnika napędowego, mocny hamulec, niskie straty mocy, funkcjonalność, wysoka jakość i niezawodność to podstawowe zalety regulatorów nowej linii MDxxDCS...*

*Przed uruchomieniem regulatora zapoznajcie się dokładnie z tą instrukcją. Instrukcja ta, jest nieodłączną częścią wyrobu i zawiera wszystkie niezbędne informacje o bezpiecznym i prawidłowym użytkowaniu regulatora. Instrukcję przechowujcie w dostępnym miejscu tak, aby podczas programowania wybranych parametrów mieć ją zawsze pod ręką.*



Zdjęcie: Andrzej Hempel - MODELEMAX

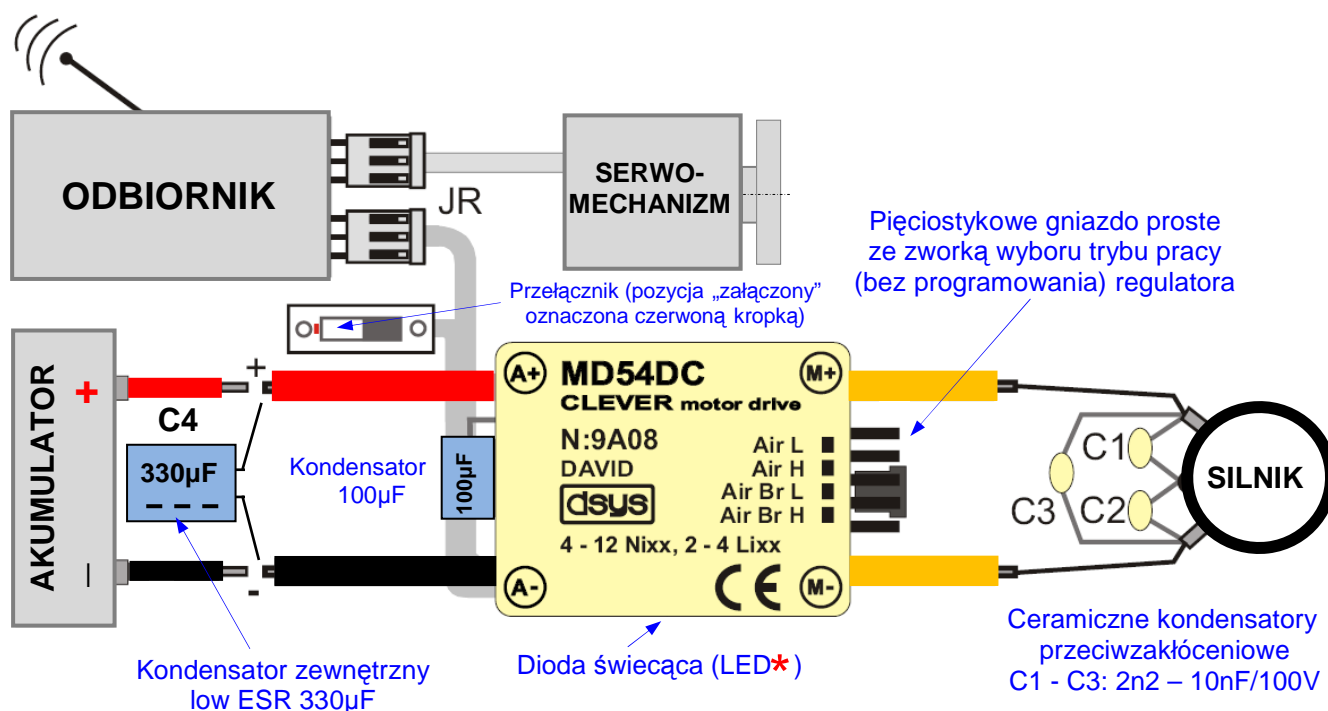
# INSTRUKCJA OBSŁUGI REGULATORÓW MD18DCS / MD36DCS / MD54DCS do modeli latających z napędem elektrycznym

- Szybki wybór trybu pracy zworką. Proste programowanie drążkiem sterowania mocą w nadajniku i kartą programującą *MDPG14*
- Bardzo delikatne sterowanie i miękki rozruch silnika napędowego
- Zasilanie: akumulatory NiCd, NiMH, **Li-Pol**, **Li-Ion**, **Li-Fe (A123)** i Pb
- **HARD BEC**
- Mocny hamulec
- Extra lowR MOSFET (bardzo niskie straty mocy)
- Sygnalizacja diodą LED
- Prosta obsługa
- System zabezpieczający (Multi Protection System)

## OPIS REGULATORA

- Regulator został zaprojektowany do płynnej regulacji (w jednym kierunku) prędkości obrotowej komutatorowych silników elektryczny napędzających modele latające zasilane akumulatorami **Li-Ion**, **Li-Pol**, **Li-Fe**, **NiCd**, **NiMH** i **Pb**. **Nie należy stosować zasilaczy sieciowych!**
- Regulator przygotowany jest przez producenta do natychmiastowego zastosowania ... to proste, nic nie musicie programować, po zainstalowaniu regulatora w modelu natychmiast możecie iść na lotnisko i latać! W tabeli (patrz str.6) ustawienia domyślne zaznaczono tłustym drukiem.
- Jeżeli jednak będziecie chcieli zmieniać niektóre parametry, można to przeprowadzić w bardzo prosty sposób za pomocą drążka sterowania mocą lub **kartą programującą MDPG14** ([www.modelemax.pl](http://www.modelemax.pl)).
- Regulator posiada bardzo skuteczny system zabezpieczający (Multi Protection System), który znacznie ogranicza ryzyko uszkodzenia regulatora, akumulatora zasilającego i silnika napędowego.
- Układ **HARD BEC** zasilą odbiornik i serwomechanizmy.
- Wszystkie połączenia lutowane zostały zabezpieczone specjalnym lakierem przed wpływem warunków klimatycznych i wilgoci. Lakier zmniejsza również wpływ drgań mechanicznych a tym samym zwiększa żywotność i niezawodność produktu.
- Regulator cechuje prosta obsługa, wysoki komfort użytkowania, małe gabaryty i masa.

## INSTALACJA I MONTAŻ REGULATORA W MODELU



- Wyłącznicę (przełącznikiem) regulator – pozycja „załączony” oznaczona jest czerwoną kropką. Regulator podłącznicę ( przewód sygnałowy z wtyczką JR) do odbiornika w gniazdko „kanał gazu”.
- Jeżeli z różnych względów (np. przewidywane duże obciążenie stałe) nie będziecie korzystać z układu BEC, należy bardzo delikatnie wyjąć z wtyczki JR środkowe złącze i dobrze je zaizolować.



Lekko naciskając sprężyste zabezpieczenie wysuwamy złącze z wtyczki (zasilanie z BEC odłączone)

- Jeśli nie będziecie używać przełącznika to można go bez problemu odciąć przy koszulce termokurczliwej osłaniającej płytkę regulatora. Pamiętajcie, aby dobrze zaizolować końcówki przewodów. Regulator i BEC włączamy przełącznikiem **WYŁĄCZONYM** (wersja z przełącznikiem) lub podłączeniem akumulatora zasilającego ( wersja bez przełącznika).
- Dwa przewody siłowe (żółte) najlepiej bezpośrednio przylutujcie do wyprowadzeń prądowych silnika lub zastosujcie złącza dobrej jakości.
- **UWAGA! Do silnika nie może być podłączona żadna dioda!**
- Do przewodów zasilających regulatora („+” **czerwony** i „-” **czarny**) przylutujcie złącza tego samego typu, jakie macie w swoich akumulatorach. Zawsze stosujcie pozłacane złącza dobrej jakości. Polecamy wspaniałe złącza firmy MP JET wykonane ze specjalnego brązu, najpierw pokryte cieniutką warstwą niklu i dopiero pozłacane o średnicach 1,8; 2,5 i 3,5mm w zależności od typu regulatora i prądu.



Złącza o średnicy:  
**1,8mm** do prądów max 20A, oporność złącza nowego 0,32mΩ.  
**2,5mm** do prądów max 50A, oporność złącza nowego 0,20mΩ.  
**3,5mm** do prądów max 80A, oporność złącza nowego 0,22mΩ.

Możecie również stosować pozłacane złącza o średnicach 2 i 4mm lub wspaniałe 3,5mm złącza firmy Schulze (pamiętajcie, te złącza nie są nawzajem zamienne). Pozłacane złącza MP JET mają mniejszą rezystancję przejścia, małe wymiary i niewielką masę ... Proponujemy zastosować na „-” przewód (czarny) regulatora złącze „damskie” a na przewód „+” (**czerwony**) złącze „męskie”. Wszystkie połączenia lutowane należy wykonać bardzo starannie bez użycia kwasu i pasty lutowniczej. Do lutowania należy używać lut cynowy z kalafonią. Polutowane złącza należy dobrze zaizolować np. koszulkami termokurczliwymi tak, aby nie doszło do przypadkowego zwarcia!

Przewody zasilające (łączące regulator z akumulatorem zasilającym) możecie przedłużać maksymalnie do 25cm. Jeżeli zaistnieje konieczność znacznego przedłużenia przewodów to na każdym 30 cm odcinku przewodu należy dolutować kondensator C4 (patrz schemat połączeniowy) – low ESR 330μF.

- Regulator musi mieć zapewnione dobre chłodzenie przepływającym strumieniem powietrza. Jeżeli zaistnieje sytuacja, że musimy odprowadzać więcej ciepła (przeciążony układ BEC), zalecamy stosować specjalne kołpaki „turbo” firmy Pelikan lub MP JET (z wymuszonym przepływem powietrza) ewentualnie wyciąć dodatkowe otwory w kadłubie modelu zapewniające szybszy przepływ powietrza.
- Odbiornik z anteną należy tak rozmieścić w modelu, aby były jak najdalej regulatora, silnika napędowego i wszystkich elementów metalowych lub węglowych.

## USTAWIANIE REGULATORA

### 1. Bez programowania (ZWORKA).

Pięciostykowe gniazdo proste ze zworką wyboru trybu pracy (bez programowania) regulatora umieszczone jest na płycie od strony wyjřcia. Wymagany tryb pracy regulatora (Air L, Air H, Air Br L lub Air Br H - „L” oznacza akcelerację, czyli przyspieszenie małe, „H” oznacza przyspieszenie duęe) ustalamy zworką przed podłączeniem napięcia zasilającego – aktywacja wybranego trybu pracy regulatora nastąpi natychmiast po włączeniu zasilania. Po aktywacji, w przypadku, kiedy zworka wypadnie (w czasie lotu) nie zmieni to ustawień regulatora. W w/w trybach pracy regulatora można stosować wszystkie wymienione w specyfikacji akumulatory. Napięcie odcięcia zaprogramowane zostało na 70% wartości startowej (początkowej). Zawsze używajcie dobrze naładowanych akumulatorów.

- **Modele latające L (Air L).** Włařciwořci. Akumulator: automat, Uo: 70%, Przyspieszenie: 2 sekundy(L), Hamulec: bez hamulca, Drażek sterowania mocą: liniowy, Luz bierny draęka w strefie „gaz min”: řredni, Moc: 100%.
- **Modele latające H (Air H).** Włařciwořci. Akumulator: automat, Uo: 70%, Przyspieszenie: 0,5 sekundy (H), Hamulec: bez hamulca, Drażek sterowania mocą: liniowy, Luz bierny draęka w strefie „gaz min”: řredni, Moc: 100%.
- **Modele latające z hamulcem L (Air BrL).** Włařciwořci. Akumulator: automat, Uo: 70%, Przyspieszenie: 2 sekundy(L), Hamulec: mocny, Drażek sterowania mocą: liniowy, Luz bierny draęka w strefie „gaz min”: řredni, Moc: 100%.
- **Modele latające z hamulcem H (Air BrH).** Włařciwořci. Akumulator: automat, Uo: 70%, Przyspieszenie: 0,5 sekundy(H), Hamulec: mocny, Drażek sterowania mocą: liniowy, Luz bierny draęka w strefie „gaz min”: řredni, Moc: 100%.

### 2. PROGRAMOWANIEM

( podczas programowania i w czasie pracy regulatora zworkę należy wypiąć z gniazdka!)

Aby maksymalnie wykorzystać moęliwořci regulatora zalecamy bardzo dokładne zaprogramowanie wszystkich parametrów (patrz str.6 „Programowanie regulatora”).

- Podczas programowania draękiem sterowania mocą w nadajniku postępujcie dokładnie wg schematu przedstawionego na stronie 5. Jeřli podczas programowania popełnicie bład lub będziecie chcieli zacząć proces programowania od początku odłączcie na 2 sekundy regulator od akumulatora zasilającego i powtórzcie procedurę programowania. W trakcie programowania wybranych parametrów nie obowiązują żadne limity czasowe. Kolejno ustawiajcie wybrane parametry a jeęeli chcecie niektóre z nich pominąć to bez problemu możecie w dowolnym momencie zakończyć proces programowania.
- Po zaprogramowaniu wymaganych parametrów pamiętajcie o sprawdzeniu (przed kaędym lotem) ustawień, połączeń, liczby ogniów akumulatora, podłączenia i obciążenie silnika napędowego.

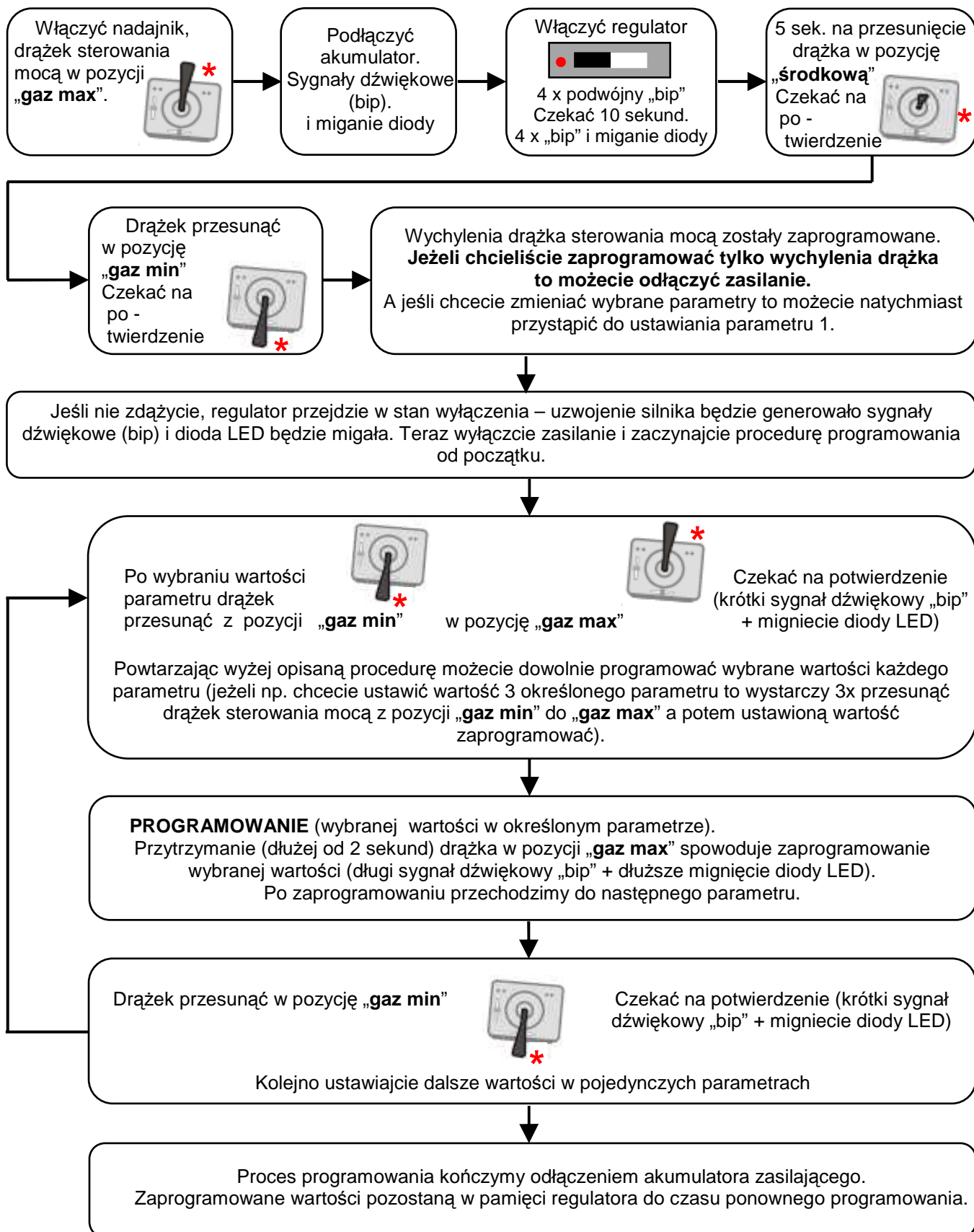
## SZYBKI POWRÓT DO USTAWIEŃ DOMYŚLNYCH (FABRYCZNYCH)

(łącznie ze standardowym zakresem impulsu kanałowego)

- Włączcie nadajnik, draęek sterowania mocą w pozycji „**gaz max**”.
- Podłączcie akumulator zasilający. Uzwojenie silnika wygeneruje cztery podwójne sygnały dźwiękowe. Czekamy 10 sek. na potwierdzenie (cztery krótkie sygnały dźwiękowe) pozycji draęka – „**gaz max**”.
- Teraz macie 5 sek. na przesuniecie draęka w pozycję „**řrodkową**”. Czekamy na potwierdzenie.
- Draęek sterowania mocą przesuwamy w pozycję „**gaz max**”, czekamy na potwierdzenie. Następnie draęek przesuwamy w pozycję „**gaz min**” i czekamy na potwierdzenie.
- Odłączamy akumulator zasilający.
- Ustawienia domyślne (**Model latający bez hamulca**) zostały zaprogramowane.
- Standardowy zakres zmian szerokořci impulsu kanałowego: draęek w pozycji „**gaz min**” – **1,2ms**, draęek w pozycji „**řrodkowej**” – **1,5ms**, draęek w pozycji „**gaz max**” – **1,8ms**.

## SCHEMAT PROGRAMOWANIA REGULATORA

(W trybie z wpięćą zworką można zaprogramować tylko zakres zmian szerokości impulsu kanałowego)



## PROGRAMOWANIE REGULATORA

Możecie dowolnie zmieniać wartości wybranych parametrów do momentu osiągnięcia oczekiwanych rezultatów.

Par.		Wartość 1	Wartość 2	Wartość 3	Wartość 4
1.	Model	<b>Model latający bez hamulca</b>	Model latający z hamulcem		
2.	Akumulator	NiXx/Pb	2 - 3 Li-Xxx	4 Li-Xxx	<b>Automat</b>
3.	Napięcie progowe: Uo - NiXx/Pb Uo - Li-Xxx	0,7V 2,9V	<b>0,84V</b> <b>3,0V</b>	1,0V 3,2V	5/10VPb 2,4V Li-Fe
4.	Przyśpieszenie	2 sekundy	1 sekunda	<b>0,5 sekundy</b>	0,2 sekundy
5.	Hamulec	łagodny	średni	twardy	<b>mocny</b>
6.	Krzywa gazu	<b>liniowa</b>	logarytmiczna	wykładnicza	
7.	Luz bierny	mały	<b>średni</b>	duży	bardzo duży
8.	Limit mocy	<b>100%</b>	80%	60%	40%

UWAGA. Ustawienia domyślne (fabryczne) zaznaczono **łustym drukiem**.

## OPIS POJEDYNCZYCH PARAMETRÓW

**Parametr 1. MODEL:** model latający bez hamulca (bez względu na ustawienia Par.5) – jednokierunkowa regulacja z pozycji drążka „gaz min” do pozycji „gaz max”.

Model latający z aktywnym hamulcem (ustawcie wybraną wartość w parametrze 5) – jednokierunkowa regulacja z pozycji drążka „gaz min” do pozycji „gaz max”.

**Parametr 2. USTAWIANIE TYPU AKUMULATORÓW.** Dla akumulatorów **Li-Xxx** zawsze wybierajcie właściwą liczbę ogniw. Liczba ogniw akumulatorów **NiCd/NiMH** ustawia się automatycznie. Przy ustawieniu „Automat” (praktyczne dla większości typów akumulatorów) po podłączeniu zasilania, regulator dokona pomiaru napięcia początkowego a po spadku zmierzonej wartości na 70% ogranicza moc aż do odcięcia (napięcie progowe dla akumulatorów **Li-Pol/Li-Ion** wynosi 2,95V/ogniwo a dla akumulatorów **NiCd/NiMH** wynosi 0,88V/ogniwo przy dobrze naładowanych akumulatorach). Dla akumulatorów **Pb** wybierajcie Par.2 wartość 1 (**NiXx,Pb**).

**Parametr 3. WARTOŚĆ NAPIĘCIA PROGOWEGO (Uo)** na ogniwo akumulatora po ograniczeniu mocy i odcięciu. Wybierzcie wartość wg typu akumulatora – **parametr 2**. Energia rezydentna zapewnia dokończenie lotu i lądowanie, zabezpiecza akumulator przed głębokim rozładowaniem i zniszczeniem (patrz „System zabezpieczeń” str.8) Dla akumulatora Pb wybierzcie wartość 5/10V. Typ 6V lub 12V ustawi się automatycznie. **Wartość Uo = 2,4V/ogniwo wykorzystujcie tylko dla akumulatorów Li-Fe (A123)!!** Zbyt wysokie napięcie odcięcia to krótszy czas pracy silnika napędowego, ale najwyższa możliwa liczba naładowanych ogniw akumulatora. Napięcie zbyt niskie to dłuższy czas pracy silnika, ale mniejsza możliwa liczba naładowanych ogniw akumulatora.

**Parametr 4. PRZYSPIESZENIE.** Pamiętajcie, czym szybszy rozbieg silnika tym większe rozruchowe impulsy prądowe! Może to odprowadzić do zadziałania bezpiecznika prądowego i wyłączenia regulatora. Wybierzcie więc taką wartość, aby szybkość reakcji była dostateczna a nie bezsensownie szybka dla waszego modelu. Zalecamy 0,2 – 0,5 sekundy dla modeli z napędem turbinowym, 1 – 2 sekundy dla modeli samolotów i motoszybowców ze śmigłami stałymi lub składanymi (czym większa średnica śmigła tym dłuższy czas rozbiegu). Przy spadkach napięcia akumulatora napędowego do wartości progowej przyspieszenie jest chwilowo ograniczane.

**Parametr 5. HAMULEC.** Hamowanie przy minimalnym wychylnym drążku. Dla motoszybowców zalecamy ustawianie hamulca „mocnego” aby po wyłączeniu silnika napędowego łopatki śmigła składanego złożyły się wzdłuż kadłuba. Dla modeli samolotów (ze śmigłami stałymi lub składanymi o niewielkiej średnicy) wygodniejszy jest hamulec „łagodny” lub należy hamulec wyłączyć całkowicie. Pamiętajcie, że obracające się śmigło stawia znacznie mniejszy opór niż śmigło stojące.

**UWAGA!** Gwałtowne hamowanie z wysokich obrotów może zniszczyć regulator (zależy to od silnika, stanu akumulatora zasilającego, przewodów i masy modelu).

**Parametr 6. KRZYWA GAZU: Liniowa** - sterowanie równomierne. **Logarytmiczna** – z wyższą czułością w strefie maksymalnej prędkości („gaz max”), optymalna na  $\frac{3}{4}$  pełnego gazu. **Wykładnicza** – z wyższą czułością w strefie prędkości minimalnej, optymalna na  $\frac{1}{4}$  pełnego gazu.

**Parametr 7. LUZ BIERNY** drążka sterowania mocą w pozycji drążka „gaz min”.

**Parametr 8. LIMIT MOCY (do przodu):** wartość mocy przy maksymalnym wychyleniu drążka.

## URUCHAMIANIE I OBSŁUGA REGULATORA

*Przed uruchomieniem skontrolujcie ustawienia regulatora, połączenia, liczbę ogniw akumulatora, podłączenie silnika i jego obciążenie.*

### START:

1. Włączyć nadajnik, **drążek sterowania mocą w pozycji „gaz min”**.
2. Podłączyć akumulator zasilający, włączyć regulator (przełącznik w pozycji „załączony”). Uzwojenie silnika wygeneruje sygnały dźwiękowe, 4 x podwójne bip i 1x długie bip - zachowanie bezpieczeństwa.
3. Model przygotowany do startu.

### STOP:

1. **Przesunąć drążek w pozycję „gaz min”**, poczekać aż silnik się zatrzyma (zatrzymanie rotacji)
2. Odłączyć akumulator zasilający, wyłączyć nadajnik.



Symbol informujący użytkownika, że produkt spełnia europejskie wymagania w zakresie bezpieczeństwa, ochrony zdrowia, środowiska i konsumenta.



#### EKOLOGICZNY SPOSÓB LIKWIDACJI ODPADÓW.

Ten symbol umieszczony na produkcie, w instrukcji obsługi, w uwagach lub/oraz na opakowaniu oznacza, że zużytych urządzeń elektrycznych i elektronicznych nie wolno wyrzucać do odpadów domowych. Muszą być usunięte zgodnie z dyrektywą WEEE 2002/96/EC z dnia 27 stycznia 2003 roku, dotyczącej zużytego sprzętu elektronicznego i elektrycznego. Urządzenie należy oddać do odpowiedniego punktu w celu recyklingu.



Symbol informujący użytkownika o akapitach, w których znajdują się istotne informacje dotyczące obsługi i konserwacji sprzętu.

**UWAGA!** NIEWŁAŚCIWE UŻYTKOWANIE AKUMULATORÓW GROZI WYCIEKIEM ELEKTROLITU, KOROZJĄ A NAWET ICH EKSPLOZJĄ!

## SYSTEM ZABEZPIECZEŃ (Multi Protection System)

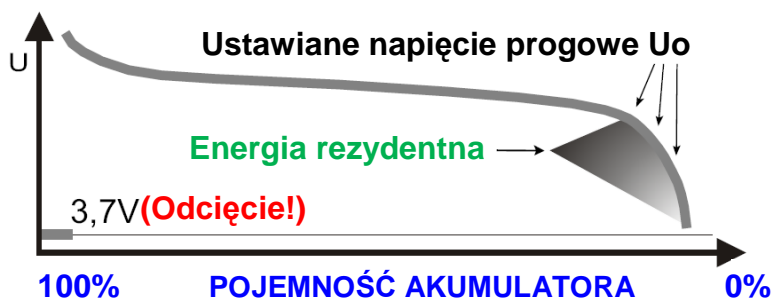
*System zabezpieczeŃ (Multi Protection) znacznie zmniejsza ryzyko uszkodzenia regulatora, akumulatora zasilającego i silnika napędowego.*

- **Uruchamianie i zabezpieczenie rozruchu silnika napędowego.** Silnik napędowy nie zostanie uruchomiony dotąd, dopóki drążek sterownia mocą w Waszym nadajniku nie znajdzie się w pozycji „gaz min”. System zabezpieczający rozruch odetnie silnik, jeřeli rozruch przy większej mocy nie nastąpi w czasie do 2 sekund.

- **Zabezpieczenie termiczne.** Gdy regulator osiągnie wyższą temperaturę następuje automatyczne zmniejszanie maksymalnego możliwego poboru prądu a przy temperaturze powyřej 90°C moc maksymalna zostanie ograniczona o połowę. Po wystygnięciu regulatora moc przywracana jest automatycznie. Odcięcie silnika napędowego następuje natychmiast po przekroczeniu temperatury 105°C. Ponowne uruchomienie silnika będzie możliwe dopiero po wystygnięciu regulatora i po przesunięciu drążka sterownia mocą w pozycję „gaz min”.

- **Zintegrowana ochrona prądowa:** odetnie silnik przy przekraczaniu progu maksymalnego prądu. Ponowne uruchomienie silnika będzie możliwe po przesunięciu drążka sterownia mocą w pozycję „gaz min”.

- **Zabezpieczenie akumulatora zasilającego.** Napięcie odcięcia dla akumulatorów **NiCd/NiMH** można ustawiać na poziomie 0,7V; 0,84V lub 1,0V/ogniwo a dla akumulatorów **Li-Pol/Li-Ion** ustawiamy próg odcięcia na 2,9V; 3,0V lub 3,2V/ogniwo. Akumulatory **Li-Fe** i żelowe akumulatory ołowiane (**Pb**) mają napięcie odcięcia zaprogramowane przez producenta – 2,4V/ogniwo dla **Li-Fe** i 5V lub 10V dla akumulatorów **Pb** 6 i 12V. Gwarantuje to, że po osiągnięciu zaprogramowanego napięcia progowego  $U_0$  regulator zaczyna ograniczać moc (przesuwając drążek w pozycję „gaz min” można na chwilę przerwać ograniczenie mocy), w tym przypadku natychmiast kończymy lot. Przy ciągłym ograniczaniu mocy regulator zostanie wyłączony (pozostawienie niezbędnej energii rezydentnej). Funkcja ta wyłączy się po wymianie akumulatora.



- **Zabezpieczenie niskonapięciowe:** odetnie silnik napędowy w momencie spadku napięcia akumulatora zasilającego poniřej 3,7V. Ponowne uruchomienie silnika możliwe jest z minimalnych obrotów („gaz min”) w momencie wzrostu napięcia powyřej 4V.

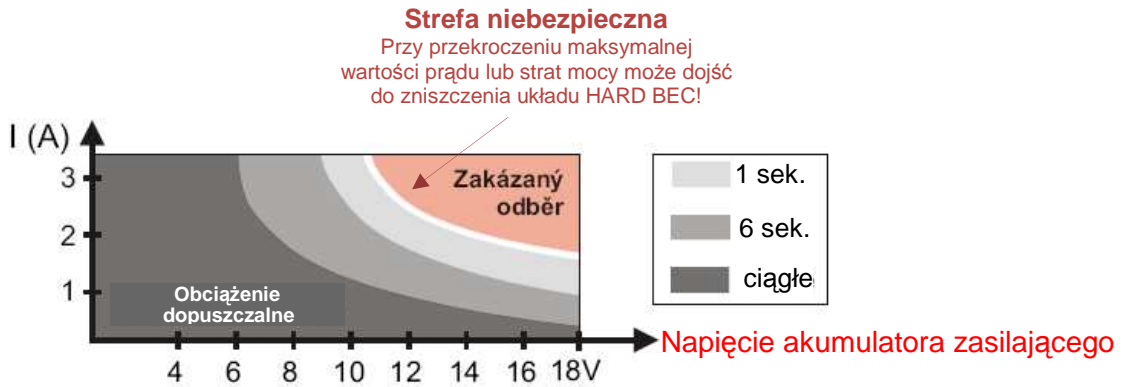
- **Zabezpieczenie wysokonapięciowe:** uniemożliwia uruchomienie silnika napędowego, jeřeli napięcie zasilające jest wyższe od 18V.

- **Tłumienie zakłóceŃ:** skutecznie tłumi zakłócenia (utrata sygnалу) w czasie 0,5 sekundy, potem dochodzi do odcięcia silnika napędowego. Akustyczna informacja o zdarzeniu.

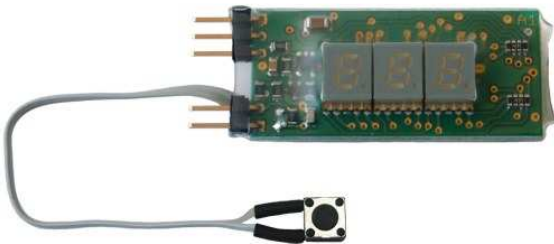
- **System zabezpieczający układ BEC.** Skuteczna ochrona przeciwzwarciowa, która z bezpiecznikiem termicznym ogranicza możliwość zniszczenia układu HARD BEC – przy temperaturze powyřej 90°C następuje ograniczanie mocy a odcięcie silnika nastąpi natychmiast po przekroczeniu 105°C.

### Dopuszczalne obciążenie układu HARD BEC

Regulatory firmy DSYS posiadają zintegrowany system zasilania odbiornika i serwomechanizmów napięciem stabilizowanym 5V (**BEC** – *Battery Eliminator Circuit*). Korzystając z zamieszczonego wykresu możecie bardzo szybko określać np. prąd, który przy danym obciążeniu i konkretnym napięciu można odebrać z BEC'a i w jakim czasie

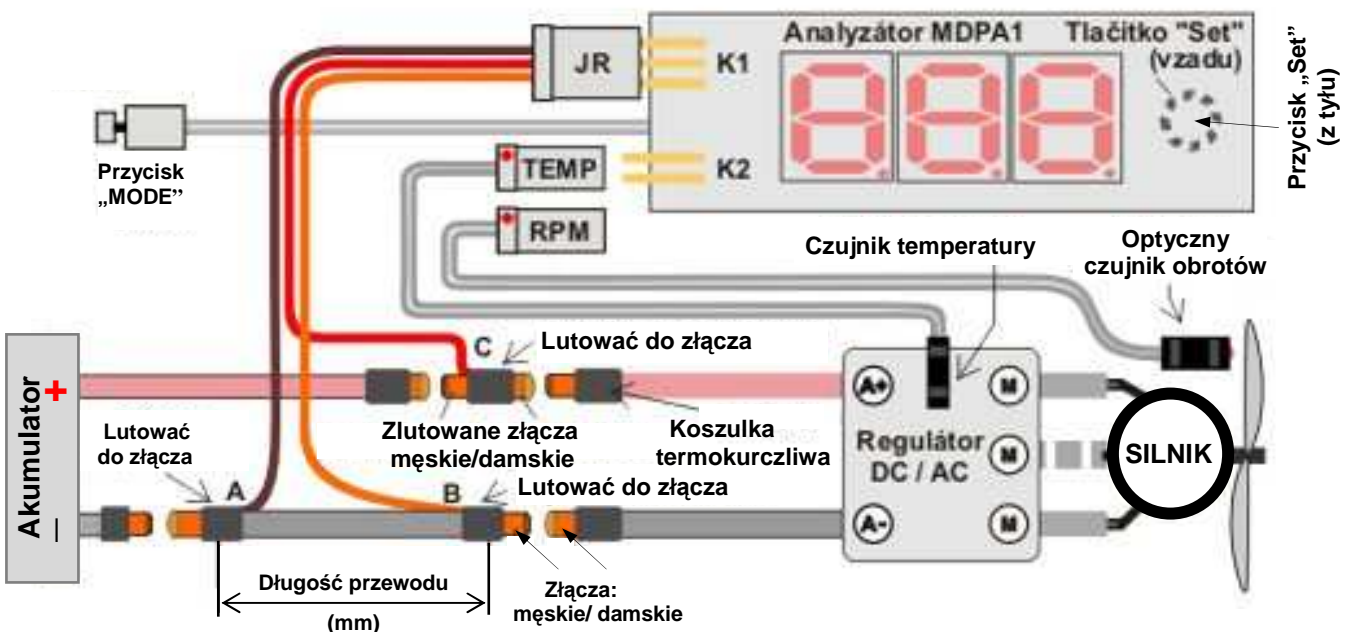


Pamiętajcie, że moc tracona układem BEC bardzo szybko rozgrzewa regulator. Powstałe ciepło należy szybko odprowadzić np. stosując specjalne kołpaki „turbo” firmy Pelikan lub MP JET (z wymuszonym przepływem powietrza) ewentualnie wyciąć dodatkowe otwory w kadłubie modelu zapewniające szybszy przepływ powietrza, zwłaszcza jeżeli regulator będzie użytkowany w pobliżu parametrów granicznych. Bardzo dobrze jest znać, chociaż w przybliżeniu prąd konkretnych serwo-mechanizmów (przy określonym obciążeniu), oświetlenia pokładowego i dodatkowych urządzeń będących na wyposażeniu modelu. Wtedy będziemy mogli przewidzieć jak zachowa się układ BEC w konkretnej sytuacji i podjąć decyzję - czy korzystać z układu BEC? A może nie korzystać? Producent regulatorów nie ma na to żadnego wpływu, zależy to od doświadczenia i umiejętności użytkownika...



Bardzo pomocny w szybkim określaniu napięcia akumulatora zasilającego lub układu BEC a przy akumulatorach **Li-Pol/Li-Ion/Li-Fe** napięcia poszczególnych jego ogniw, prądu silnika napędowego, serw, oświetlenia i dodatkowego wyposażenia modelu będzie **analizator MDPA1**.

Analizator umożliwia diagnostykę parametrów pracy poszczególnych komponentów modelu i ich optymalizację tak, aby nie dochodziło do przekraczania dopuszczalnych parametrów pracy...  
 Analizator MDPA1 już wkrótce będzie dostępny w sklepie Modelemax.



## SYGNALIZACJA DŹWIĘKOWA I OPTYCZNA

- a) Podłączenie akumulatora zasilającego: 4 x podwójny dźwięk, 4 x długie mignięcie diody LED. 
- b) Potwierdzenie pozycji „środkowej” po podłączeniu akumulatora zasilającego: 1 x długi dźwięk (wysoki ton), 1 x długie mignięcie diody LED. 
- c) Przejście regulatora do trybu programowania: 4 x wysoki ton, 4 x krótkie mignięcie diody LED. 
- d) Potwierdzenie pozycji drążka sterowania mocą – „gaz min”, „środkowa” i „gaz max”: 1 x wysoki ton, 1 x krótkie mignięcie diody LED. 
- e) Programowanie wybranej wartości parametru w pozycji drążka „gaz max”: 1 x długi dźwięk (wysoki ton), 1 x długie mignięcie diody LED. 
- f) Utrata sygnału: powtarzający się dźwięk (niski ton), powtarzające się długie mignięcia diody LED (skontrolujcie połączenie regulatora z odbiornikiem, sprawdźcie czy włączony jest nadajnik). 
- g) Nieprawidłowa szerokość impulsów sterujących: (za małe lub za duże) lub wyjście z trybu programowania – drążek sterowania mocą nie został przesunięty w czasie 5 sekund w pozycję „środkową”: powtarzający się niski ton, powtarzające się podwójne mignięcia diody LED (poprawcie wychylenia drążka sterowania mocą). 
- h) Uruchamianie rozgrzanego (>90°C) regulatora, przy przekroczeniu napięcia (> 18V), zakłócenie pracy układu BEC: powtarzające się 2 x mignięcia diody LED. 
- i) Przeciążenie prądowe: szybkie miganie diody LED. 

## DANE TECHNICZNE REGULATORA

**MD** – oznaczenie regulatora, **54** – prąd 54A, **DC** – prądu stałego, **S** – z przełącznikiem

Typ regulatora	MD18DCS	MD36DCS	MD54DCS
Gabaryty (długość/szerokość/wysokość)	30 x 23 x 7	36 x 23 x 7	43 x 27 x 8
Masa z przełącznikiem i przewodami	16gram	21gram	32gramy
Zasilanie 4 – 18V, liczba ogniw	4 - 12 NiCd/NiMH, 2 – 4 Li-Pol/Li-Ion/Li-Fe, Pb		
Prąd ciągły (do przodu)	18A	36A	54A
Przekrój przewodu sygnałowego	0,25mm <sup>2</sup>	0,25mm <sup>2</sup>	0,25mm <sup>2</sup>
Przekrój przewodów siłowych	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
HARD BEC 5,4V	2A	3A	3A
Rezystancja w stanie włączenia (25°C)	2 x 3,6mΩ	2 x 1,8mΩ	2 x 1,2mΩ
Częstotliwość (modulacja szerokości impulsów) PWM	4kHz		
Minimalne napięcie akumulatora - 4V/3,7V (patrz str. 8 „Zabezpieczenie akumulatora zasilającego”)			
Sterowanie - impulsy przekazywane radiowo (RC)	T = 5 - 30ms, t = 1,5ms, ± 0,7ms		
Temperatura otoczenia	- 10 do + 40°C		
Wersja SW	3,6		
Zabezpieczenia	termiczne, prądowe, napięciowe, sygnałowe		
Zastosowanie	modelarstwo, przemysł lekki		

## INFORMACJE O BŁĘDACH

*(Regulator musicie wyłaczyć, usunac przyczynę i ponownie waczyć)*

**1. Silnik nie pracuje (Brak rotacji).** Odłaczcie akumulator zasilajacy. Skontrolujcie wszystkie poaczenia lutowane, podłaczenie - czy wtyczka sygnałowa jest prawidłowo waczona (polaryzacja) w odpowiednie gniazdo odbiornika ( w większości aparatur kanał silnikowy to Ch2).

- Skontrolujcie kwarce w nadajniku i odbiorniku.
- Skontrolujcie pojemność akumulatora i czy w parametrze 2 został ustawiony waciwy typ ogniwi (niekoniecznie w trybie „automat”).
- Skontrolujcie czy silnik napędowy nie jest uszkodzony, zanieczyszczony lub źle zamontowany w łożu (uwaga na długie śruby montażowe, które mogą zablokować wirnik).

**2. Wibracje silnika napędowego.** Sprawdźcie czy silnik i wszystkie podzespoły napędu zostały prawidłowo wykonane, wyważone i zmontowane.

**3. Silnik napędowy pracuje w przeciwnym kierunku.** Skontrolujcie, czy przewód siłowy regulatora oznaczony „M+” jest przylutowany do wyprowadzenia prądowego silnika oznaczonego „+”. Jeżeli po waczeniu zasilania w pozycji drazka „gaz max” uzwojenie silnika wygeneruje 4x podwójny i 1x długi dźwięk należy waczyć REVERS w nadajniku lub musicie zmienić biegunowość zasilania tzn. odwrotnie przylutować przewody siłowe (żółte) do wyprowadzeń prądowych silnika.

### **4. Regulator często odcina silnik napędowy:**

- Zasilaniem. Skontrolujcie akumulator zasilajacy i jego stan (należy akumulator dobrze naładować lub użyć akumulatora o większej pojemności - pamiętajcie, że w zimie pojemność akumulatora znacznie się obniża). Ustawcie niższe napięcie progowe U<sub>o</sub>.

Za szybki czas reakcji – zbyt duże przyspieszenie! Dłuższy czas akceleracji, czyli wolniejszy rozbieg silnika = mniejsze rozruchowe impulsy prądowe = mniejsze obciążenie akumulatora zasilającego

- Przekroczeniem progu maksymalnego prądu (zadziałał system zabezpieczajacy). Musicie wymienić silnik napędowy (na słabszy) lub zmniejszyć jego obciążenie. Skontrolujcie łożyska i szczotki silnika oraz wszystkie elementy napędu.

- Przegrzaniem. Zadziałał system zabezpieczajacy. Regulator musi wystygnąć. Należy zapewnić dobre chłõdzenie regulatora! Regulator nie może być przeciążany prądowo!

**5. Silnik napędowy nie osiąga maksymalnej mocy.** Silnik pracuje, ale nie osiąga wymaganej mocy. Zaprogramujcie ponownie pozycję („gaz max”) drazka sterowania mocą (patrz strona 4).

Upewnijcie się, że moc nie jest ograniczana zaprogramowaniem parametru 8. Upewnijcie się, czy nie doszło do ograniczenia prądowego. Skontrolujcie pojemność akumulatora zasilającego.

### **6. Nie można znaleźć pozycji „minimum” drazka gazu (drazek źle się ustawia):**

- Ustawieniem drazka. Ustawcie standard z liniową krzywą gazu.
- Niestabilnym sygnałem (proste nadajniki i odbiorniki z wykorzystaniem modulacji AM).
- Zaprogramujcie większy luz bierny (patrz „PROGRAMOWANIE REGULATORA” pozycja 7).
- Ponownie zaprogramujcie pozycje drazka sterowania mocą.

**7. Po zatrzymaniu silnika napędowego w modelu motoszybowca, łopatki śmigła nie składają się wzdłuz kadłuba** (po złożeniu łopatek opór śmigła w locie ślizgowym zmniejszony do minimum): Zaprogramujcie hamulec „mocny” (parametr 5, wartośc 4). Skontrolujcie piastę i łopatki śmigła składanego.

**8. Regulatora nie można zaprogramować.** Skontrolujcie: czy wychylenia drazka sterowania mocą są waciwe (ustawcie standard z przebiegiem liniowym), zasilanie regulatora – czy wynosi > 4,5V, sprawdźcie ustawienia nadajnika i pozycje trymerów.

**9. Co sekundę uzwojenie silnika generuje dźwięk („bip”).** Skontrolujcie czy wszystkie wtyczki są prawidłowo waczone w odpowiednie gniazdko odbiornika, sprawdźcie kwarce i czy waczony jest nadajnik.

**10. Zakłócenia w pracy regulatora lub serwomechanizmów.** Źle dotarte lub nie dotarte w ogóle szczotki silnika i brak filtrów przeciwzakłóceńowych może powodować zakłócenia w pracy odbiornika, regulatora i drgania dźwigni serwomechanizmów. Zakłócenia wyeliminujecie starannie docierając szczotki silnika i lutując pomiędzy wyprowadzeniami prądowymi a obudową silnika kondensatory C1 – C3 (ważne jest, aby końcówki kondensatorów były jak najkrótsze). Zakłócenia spowodowane przepięciami i spadkiem napięcia stłumicie kondensatorem C4 (Low ESR) 330μF/250V przylutowanym do przewodów (czerwony i czarny) zasilających.

Zakłócenia możecie znacznie zredukować **optoizolatorem MD-OP1** (patrz. [www.modelemax.pl](http://www.modelemax.pl))



Zakłócenia mogą również powstawać podczas ruchu (wzajemne tarcie) lub drżeniu luźnych metalowych (węglowych) popychaczy, obejm, podpór, suchych łożysk, zanieczyszczonego silnika napędowego, źle wykonanych połączeń lutowanych, wyposażenia elektronicznego itp.

**11. Regulator nie działa prawidłowo.** Skontrolujcie wszystkie połączenia i ponownie zaprogramujcie wszystkie niezbędne parametry. Jeżeli regulator dalej nie działa prawidłowo wyłączcie go z użytkowania. Regulator należy przekazać do serwisu.

## EKSPLOATACJA REGULATORA I ZASADY BEZPIECZEŃSTWA



- Aby zapewnić bezpieczne i prawidłowe użytkowanie oraz maksymalnie wykorzystać możliwości urządzenia przed uruchomieniem regulatora dokładnie zapoznajcie się z tą instrukcją. Instrukcja ta jest nieodłączną częścią wyrobu i zawiera wszystkie niezbędne informacje o bezpiecznym użytkowaniu urządzenia.

*Instrukcję przechowujcie w dostępnym miejscu tak, aby mieć ją zawsze pod ręką.*

- Regulator używajcie tylko do tych celów do jakich został zaprojektowany.
- Regulatora używajcie tylko w połączeniu ze sprawdzonym, dobranym mocowo i odpowiednio obciążonym silnikiem.
- Do regulatora podłączajcie tylko akumulator o określonym napięciu znamionowym (o dozwolonej liczbie ogniw), patrz w tabeli „DANE TECHNICZNE REGULATORA”. Akumulator podłączajcie szybkim, zdecydowanym połączeniem złączy, wystrzegajcie się kilkakrotnego łączenia (łączenie - rozłączanie) złączy! Pamiętajcie, że podłączenie napięcia zasilającego z odwrotną polaryzacją spowoduje uszkodzenie lub całkowite zniszczenie regulatora! Używajcie tylko dobrze naładowanych akumulatorów ( wtedy regulator bez problemu oszacuje liczbę ogniw), nie należy doładowywać akumulatora zasilającego, jeśli jest podłączony do regulatora! Jeżeli model nie jest użytkowany, zawsze odłączajcie akumulator zasilający! Wyłączony (przełącznikiem) regulator pobiera z akumulatora zasilającego mały prąd co może spowodować całkowite rozładowanie i zniszczenie akumulatora! Nigdy nie pozostawiajcie bez dozoru modelu z podłączonym zasilaniem! Nie rozłączajcie lub nie odłączajcie (przełącznikiem) akumulatora zasilającego, jeżeli silnik napędowy jest na obrotach – spowoduje to uszkodzenie lub całkowite zniszczenie regulatora!
- Chrońcie regulator przed nagłymi zmianami temperatury! Przeniesienie regulatora z zimnego otoczenia do dobrze nagrzanego pomieszczenia może spowodować osadzanie się rosy w jego wnętrzu – 20 minut to minimalny czas aklimatyzacji!
- Nigdy nie przekraczajcie progu maksymalnej wartości prądu, napięcia i ciepłych strat mocy regulatora i silnika napędowego. Regulator musi mieć zapewnione dobre chłodzenie. Nigdy nie podłączajcie zasilania do przewodów siłowych (dwa żółte przewody łączące regulator z silnikiem). Należy wykluczyć możliwość przypadkowych zwarcí przewodów zasilających i siłowych. Chrońcie regulator przed zamoczeniem lub przeniknięciem wody, śniegu lub innych płynów oraz metalowych przedmiotów do jego wnętrza!

- **UWAGA!** Regulator nie może być użytkowany przez dzieci lub osoby nieznaące podstawowych zasad bezpieczeřstwa i obsługi tego typu urzãdzeñ elektronicznych w połączniu z silnikiem napędowym. Pamiętajcie, że nagły rozruch silnika (spowodowany innym nadajnikiem, zakłóceniami, nierozważnym obchodzeniem się z własnym nadajnikiem) może spowodować poważne obrażenia ciała!  
Regulator należy użytkować z rozważã i z zachowaniem podstawowych zasad bezpieczeřstwa, aby nie doszło do obrażenia ciała użytkownika lub osób towarzyszących! Pracujący silnik w połączniu z elementami napędu (śmigłem) jest bardzo niebezpieczny!
- Niewłaściwy montaż, złe połączenie, niezachowanie podstawowych zasad bezpieczeřstwa podczas użytkowania regulatora może spowodować obrażenia osoby obsługującej lub uszkodzenie i zniszczenie regulatora (utrata uprawnieñ gwarancyjnych)! Uszkodzenie niekoniecznie może objawić się bezpośrednio, ale nawet po wielokrotnym późniejszym użyciu regulatora! Podczas uszkodzenia regulatora może dojść do jego całkowitego spalenia (pożaru!). Regulator jest wysoce precyzyjnym urzãdzeniem elektronicznym, wymagającym szczególnej troski, dlatego należy chronić go przed uszkodzeniami (mechanicznymi) i upadkiem (na twarde podłoże)! Po zakończniu jazdy lub pływania sprawdzajcie wszystkie połączenia lutowane i zaizolowane, montaż i chłodzenie regulatora.



Zdjęcie: Andrzej Hempel - MODELEMAX

Tłumacząc i opracowując instrukcję korzystałem z oryginalnej instrukcji obsługi

## **REGULATORÓW MD18DCS/MD36DCS/MD54DCS do modeli latających**

zamieszczonych na stronie: [www.dsys.cz](http://www.dsys.cz)

## **Jednosemřné DC regulátory MD18DCS/MD36DCS/MD54DCS pro letadla a vřtroně vhodné i pro motory s převodovkou**

**UWAGA!** Wykorzystanie materiału w celach komercyjnych wymaga zgody autora.