

mx-16s.1

**Graupner** | **JR**

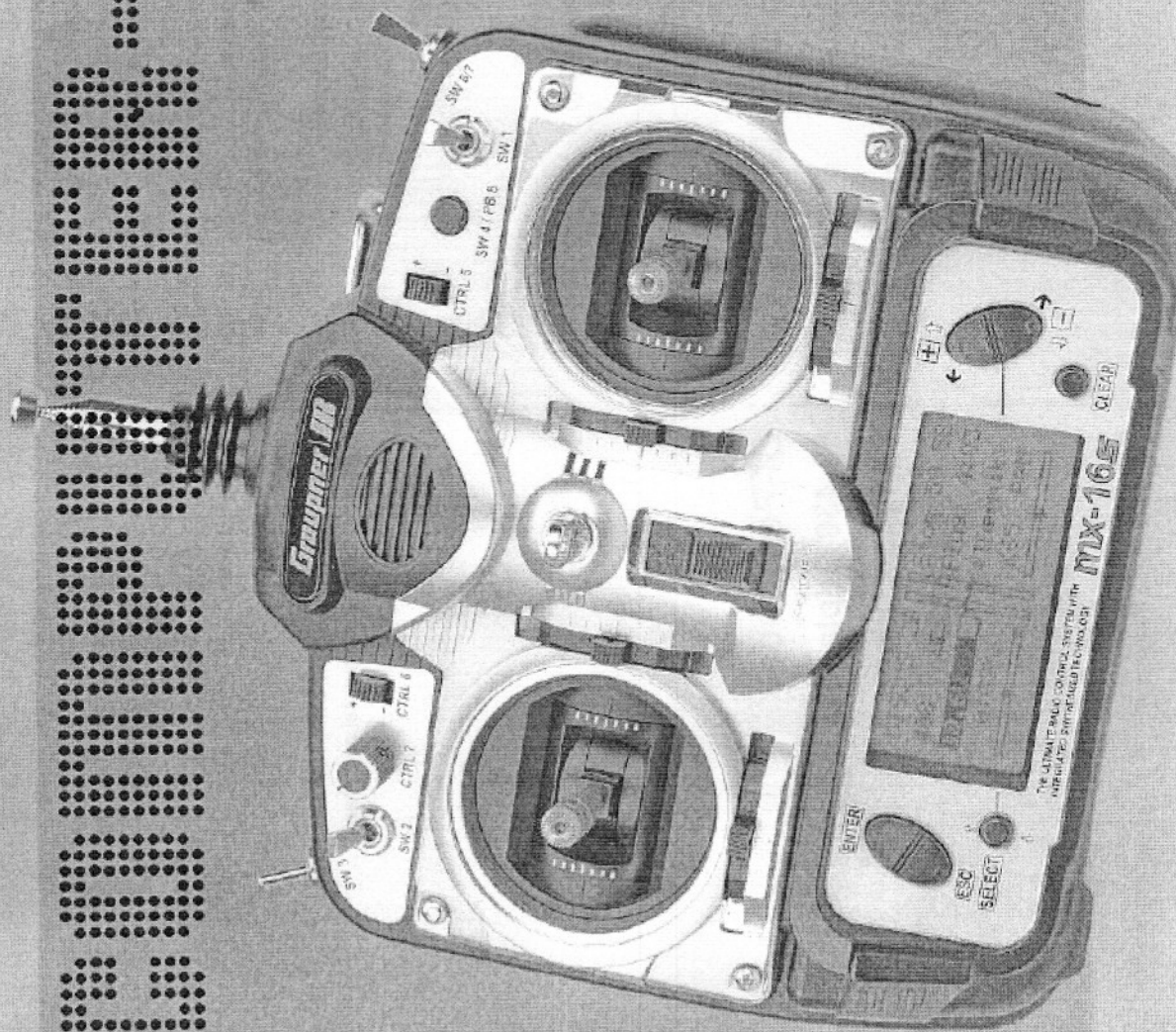
REMOTE CONTROL

GRAUPNER

**mx-16s**

**instrukcja  
obsługi**

**wersja PL**



# Spis treści

## Informacje ogólne

Zasady bezpieczeństwa	3
Wstęp	6
Opis systemu	7
Zasilanie	10
Ustawianie długości drążków sterowych	12
Otwieranie obudowy nadajnika	12
Opis nadajnika	14
DSC (Direct Servo Control)	15
Ekran LCD	18
Przyciski, pola funkcyjne	19
Wybór kanału, nadajnik	20
Ustawianie kontrastu ekranu	21
Wybór kanału, odbiornik	22
Uwagi dotyczące instalacji	23
Definicje użytych terminów	24
Przypisywanie przełączników	25
Trymery cyfrowe	26
Ekran pozycji przycisków, INC/DEC	27
Zobrazowanie serwomechanizmów	27
Modele samolotów/szybowców	28
Przyporządkowanie gniazd odbiornika	29
Modele śmigłowców	32
Przyporządkowanie gniazd odbiornika	33

## Opis programowania

„Pamięć modelu”	36
„Ustawienia podstawowe”	
Modele samolotów i szybowców	38
Modele śmigłowców	42
„Ustawienia serwomechanizmów”	48
„Ustawienia elementów sterujących”	
Modele samolotów i szybowców	50
Modele śmigłowców	52
Ogranicznik mocy	54
„Dual Rate/Expo”	
Modele samolotów i szybowców	56
Modele śmigłowców	58
„Trymowanie fazy lotu” (samoloty/szybowce)	60
Co to jest mikser?	61
„Miksery samolotów/szybowców”	61
„Miksery śmigłowców”	66
Krzywa mocy i skoku ogólnego	70
Ustawienia autorotacji	74
Ogólne informacje o wolnych mikserach	76
„Wolne miksery”	77
Przykłady	80
„Miksery tarczy sterującej”	81
„Fail-Safe” (tylko w trybie SPCM)	82

## Przykłady programowania

Wprowadzenie	84
Modele samolotów i szybowców	
Pierwsze kroki	86
Model z napędem elektrycznym	90
Silnik elektryczny i konfiguracja motyla	92
Sterowanie timerami	94
Użycie faz lotu	95
Serwomechanizmy działaj. równolegle	96
Modele typu Delta i Latające skrzydło	97
Modele F3A	100
Modele śmigłowców	104
System Trener	108

## Dodatek

Działanie funkcji Trener z mx-16s	109
Dopuszczone częstotliwości nadawania	110

# Zasady bezpieczeństwa

## Proszę uważnie przeczytać!

Pragniemy, abyś spędził wiele godzin ciesząc się z naszego wspólnego hobby, jakim jest modelarstwo. Należy jednak pamiętać, iż zachowanie bezpieczeństwa jest nierozłącznym elementem tego hobby. Jest bardzo ważne, aby przeczytać poniższe instrukcje i wziąć pod uwagę wszystkie nasze sugestie dotyczące bezpieczeństwa.

Jeżeli jesteś początkującym w świecie zdalnie sterowanych samolotów, śmigłowców, łodzi czy samochodów serdecznie zalecamy skontaktowanie się z doświadczonym modelarzem i poproszenie go o pomoc oraz poradę.

Poniższe instrukcje muszą być przekazane nowemu właścicielowi w przypadku, gdy będziesz sprzedawał nadajnik.

### Zastosowanie

System zdalnego sterowania może być użyty wyłącznie w takim celu, w jakim został zaprojektowany przez producenta tzn. do sterowania modelami, które nie przewożą ludzi. Żadne inne zastosowanie nie jest możliwe i akceptowane.

### Zasady bezpieczeństwa

#### ZAWSZE ZACHOWUJ BEZPIECZEŃSTWO

oraz ...

#### MODELE ZDALNIE STEROWANE NIE SĄ ZABAWKAMI

Nawet małe modele mogą spowodować poważne zranienia lub zniszczenia, jeżeli nie są użytkowane prawidłowo.

Problemy techniczne w systemach elektrycznych lub mechanicznych mogą spowodować niespodziewane uruchomienie silnika, a w rezultacie pewne elementy mogą odlecieć z ogromną prędkością i spowodować poważne zranienia.

Należy unikać za wszelką cenę zwarcia jakiegokolwiek typu. Zwarcia mogą zniszczyć części systemu zdalnego sterowania. Jeszcze większym zagrożeniem jest jednak poważne ryzyko wybuchu ognia, w zależności od okoliczności i energii zawartej w akumulatorach.

Śmigła samolotów, śruby łodzi, wirniki śmigłowców, otwarte przekładnie oraz wszystkie wirujące elementy, które są napędzane przez silnik, stanowią poważne zagrożenie

zranienia. Nie dotykaj tych elementów żadnym przedmiotem lub częścią ciała. Pamiętaj, iż śmigło obracające się z dużą prędkością może z łatwością odciąć palec! Upewnij się, że żadna część nie ma kontaktu z wirującymi elementami.

Nigdy nie stój w najniebezpieczniejszej strefie tj. w płaszczyźnie obracającego się śmigła lub innych wirujących elementów, gdy silnik jest włączony lub podłączony jest pakiet akumulatorów napędowych.

Zauważ, że silnik spalinowy lub silnik elektryczny może przypadkowo zostać uruchomiony, gdy włączony jest odbiornik oraz jednocześnie używasz nadajnika. Żeby być po bezpiecznej stronie, odłącz zbiornik paliwa lub odłącz pakiet akumulatorów napędowych.

Zabezpiecz wyposażenie elektroniczne przed kurzem, brudem, wilgocią oraz ciałami obcymi. Unikaj wystawiania wyposażenia na działanie wibracji, zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperatury. Wyposażenie zdalnego sterowania powinno być użytkowane jedynie w „normalnych” warunkach atmosferycznych tzn. w temperaturze od -15C do +55C.

Unikaj poddawania wyposażenia wstrząsom oraz działanie wysokiego ciśnienia. Sprawdzaj okresowo czy obudowy i przewody elementów nie posiadają uszkodzeń. Nie używaj ponownie elementów, które uległy uszkodzeniu lub zamoczeniu, nawet wtedy, gdy zostały całkowicie wysuszone.

Używaj jedynie tych komponentów i akcesoriów, które wyraźnie zalecamy. Upewnij się, że używasz jedynie złączy zgodnych ze standardem zastosowanym przez firmę GRAUPNER. Używaj jedynie kwarców firmy GRAUPNER pracujących we właściwym zakresie częstotliwości.

Sprawdź, czy wtyczki przewodów są właściwie osadzone w gniazdach zanim uruchomisz system. Podczas wyciągania przewodów zawsze pociągaj za wtyczki, nigdy za same przewody.

Nie wolno dokonywać żadnych modyfikacji w elementach systemu zdalnego sterowania. Unikaj zamiany napięcia „+” z „-”, oraz zwarcia, ponieważ system nie jest zabezpieczony przed takimi błędami.

### Instalacja odbiornika i położenie anteny odbiornika

W modelach samolotów/szybowców/śmigłowców odbiornik musi być zapakowany w miękką gąbkę i umieszczony za mocną przegrodą. W modelach pływających oraz w autach powinien być zabezpieczony przed kurzem i zamoczeniem.

Odbiornik nie powinien dotykać do kadłuba lub podwozia w żadnym punkcie, w innym wypadku drgania pochodzące od silnika oraz wstrząsy powstające podczas lądowania przeniosą się bezpośrednio na odbiornik.

Jeżeli odbiornik instalowany jest w modelu z silnikiem spalinowym, upewnij się, że zainstalowane komponenty są dobrze zabezpieczone przed przedostawaniem się spalin lub paliwa i olejów, które mogą wnikać w komponenty. Powyższe uwagi dotyczą także wszystkich włączników, z reguły instalowanych w zewnętrznym poszyciu modelu.

Zamocuj odbiornik w taki sposób, aby antena, przewody serwomechanizmów oraz włączników nie były naprężone.

Antena odbiornika jest na stałe zamocowana do odbiornika. Ma około 100cm długości i nie wolno jej skracać lub przedłużać. Antena powinna być prowadzona możliwie daleko od silników elektrycznych, serwomechanizmów, metalowych popychaczy oraz przewodów, przez który przepływa prąd o dużym natężeniu. Najlepiej nie prowadzić anteny dokładnie w jednej linii, lecz zmienić kierunek np. poprowadzić prosto w kierunku ogona a następnie pozostawić końcówkę 10-15cm, aby zwiisał swobodnie w dół. W ten sposób unikniemy „martwego pola” w momencie, gdy model znajdzie się w powietrzu. Jeżeli nie jest to możliwe, zalecamy ułożenie fragmentu anteny w kształcie litery S wewnątrz modelu, blisko odbiornika, jeśli to możliwe.

### Instalacja serwomechanizmów

Zawsze instaluj serwomechanizmy przy użyciu załączonych gumowych podkładek. Podkładki te w pewnym stopniu zabezpieczają przed mechanicznymi uderzeniami oraz silnymi wibracjami.

### Instalowanie popychaczy sterowania

Podstawową zasadą jest, aby popychacze były zainstalowane w taki sposób, by poruszały się swobodnie, lecz bez zbędnych luzów. Szczególnie ważne jest, aby dźwignia serwomechanizmu mogła wychylać się w pełnym zakresie wychyleń bez żadnych ograniczeń mechanicznych.

Ważne jest, aby była możliwość wyłączenia silnika w dowolnym momencie. W silnikach spalinowych można to osiągnąć poprzez takie wyregulowanie przepustnicy, aby zamykała się całkowicie, gdy wychyliły dźwążek przepustnicy oraz trymer przepustnicy całkowicie w dolne położenie.

Upewnij się, że żadne elementy metalowe nie ocierają się o siebie np., gdy wychylają się powierzchnie sterowe, gdy

# Zasady bezpieczeństwa

obraca się elementy lub, gdy silnik powoduje drgania modelu. Ocieranie elementów metalowych powoduje iskrzenie elektryczne mogące zakłócić prawidłową pracę odbiornika.

**Zawsze rozsuwaj całkowicie antenę nadajnika przed operowaniem modelem.**

Siła pola nadajnika jest najmniejsza na przedłużeniu osi anteny nadajnika. W związku z tym nigdy nie należy kierować anteny nadajnika dokładnie w kierunku modelu, lecz w bok, w celu uzyskania dobrego odbioru radiowego.

Jeżeli kilka nadajników zdalnego sterowania jest użytkowanych jednocześnie to piloci powinni zawsze stać razem w luźnej grupie. Pilot, który stara się stać z dala od grupy naraża zarówno własny model jak i modele innych pilotów.

## Sprawdzenie przedlotowe

Jeżeli w miejscu lotów jest kilku modelarzy, sprawdź uważnie, czy żaden z nich nie używa tej samej częstotliwości co Ty, zanim włączysz swój nadajnik. Jeżeli dwóch modelarzy włączy nadajniki pracujące na tym samym kanale (częstotliwości) rezultatem będzie powstanie zakłócenie jednego lub obydwu modeli i zwykle, co najmniej jeden zniszczony model.

Zanim włączysz odbiornik, upewnij się czy drążek przepustnicy znajduje się w całkowicie dolnej pozycji (biegu jałowego).

**Zawsze najpierw włącz nadajnik i dopiero potem włącz odbiornik.**

**Zawsze najpierw wyłącz odbiornik, a dopiero potem wyłączaj nadajnik.**

Jeżeli nie zachowasz powyższej kolejności tzn., jeżeli najpierw włączymy odbiornik przy wyłączonym nadajniku to odbiornik jest narażony na odbiór sygnału od innego nadajnika oraz wrażliwy na zakłócenia i co za tym idzie, może zareagować. Model może w takim wypadku wykonać niekontrolowane ruchy, co w konsekwencji może doprowadzić do poważnego zranienia człowieka lub zniszczenia mienia. Serwomechanizmy mogą wychylić się w skrajne położenie i uszkodzić przekładnię, popychacze, powierzchnie sterowe itp.

Szczególną ostrożność zachowaj, jeżeli model wyposażony jest w mechaniczny żyroskop:

Przed wyłączeniem odbiornika, odłącz zasilanie, aby upewnić się, że silnik nie włączy się przypadkowo.

***Żyroskop może wygenerować wysokie napięcie w momencie zmniejszania swoich obrotów i odbiornik może odebrać to jako sygnał do uruchomienia silnika i spowodować poważne zagrożenie, jeżeli silnik jest podłączony do zasilania.***

## Sprawdzanie zasięgu

Przed każdą sesją sprawdź czy system działa prawidłowo pod każdym względem i posiada odpowiedni zasięg. Oznacza to, że wszystkie powierzchnie sterowe wychylają się zgodnie z wychyleniami drążków posiadając prawidłowy zasięg przy ziemi. Powtórz sprawdzenia przy pracującym silniku, gdy Twój model jest przytrzymywany bezpiecznie przez drugą osobę.

## Użytkowanie modelu samolotu, śmigłowca łodzi lub samochodu

Nigdy nie lataj modelem bezpośrednio nad widzami lub innymi pilotami uważając, aby nie spowodować zagrożenia dla osób lub zwierząt. Unikaj linii wysokiego napięcia. Nigdy nie pływaj modelem łodzi w pobliżu słuz oraz prawdziwych jednostek pływających. Modele samochodów nie powinny jeździć po drogach publicznych, chodnikach, placach publicznych itp.

## Sprawdzenie akumulatorów nadajnika i odbiornika

Bardzo ważne jest, aby przerwać używanie systemu do zdalnego sterowania i naładować akumulatorki zanim zostaną całkowicie rozładowane. W przypadku nadajnika oznacza to najpóźniej moment, gdy na wyświetlaczu pojawi się napis „**Akku muss geladen werden!**” (Akumulatorki muszą być doładowane) i usłyszysz alarm dźwiękowy.

Istotne jest, aby sprawdzać regularnie stan naładowania akumulatorów odbiornika. Gdy akumulatorki są prawie rozładowane można zauważyć, że serwomechanizmy wychylają się wolniej niż zwykle, lecz nie oznacza to w żadnym wypadku, iż można bezpiecznie latać lub jeździć modelem, aż do zauważenia takich objawów. Zawsze wymieniaj lub naładuj akumulatorki we właściwym momencie.

Postępuj zgodnie z instrukcjami producenta akumulatorów i nie pozostawiaj akumulatorów podczas ładowania bez nadzoru.

Nigdy nie próbuj ładować zwykłych baterii, ponieważ mogą one eksplodować.

Akumulatorki powinny być zawsze ładowane przed kolejną sesją pracy. Podczas ładowania należy uważać, aby nie spowodować zwarcia. Można tego uniknąć najpierw podłączając przewody do ładowarki zwracając uwagę na właściwą polaryzację. Dopiero potem podłącz przewody do akumulatorów nadajnika lub odbiornika.

Odłącz wszystkie akumulatorki i wyjmij je z modelu, jeżeli wiesz, że nie będziesz go używał w najbliższej przyszłości.

## Pojemność, a czas działania

Ta zasada dotyczy wszystkich form elektrycznych źródeł zasilania: pojemność akumulatorów zmniejsza się za każdym razem, gdy ładujemy akumulator. W niskich temperaturach pojemność jest znacznie zmniejszona tzn. czas działania jest krótszy w chłodnych warunkach.

Okresowe ładowanie i/lub stosowanie programów obsługowych zazwyczaj powoduje stopniowe zmniejszanie pojemności akumulatorów. Zalecamy okresowe sprawdzanie pojemności akumulatorów, nie rzadziej niż raz na sześć miesięcy i wymienić je, jeżeli ich parametry ulegną znacznemu pogorszeniu.

Używaj jedynie oryginalnych akumulatorów firmy GRAUPNER.

## Zakłócenia od silników elektrycznych

Wszystkie konwencjonalne silniki elektryczne wytwarzają iskry pomiędzy komutatorem i szczotkami w mniejszym lub większym zakresie, w zależności od typu silnika. Iskry te powodują poważne zakłócenia w systemach zdalnego sterowania. W modelach z napędem elektrycznym każdy silnik musi być efektywnie zabezpieczony przed wytwarzaniem zakłóceń. Filtry odkłócające efektywnie eliminują zakłócenia i zawsze powinny być stosowane.

Przeczytaj uwagi i zalecenia producenta silnika.

Sprawdź informacje zawarte w głównym katalogu GRAUPNERA FS na temat filtrów odkłócających.

## Filtr odkłócający dla przedłużaczy serwomechanizmów

Numer 1040

Filtry odkłócające serwomechanizm są wymagane, jeżeli jesteście zmuszeni do użycia długiego przedłużacza przewodu serwomechanizmu. Eliminują one niebezpieczeństwo rozstrojenia odbiornika. Filtr jest podłączany bezpośrednio do gniazda w odbiorniku. W szczególnie trudnych przypadkach można użyć drugiego filtra, który umieszczamy w pobliżu serwomechanizmu.

### **Użytkowanie elektronicznych regulatorów prędkości obrotowej**

Elektroniczne regulatory prędkości obrotowej muszą być dobrane w zależności od wielkości silnika, którym będą sterować.

Zawsze istnieje możliwość przeciążenia i uszkodzenia regulatora prędkości, lecz można tego uniknąć upewniając się, że regulator jest w stanie przenieść obciążenie prądem równe, co najmniej, połowie prądu zwarcia silnika.

Szczególna uwaga jest niezbędna, gdy używamy silników „wzmocnionych”. Każdy silnik posiadający małą liczbę zwojów może przenosić kilkakrotnie większe obciążenie prądem niż obciążenie nominalne maksymalnej sprawności, a wysoki prąd spowoduje zniszczenie regulatora prędkości obrotowej.

### **Elektryczne systemy zapłonowe**

Systemy zapłonowe dla silników spalinowych również mogą powodować zakłócenia mające niekorzystny wpływ na działanie systemu zdalnego sterowania.

Elektryczne systemy zapłonowe zawsze powinny być zasilane z oddzielnego akumulatora – nie akumulatora odbiornika.

Upewnij się, że używasz dobrze zabezpieczonej przed zakłócaniem świecy, ekranowanej fajki oraz ekranowanych przewodów zapłonowych.

Zachowaj odpowiednią odległość układu odbiornika od układu zapłonowego.

### **Wyładowania atmosferyczne**

Pioruny powodują powstawanie fal magnetycznych mogące zakłócać odbiorniki zdalnego sterowania nawet wtedy, gdy burza znajduje się kilka kilometrów dalej.

**Z tego powodu, wstrzymaj się od latania natychmiast po zauważeniu nadchodzącej burzy z wyładowaniami. Wyładowanie atmosferyczne uderzające w antenę nadajnika może zagrażać życiu!**

### **Ostrzeżenie:**

Systemy zdalnego sterowania mogą być używane jedynie w paśmie częstotliwości zatwierdzonym w każdym z krajów Unii Europejskiej. W rozdziale „Zatwierdzone częstotliwości działania” znajdziesz informację na ten temat. Zabronione jest używanie innych niż częstotliwości zatwierdzone, a nieprawidłowe użytkowanie może być ukarane przez odpowiednie władze.

### **Obsługa i czyszczenie**

Nie należy używać detergentów, benzyny, wody lub innych rozpuszczalników do czyszczenia tego wyposażenia. W przypadku, gdy np. antena ulegnie zabrudzeniu, po prostu wytrzyj powierzchnię do czysta suchą, miękką szmatką.

### **Komponenty i akcesoria**

GRAUPNER GmbH & Co. KG jako producent, rekomenduje użycie wyłącznie komponentów i akcesoriów, które zostały przetestowane przez firmę GRAUPNER i zatwierdzone pod względem możliwości, funkcji i bezpieczeństwa. Jeżeli przestrzegasz tej zasady, GRAUPNER przyjmuje odpowiedzialność za swój produkt.

**GARUPNER nie może ponosić odpowiedzialności za nie-zatwierdzone części lub akcesoria, wykonane przez innych producentów. Nie jest możliwe, aby GRAUPNER ocenił każdy indywidualny element wykonany przez innych producentów, w związku z czym, nie możemy stwierdzić, czy taka część może być użytkowana bez zagrożenia dla bezpieczeństwa.**

### **Wyłączenia z odpowiedzialności/Odszkodowanie**

Jako producent, firma Graupner nie ma wpływu na to, w jaki sposób instalujesz, operujesz i obsługujesz komponenty systemu zdalnego sterowania. Z tego powodu nie ponosimy odpowiedzialności za straty, uszkodzenia lub koszty wynikłe z niekompetentnego lub niewłaściwego użytkowania naszych produktów lub związane w jakikolwiek sposób z takim użytkowaniem.

O ile przepisy nie stanowią inaczej, obowiązek firmy GRAUPNER do wypłaty odszkodowania jest ograniczona do wartości faktury tych części będących produktami firmy GRAUPNER, które były bezpośrednio związane ze zdarzeniem, w którym nastąpiło uszkodzenie. Nie ma to zastosowania, jeżeli GRAUPNER jest zobowiązany do nieograniczonej odpowiedzialności zgodnie z przepisami prawa w przypadku rozmyślnego lub rażącego zaniedbania.

# mx-16s – najnowsza generacja technologii zdalnego sterowania

W fazie rozwoju systemu mx-16s zachowaliśmy oraz dopracowaliśmy filozofię programowania systemu mc-24. System ten został wprowadzony do użytku w 1997 roku i jest znany na całym świecie; wiele tysięcy nadal jest w użytkowanych.

Chociaż ten system do zdalnego sterowania został specjalnie zaprojektowany dla początkujących, jest w stanie sterować wszystkimi, aktualnie występującymi typami modeli, od samolotów i szybowców oraz śmigłowców aż po modele łodzi i samochodów.

W obszarze modeli samolotów, szybowców i śmigłowców często istnieje konieczność użycia złożonych funkcji miksujących dla kontroli powierzchni sterowych lub tarczy sterującej. Technologia komputerowa pozwala uruchomić ogromny zakres funkcji spełniających specjalne wymagania modeli – poprzez proste naciśnięcie przycisku. W mx-16s wszystko, co musisz zrobić, to wybrać właściwy typ modelu, a oprogramowanie automatycznie zaprezentuje Ci odpowiednie miksery i sprzężone funkcje. Oznacza to, że nadajnik nie potrzebuje żadnych dodatkowych modułów, aby zrealizować złożone, sprzężone funkcje. Możesz zapamiętać o wszystkich staroświeckich mechanicznych mikserach w modelu. Mx-16s zapewnia niezwykle wysoki poziom bezpieczeństwa i niezawodności użytkowania.

Oprogramowanie jest starannie ułożone w logiczną strukturę menu. Opcje, wzajemnie ze sobą powiązane pod względem funkcjonalności, są przejrzyste zorganizowane, jeśli chodzi o zawartość.

- Pamięci modeli
- Ustawienia podstawowe
- Ustawienia serwomechanizmów
- Ustawienia elementów sterujących
- Podwójny zakres wychyleń serwomechanizmów/Wychylenia wykładnicze
- Trymery faz lotu (tylko samoloty/szybowce)

- Miksery Samolotów/Śmigłowców
- Wolne miksery
- Miksery tarczy sterującej (tylko śmigłowce)
- Reakcja odbiornika w razie zakłócenia (Tylko w trybie SPCM)

Mx-16s posiada pamięć dla 12 modeli, każdy model może zawierać ustawienia dla różnych faz lotu. Poszczególne fazy mogą być przywołane podczas lotu poprzez proste operowanie przełącznikiem, pozwalając, w ten sposób, szybko i bez ryzyka wypróbować różne ustawienia.

Dzięki dużemu wyświetlaczowi graficznemu, operowanie nadajnikiem jest prostym, samoobjaśniającym się procesem. Miksery i inne funkcje mogą być wyświetlone w formie graficznej, co jest niezwykle pomocne.

Początkujący modelarz szybko zapoznaje się z szerokim zakresem funkcji dostępnych dzięki przejrzystej, logicznie zorganizowanej strukturze oprogramowania. Ustawienia dokonywane są przy pomocy dwóch przełączników programowania, wraz z przyciskami **SELECT** i **CLEAR** umieszczonymi po obydwu stronach wysoko kontrastowego ekranu. W ten sposób bardzo szybko nauczysz się, jak w pełni używać wszystkie potrzebne Ci opcje, w zależności od Twojego doświadczenia w zdalnym sterowaniu modelami.

Użytkowany wraz z nowymi odbiornikami „smc...”, nadajnik mx-16s może sterować serwomechanizmami z niezwykle wysoką rozdzielczością 1024 „kroków”, pracując w cyfrowej modulacji SUPER PCM i uzyskując ultra precyzyjne sterowanie. Oczywiście jednocześnie gwarantujemy pełną zgodność z wcześniejszymi systemami odbiorników PPM-FM i PCM.

Poniższa instrukcja opisuje ze szczegółami poszczególne menu i zapewnia dziesiątki użytecznych

podpowiedzi, uwag i przykładów programowania, uzupełniając podstawowe informacje. Bardziej ogólne terminy modelarskie, takie jak elementy sterujące, podwójny zakres wychyleń serwomechanizmów, Motyl (Crow) i wiele innych jest wyjaśnionych w poniższej instrukcji.

Dodatek zawiera obszerne informacje dotyczące systemu Trener (instruktor/uczeń). Instrukcja zakończona jest tabelą częstotliwości dopuszczonych do wykorzystania w Polsce.

Prosimy przeczytać zasady bezpieczeństwa i informacje techniczne. Zalecamy uważne przeczytanie całej instrukcji i sprawdzenie działania wszystkich funkcji, zgodnie z opisem w tekście. Można to łatwo wykonać podłączając serwomechanizmy do dostarczonego z zestawem odbiornika, a następnie śledząc reakcję na zmiany w trakcie programowania nadajnika. Jest to najszybsza metoda zapoznania się z niezbędnymi procedurami i funkcjami mx-16s.

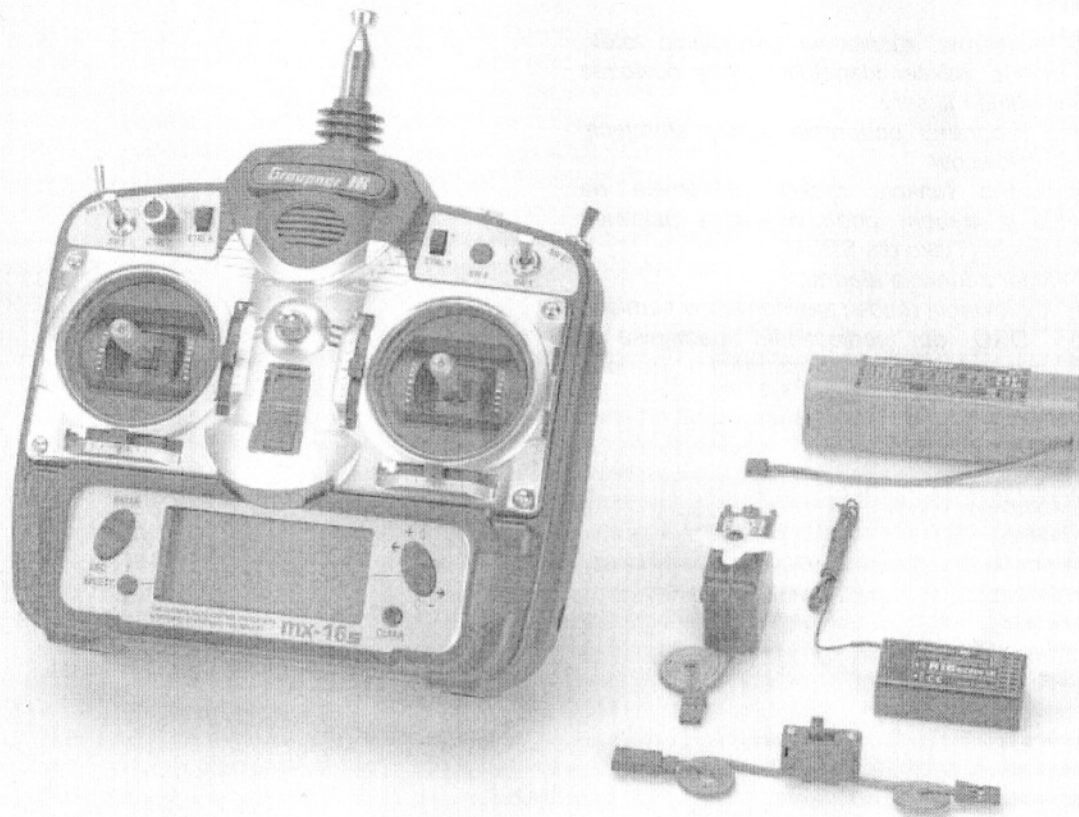
Zawsze odpowiedzialnie używaj model zdalnie sterowany, aby uniknąć zagrożenia dla siebie innych osób.

Cały zespół GRAUPNERa życzy Ci sukcesów i wielu lat radości z użytkowania mx-16s, będącego wspaniałym przykładem systemu do zdalnego sterowania najnowszej generacji.

Kirchheim-Teck, Czerwiec 2006

# Zasady bezpieczeństwa

Proszę uważnie przeczytać!



System zdalnego sterowania, wykorzystujący zaawansowane technologie z nowym, szybszym mikroprocesorem zbudowanym na jednym układzie, z pamięcią typu flash i 10-bitowym konwerterem analogowo-cyfrowym A/D.

Komputerowy system zdalnego sterowania z pamięcią dwunastu modeli, starannie zoptymalizowany i wykorzystujący najnowocześniejszą technologię.

Nowoczesny system mikroprocesorowy służący zapewnieniu niezawodności i bezpieczeństwa. Uproszczona technika ułatwiająca programowanie.

Wyświetlacz o wysokim kontraście zapewnia dobrą czytelność i wydajny sposób śledzenia parametrów ustawień, trybu pracy, timerów i napięcia akumulatorów nadajnika.

- Nowoczesny system syntezy służący do wyboru kanału, z bezpiecznym menu, uniemożliwiającym przypadkową zmianę częstotliwości na niewłaściwą.
- Metody operowania i programowania oparte na sprawdzonej koncepcji systemów mc-19 i mc-24.
- Osiem funkcji sterowania z niezwykle wygodną, uproszczoną metodą przypisywania przełączników (w tym proporcjonalnych) do funkcji dodatkowych.
- Nieograniczona możliwość przypisywania wszystkich przełączników, w celu włączenia funkcji poprzez proste użycie wybranego przełącznika.
- Pamięć dwunastu modeli zachowująca wszystkie parametry i ustawienia programowe oddzielnie dla każdego z modeli.
- Najnowocześniejszy system zabezpieczania danych przed utratą, niewymagający akumulatorów litowych.
- Cztery przełączniki (z których jeden jest przełącznikiem trójpozycyjnym), jeden przycisk chwilowy, jedno pokrętko analogowe, dwa przełączniki cyfrowe zainstalowane w standardzie; dowolnie programowalne, oferując niezwykłą elastyczność.
- Panel programowania funkcji z dwoma przełącznikami programowania i dwoma przyciskami chwilowymi ułatwiającymi programowanie i dokładne ustawienia.
- Wygodny przełącznik układu drążków MODE 1-4 (drążek przepustnicy z prawej lub z lewej strony). Wszystkie miksery i ustawienia są automatycznie konwertowane do nowego układu drążków po jego zmianie.
- Graficzne zobrazowanie wychyleń serwomechanizmów zapewnia czytelny przegląd ustawień serwomechanizmów i szybką metodę sprawdzenia zakresu wychyleń serwomechanizmów.
- Zamiana kanałów na wyjściu odbiornika

- Menu różnych układów skrzydeł dla: 1AIL, 2AIL, 2AIL+2FLAP, usterzenie motylkowe, skrzydło typu delta/latające skrzydło i dwa serwomechanizmy steru wysokości.
- Wygodne miksery skrzydeł:  
Różnicowe wychylanie lotek i klap, Lotki→Ster kierunku, Lotki→Klapy, Hamulce→Ster wysokości, Hamulce→Klapy, Ster wysokości→Klapy, Ster wysokości→Lotki, Klapy→Ster wysokości, Klapy→Lotki oraz redukcja wychyleń różnicowych.
- Wygodne programy obsługi różnych tarcz sterujących:  
Układy podparcia tarcz sterujących: 1 punkt, 2 punkty, 3 punkty i 4 punkty (1SV, 2SV, 3SV (2 przechylenie), 3SV(2 pochylenie), 4SV(90 stopni)).
- Dwie przełączalne modulacje:  
**SPCM** – modulacja Super PCM z systemem dużej rozdzielczości 1024 kroków (dla każdej funkcji sterowania). Do współpracy z następującymi odbiornikami: smc-14, smc-19, smc-20, smc-19DS, smc-20DS, smc-16SCAN, smc-20DSYN, smc-20DSCAN, R 330 S.  
**PPM** – najczęściej wykorzystywana metoda transmisji sygnału (FM i FMsss). Dla następujących odbiorników: C 12, C 16, C 17, R16SCAN, C 19, DS 18, DS 19, DS 20, oraz następujących miniaturowych odbiorników: XP4, XP10, XP12FM, XP14, XN12, XM16, RB14 SCAN, R16 SCAN, R200 FM 40, R600, R600 light, R700 oraz C6, C8, SB6 SYN 40S, SR6SYN.
- Ustawianie zakresu wychyleń serwomechanizmów 150% dla wszystkich kanałów serwomechanizmów, zmienna dla każdej ze strony wychyleń oddzielnie (Single Side Servo Throw).
- Trymery elektroniczne pozwalające na dokładne ustawienie pozycji centralnych wszystkich serwomechanizmów.
- Funkcja odwracania działania, programowana dla wszystkich serwomechanizmów.

- Podwójny zakres wychyleń oraz wychylenia wykładnicze przełączane niezależnie podczas lotu.
- Funkcje mikserów: różnicowe wychylanie lotek, mikser motyla, mikser klapolotek i trzy dowolnie programowalne miksery.
- Wygodne programy podparcia tarczy sterującej modeli śmigłowców
- Programowana funkcja reakcji odbiornika na zakłócenia z trybem podtrzymania i ustawień początkowych. (Tylko dla SPCM).
- Stoper i timer z funkcją alarmu.
- Funkcja kopiowania modeli zapisanych w pamięci.
- Gniazdo DSC do podłączenia nadajnika z symulatorem lotów i systemem Trenera.

**Zestaw zawiera:**

Nadajnik mx-16s z modułem syntezy, pracującym w odpowiednim paśmie częstotliwości, z wewnętrznymi akumulatorkami NiMH 8NH-1700mAh (typ może się różnić), odbiornikiem R16SCAN pracującym w tym samym paśmie częstotliwości, co moduł syntezy nadajnika, jeden serwomechanizm C 577, włącznik odbiornika.

Nr. **4701** 35 MHz (pasmo A i B)

Nr. **4703** 40/41 MHz

Prosimy sprawdzić szczegóły i dozwolone zakresy częstotliwości dla każdego z krajów UE w tabeli na stronie 113 oryginalnej instrukcji

**Parametry techniczne odbiornika R16SCAN**

Zakres napięcia	4.8 ... 6 V
Pobór prądu ok.	24 mA
Numery kanałów, 35 MHz	61 ... 282 / 182 ... 191*
Numery kanałów, 40 / 41 MHz	50 ... 92 / 400 ... 420**
Odstęp kanałów	10 kHz
Czułość ok.	10 $\mu$ V
Modulacja	PPM
Liczba funkcji serwomechanizmów	8
Zakres temperatury pracy	-15° ... +55°C
Długość anteny ok.	1000 mm
Wymiary ok.	46 x 25 x 15 mm
Masa ok.	17 g

\* Kanały 60, 281 i 282 nie są dozwolone w Niemczech

\*\* 41 MHz dozwolony do wykorzystania tylko we Francji

**Parametry techniczne nadajnika mx-16s**

System nadawania	SPCM / PPM (FM / FMsss)
Zakresy systemu syntezy	35 / 35 MHz pasmo A i B 40 / 41 MHz
Odstęp kanałów, Synthesizer	10 kHz
Maksymalna liczba funkcji sterowania	SPCM = 8 / PPM = 8
Funkcje sterowania	8 funkcji, 4 z trymerami
Channel pulse width	1.5 ms $\pm$ 0.5 ms
Zakres temperatury pracy	-15 ... +55°C
Antena teleskopowa	10-sekcji, ok. 1150 mm długości
Zakres napięcia zasilania	9.6 ... 12 V
Pobór prądu ok.	225 mA (ok. 65 mA bez RF)
Wymiary ok.	190 x 195 x 85 mm
Masa ok.	870 g z pakietem akumulatorków nadajnika

**Akcesoria**

Numer	Opis
<b>1121</b>	Pasek, 20 mm szerokości
<b>70</b>	Pasek, 30 mm szerokości
<b>3097</b>	Ostona nadajnika dla rąk

Patrz strona 109 Kabel do systemu Trener dla mx-16s

**Części zamienne**

Numer	Opis
<b>3100.6</b>	Antena teleskopowa dla mx-16s

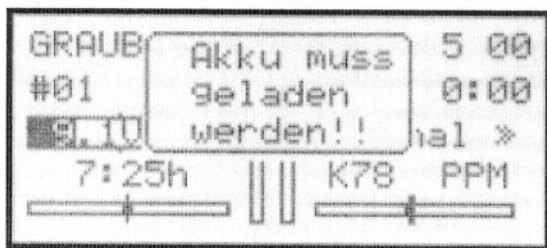
# Informacje o obsłudze

## Zasilanie nadajnika

Pojemnik na akumulatory w mx-16s jest zaprojektowany do pomieszczenia akumulatorów wysokiej pojemności 8NH-1700 TX 9.6 V NiMH (Numer 3414) (typ może się różnić).

## Dostarczane z zestawem standardowe akumulatory nie są naładowane.

W trakcie eksploatacji /używania nadajnika możesz kontrolować napięcie akumulatorów nadajnika na ekranie LCD. Jeżeli napięcie akumulatorów nadajnika spadnie poniżej pewnej wartości, usłyszysz dźwiękowe ostrzeżenie. Następnie na ekranie pojawi



się komunikat przypominający o potrzebie doładowania akumulatorów.

## Ładowanie akumulatora NiMH nadajnika

Akumulatory NiMH nadajnika mogą być ładowane poprzez gniazdo ładowania usytuowane z prawej strony obudowy nadajnika. Pozostaw akumulatory wewnątrz nadajnika podczas ładowania, aby uniknąć uszkodzenia wewnętrznego gniazda i wtyczki akumulatorów

Nadajnik musi być wyłączony („OFF-AUS”) podczas całego procesu ładowania. Nigdy nie włączaj zasilania nadajnika, jeżeli jest podłączony do ładowarki; nawet bardzo krótkotrwałe przerwanie procesu ładowania może spowodować gwałtowny skok napięcia ładowania, który spowoduje natychmiastowe uszkodzenie nadajnika. Z tego powodu należy dokładnie sprawdzić czy wszystkie kable są właściwie połączone.

## Gniazdo ładowania w mx-12

Dostępne w handlu ładowarki akumulatorów innych producentów posiadają często odwrotną polaryzację (inne usytuowanie „+” i „-”) przewodów w stosunku do mx-16s. Z tego powodu używaj wyłącznie oryginalnych przewodów GRAUPNERa.



## Ładowanie akumulatorów nadajnika przy użyciu automatycznej ładowarki

Nadajnik jest zaprojektowany do współpracy z automatycznymi ładowarkami akumulatorów. Jednakże zwróć uwagę na następujące elementy:

Gniazdo ładowania nadajnika nie jest zabezpieczone przed zwarcim i /lub odwrotną polaryzacją. Niezbędne jest użycie prawidłowych procedur podczas podłączania przewodów ładowarki: najpierw podłącz końcówki „bananowe” przewodów ładowarki do ładowarki i dopiero wtedy podłącz drugi koniec przewodów do gniazda ładowania nadajnika. Gdy przewód ładowarki jest podłączony do gniazda ładowania nadajnika nigdy nie pozwól zetknąć się ze sobą nagich końcówek przewodu ładowarki!

## Ładowanie akumulatorów nadajnika przy użyciu standardowej ładowarki

Istnieje możliwość ładowania akumulatorów nadajnika przy pomocy ładowarki nieposiadającej obwodu automatycznego przerywania ładowania po naładowaniu akumulatorów. Podstawową zasadą w takim przypadku jest ładowanie akumulatorów przez 14 godzin, przyjmując, że akumulatory są początkowo całkowicie rozładowane. Prąd ładowania powinien wynosić jedną dziesiątą pojemności opisanej na akumulatorach. W przypadku standardowych akumulatorów nadajnika oznacza to prąd ładowania 170mA. W przypadku użycia ładowarki standardowej, jesteś odpowiedzialny za ręczne wyłączenie procesu ładowania.

## Wymywanie akumulatorów nadajnika

Pierwszym krokiem podczas wymywania akumulatorów nadajnika jest otworzenie pokrywy pojemnika akumulatorów, znajdującej się z tyłu obudowy. Można to wykonać naciskając na pokrywę w kierunku wskazanym przez strzałki, a następnie unosząc ją do góry:



Odłącz wtyczkę znajdującą się na końcu przewodu akumulatorów nadajnika, pociągając ostrożnie za przewód, lub podważając paznokciem wypust znajdujący się na górze wtyczki. Jednakże nie pociągaj wtyczki do dołu lub do góry; utrzymuj ją możliwie równoległe do powierzchni nadajnika.

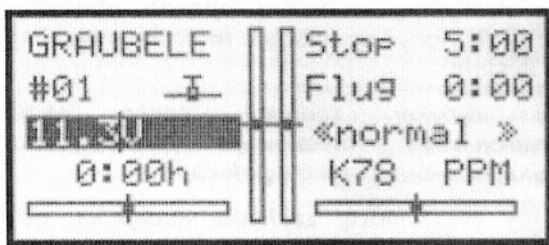


Wtyczka serwomechanizmu

## Timer akumulatorów w dolnym, lewym rogu ekranu wyświetlacza

Timer ten pokazuje łączny czas pracy nadajnika od momentu ostatniego ładowania akumulatorów nadajnika.

Timer, o którym mowa, jest automatycznie zerowany do „0:00”, gdy nadajnik wykryje, że napięcie akumulatorów jest znacząco większe od napięcia przy ostatnim włączeniu nadajnika, np. jako rezultat procesu ładowania.



### Akumulatorki odbiornika

Dostępny jest szereg akumulatorków 4,8V NiCd i NiMH. Ze względów bezpieczeństwa nie stosuj koszyków na akumulatorki i nigdy nie używaj suchych ogniw (pot. baterii).

Nie ma metody bezpośredniej oceny napięcia akumulatorków odbiornika podczas pracy w modelu.

**Miej w zwyczaju regularnie sprawdzać stan akumulatorków. Nie czekaj z ładowaniem do momentu, gdy serwo mechanizmy zaczynają działać wolniej niż zwykle.**

#### Uwaga:

*W głównym katalogu GRAUPNER FS znajduje się pełen wykaz, opatrzony szczegółowym opisem, akumulatorków, ładowarek, przyrządów pomiarowych i urządzeń monitorujących służących do sprawdzania akumulatorków.*

### Ładowanie akumulatorków odbiornika

Przewód ładowania numer **3021** może być podłączony bezpośrednio do akumulatorków NiCd odbiornika, w celu ich doładowania. Jeżeli akumulatorki są zainstalowane w modelu oraz zainstalowano jeden z następujących włączników: numer **3046, 3934, 3934.1** lub **3934.3**, akumulatorki mogą być ładowane poprzez oddzielne gniazdo ładowania lub gniazdo ładowania wbudowane w ten włącznik. Podczas ładowania, włącznik musi być pozostawiony w pozycji „OFF/AUS” – wyłączone.

### Ogólne uwagi dotyczące ładowania akumulatorków

- Postępuj zgodnie z zaleceniami podawanymi przez producenta ładowarki oraz producenta akumulatorków. Sprawdź dopuszczalny prąd ładowania podawany przez producenta akumulatorków. Maksymalny prąd ładowania dla akumulatorków nadajnika wynosi 1,5A. Ustaw prąd ładowania ładowarki, w taki sposób, aby nie przekroczyć tej wartości.
- Przeprowadź testy ładowania, aby upewnić się, czy układ automatycznego zakończenia ładowania działa prawidłowo z Twoimi akumulatorkami. Jest to szczególnie ważne, gdy używasz ładowarki zaprojektowanej dla akumulatorków NiCd do ładowania akumulatorków NiMH. Może być potrzebna regulacja napięcia „Delta Peak”, jeżeli ładowarka posiada taką możliwość.
- Nie rozładowuj i nie włączaj programu konserwującego akumulatorki poprzez gniazdo ładowania umieszczone w obudowie nadajnika. Gniazdo to nie jest przystosowane do tych celów.
- Zawsze najpierw podłącz końcówki „bananowe” przewodów ładowarki do ładowarki i dopiero wtedy podłącz drugi koniec przewodów do gniazda ładowania nadajnika. Przestrzeganie tej zasady pozwoli uniknąć niebezpieczeństwa przypadkowego zwarcia pomiędzy nagimi końcówkami przewodu ładowania.
- **Nigdy nie pozostawiaj bez nadzoru akumulatorków podczas ładowania.**

### Standardowe ładowarki

Numer <b>6422</b>	Minilader 2
Numer <b>6427</b>	Multilader 3
Numer <b>6426</b>	Multilader 6E*
Numer <b>6428</b>	Turbomat 6 Plus*
Numer <b>6429</b>	Turbomat 7 Plus*

### Automatyczne ładowarki ze specjalnymi programami dla akumulatorków NiMH

Numer <b>6419</b>	Ultramat 5**,**
Numer <b>6410</b>	Ultramat 10*
Numer <b>6412</b>	Ultramat 12**,**
Numer <b>6414</b>	Ultramat 14*
Numer <b>6417</b>	Ultramat 25**,**
Numer <b>6416</b>	Ultra Duo Plus 30**,**

\* Do ładowania akumulatorków systemu mx-16s potrzebny będzie dodatkowy przewód ładowania (Nr **3022**) oraz przewód ładowania odbiornika (Nr **3021**).

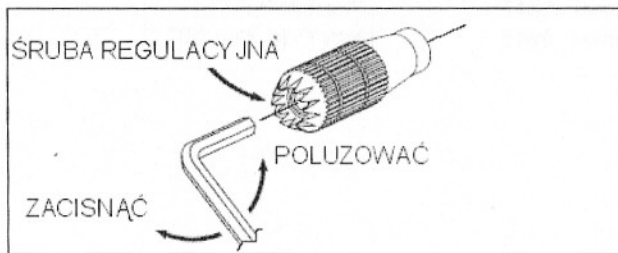
\*\* Wymagane jest dodatkowe źródło zasilania 12V.

# Informacja o obsłudze

## Ustawianie długości drążków

Obydwa drążki sterujące mają możliwość zmiany długości w szerokim zakresie, pozwalając tym samym, na ustawienie umożliwiające precyzyjne sterowanie.

Do ustawienia długości drążków sterujących służy kluczyk 2mm, którym należy odkręcić nakrętkę. Przekręć kluczyk przeciwnie do ruchów wskazówek, aby poluzować nakrętkę. Następnie przekręć drążek zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby skrócić drążek lub przeciwnie do ruchów wskazówek zegara, aby wydłużyć drążek. Po ustawieniu długości drążka zaciśnij nakrętkę przy pomocy kluczyka 2mm.



## Otwieranie obudowy nadajnika

Proszę przeczytać poniższe uwagi przed otworzeniem obudowy nadajnika. Jeżeli nie masz doświadczenia w tym zakresie, zalecamy zlecenie tych prac najbliższemu serwisowi firmy GRAUPNER.

Nadajnik powinien być otwierany jedynie w następujących przypadkach:

- Jeżeli samoczynnie powracający do neutrum drążek powinien być przestawiony do trybu nie powracania do neutrum lub niepowracający samoczynnie do neutrum drążek powinien być przestawiony do trybu samoczynnego powrotu do neutrum.
- Jeżeli chcesz zmienić napięcie sprężyny utrzymującej drążek w neutrum.

Przed otworzeniem nadajnika sprawdź, czy jest wyłączone zasilanie (przełącz główny włącznik w położenie „OFF”).

Nie ma potrzeby wyjmowania akumulatorów nadajnika. Jednak, jeżeli pozostawisz je na miejscu, upewnij się, że nie włączysz zasilania (pozycja „ON”). Jeżeli zdecydujesz się wyjąć baterie, prosimy przeczytać rozdział na stronie 10.

Znajdź sześć śrub umiejscowionych z tyłu obudowy i odkręć je przy pomocy śrubokręta krzyżowego w rozmiarze PH-1 (patrz rysunek poniżej). Przytrzymaj rękoma obydwie połowki obudowy złączone razem i przekręć obudowę tak, aby sześć odkręconych śrub wypadło na stół. Następnie odłóż obudowę, rozkładając ją jak książkę na lewą stronę.

## OSTRZEŻENIE

Dwużyłowy przewód łączy tylną część obudowy z elektroniką zamontowaną w części przedniej. Bądź bardzo ostrożny, aby nie uszkodzić tego przewodu!

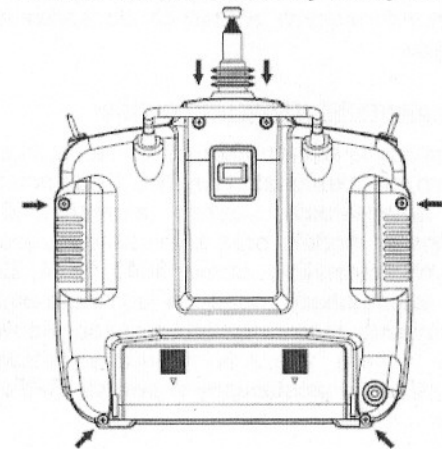
Ważne:

- Nie modyfikuj w żaden sposób obwodów nadajnika, gdyż spowoduje to utratę gwarancji na system.
- Nie dotykaj żadnych części płytki elektronicznej metalowym przedmiotem. Unikaj dotykania styków palcami.
- Nigdy nie włączaj zasilania nadajnika, gdy obudowa jest otwarta.

Podczas zamykania nadajnika proszę zwrócić uwagę na następujące punkty:

- Upewnij się czy żaden przewód nie jest przycięty przez połowki obudowy podczas jej zamykania.
- Upewnij się, że gniazdo DSC pasuje prawidłowo na swoje miejsce.
- Sprawdź, czy obydwie połowki obudowy dobrze do siebie pasują na całym obwodzie, zanim przystąpisz do ponownego skręcania śrubami. Nigdy nie składaj tych części na siłę.
- Załóż i dopasuj śruby do istniejącego gwintu, a następnie delikatnie je dokręć. Zbyt mocne dokręcenie spowoduje zerwanie gwintu w plastiku.

Położenie śrub obudowy nadajnika



# Opis nadajnika

## Elementy sterujące

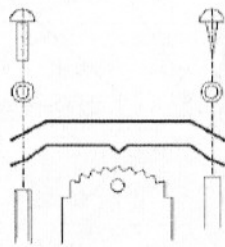
### Zmiana trybu drążków (MODE)

Każdy z drążków lub obydwaj mogą być przestawione z trybu samoczynnego powracania do neutrum do trybu niepowracania do neutrum. Rozpocznij procedurę od otworzenia nadajnika, jak opisano w poprzednim rozdziale.

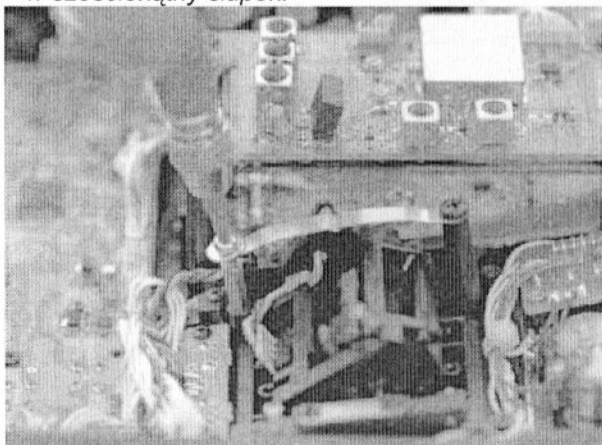
Procedura zmiany ustawień domyślnego trybu drążków jest następująca:

1. Użyj pęsety do odłączenia sprężyny z dźwigni utrzymującej w neutrum drążek, którego tryb zamierzasz zmienić. Jeżeli nie jesteś pewien, porusz pożądanym drążkiem w celu uzyskania pewności. Podnieś dźwignię i odłącz ją.

2. Zlokalizuj, w dostarczonych z zestawem akcesoriach, sześciokątny słupek i wkręć go w odpowiedni otwór (patrz na zdjęcie po lewej). Znajdź teraz sprężynę-błazkę grzechotki (także dostarczoną z zestawem) i przymocuj ją do plastikowego słupka przy pomocy załączonego, czarnego wkręta. Możesz teraz ustawić naprężenie tej sprężyny wkręcając lub wykręcając śrubkę M3 w sześciokątny słupek.



Mosiężny słupek

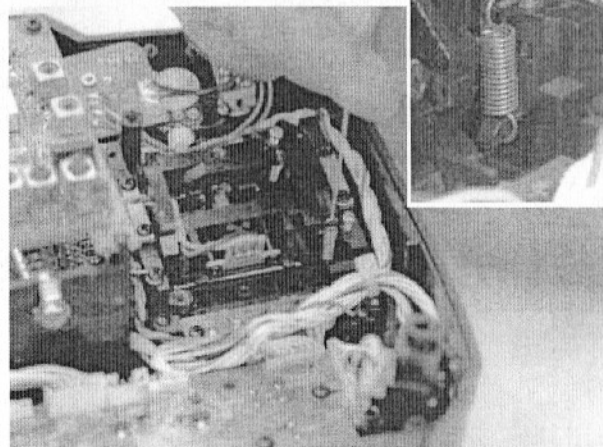


3. Sprawdź, czy drążek działa we właściwy sposób i zamknij obudowę nadajnika.

### Ponowne ustawienie drążka do trybu samodzielnego powrotu do neutrum

Otwórz obudowę jak opisano poprzednio.

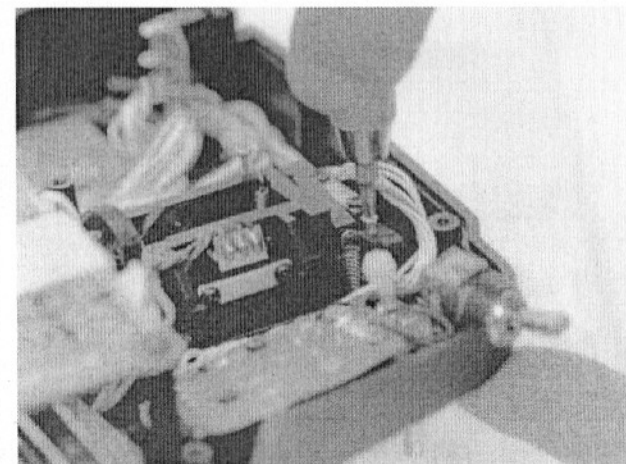
1. Odłącz i zdemontuj sprężynę-błazkę grzechotki: patrz na zdjęcie po lewej.
2. Ponownie podłącz dźwignię centrującą po drugiej stronie drążka w stosunku do sprężyny grzechotki.
3. Następnie lekko poluzuj śrubę regulującą sprężynę centrującą – patrz zdjęcie z prawej. Użyj pęsety do zamocowania dolnej pętli sprężyny do dolnego ucha systemu regulacji, następnie połącz górną część sprężyny do dźwigni centrującej (widok po założeniu na środkowym zdjęciu).
4. Naprężenie sprężyny centrującej drążek można ustawić zgodnie z opisem podanym w następnym rozdziale.



### Ustawianie naprężenia sprężyn centrujących drążki sterowe

Siła centrująca drążek może być zmieniona tak, aby odpowiadać osobistym preferencjom modelarza. System regulujący przylega do sprężyny centrującej drążek. Pokręć śrubę regulacyjną przy użyciu śrubokręta krzyżowego dopóki nie uzyskasz zadowalającego naprężenia sprężyny centrującej:

- Kręć w prawą stronę = większe naprężenie sprężyny;
- Kręć w lewą stronę = mniejsze naprężenie sprężyny.



# Opis nadajnika

## Elementy sterujące

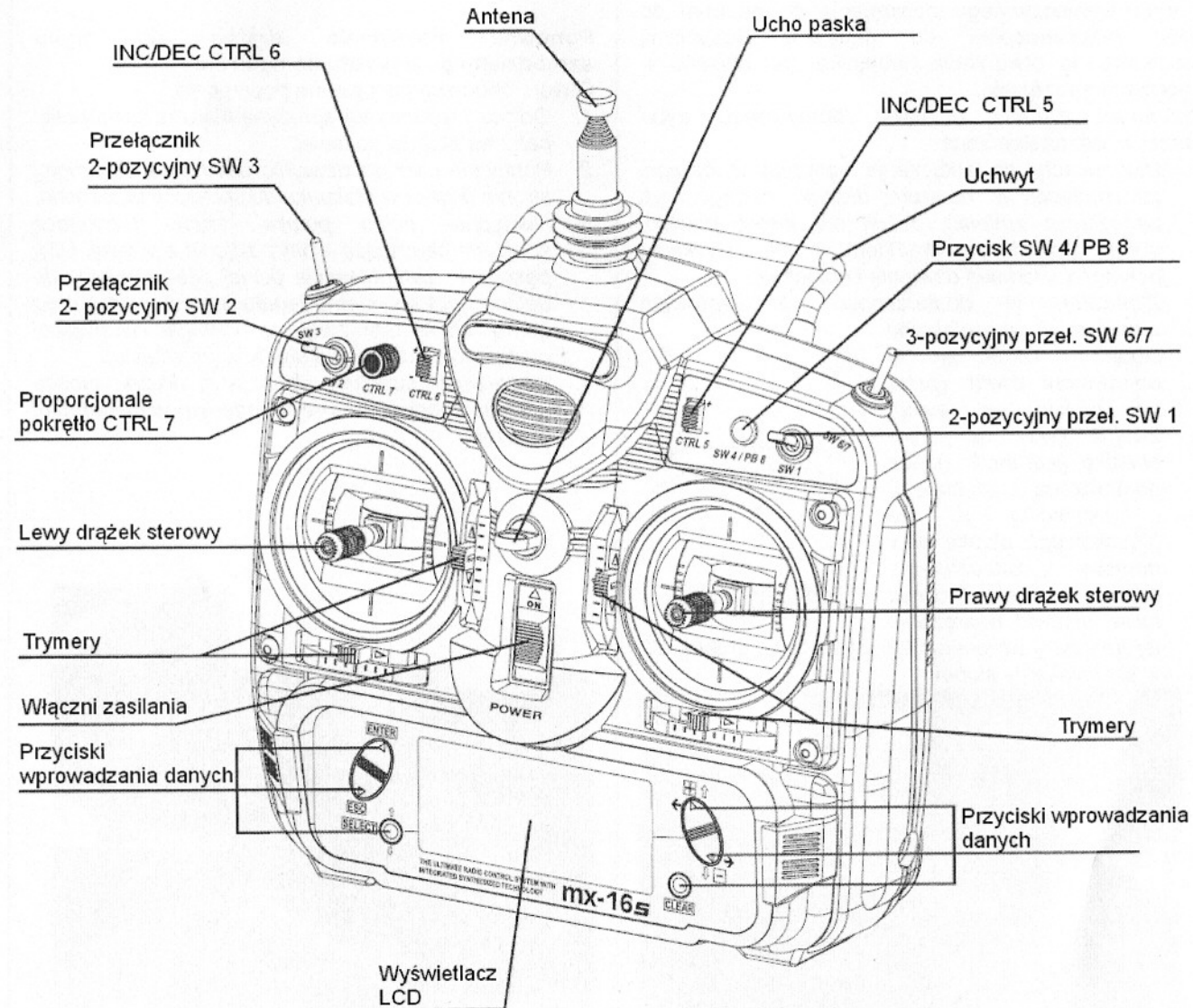
### Zamocowanie paska

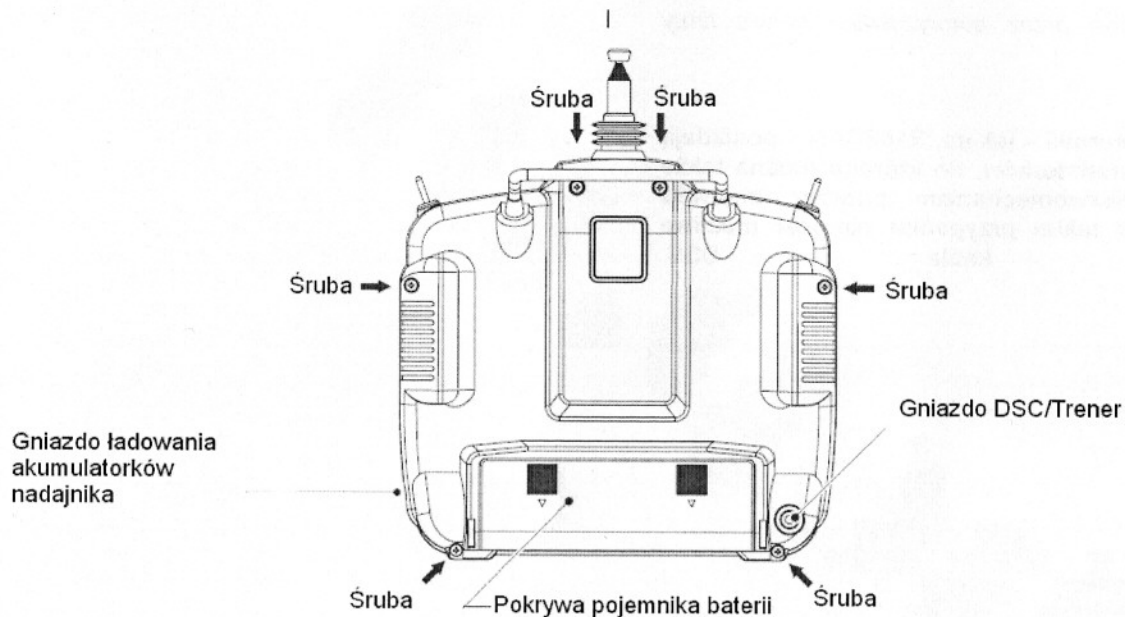
Ucho mocowania paska znajduje się na środku obudowy, z przodu nadajnika mx-16s jak pokazano na rysunku obok. Uchwyt jest tak umieszczony, aby zapewnić idealne wyważenie nadajnika (z rozsuniętą anteną) nawet, jeżeli wisi na pasku.

1121 Pasek, 20 mm szerokości  
70 Pasek, 30 mm szerokości

### Ważna uwaga:

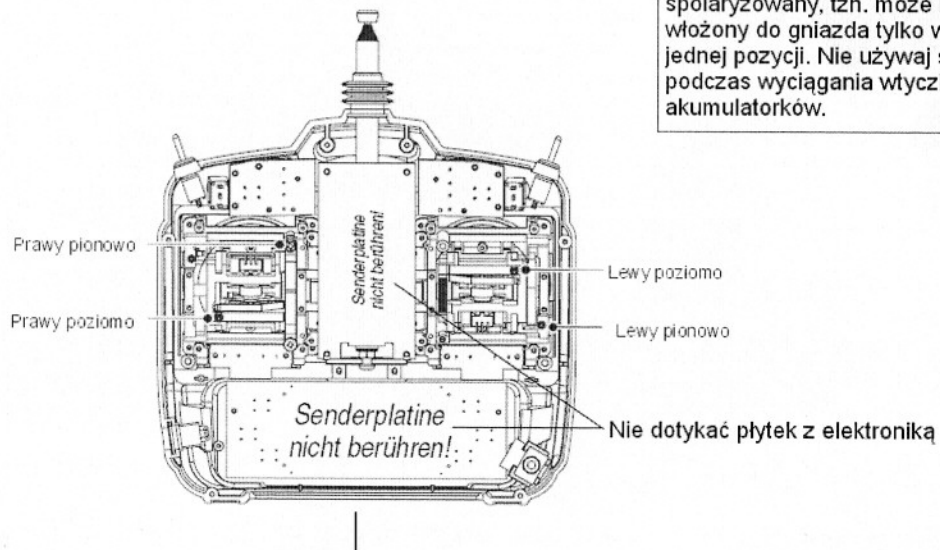
W standardowych ustawieniach nadajnika, początkowo, podłączone do odbiornika serwo mechanizmy mogą być sterowane jedynie przy pomocy dwuosiowych drążków sterowych. W celu uzyskania maksymalnej elastyczności, wszystkie pozostałe przełączniki (CTRL 5...7, SW 1...7) są „wolne” programowo i mogą być przypisane do dowolnego kanału, pozwalając ustawić system zgodnie z Twoimi osobistymi preferencjami lub szczególnymi wymaganiami konkretnego modelu. Opisano to szczegółowo w rozdziale „Ustawienia elementów sterujących” na stronach 50 do 52





#### Ostrzeżenie

Przewód akumulatorów jest spolaryzowany, tzn. może być włożony do gniazda tylko w jednej pozycji. Nie używaj siły podczas wyciągania wtyczki akumulatorów.



## DSC

Bezpośrednie sterowanie serwomechanizmami (DSC – Direct Servo Control)

Oryginalną funkcją tego gniazda było „Bezpośrednie sterowanie serwomechanizmami” i dlatego skrót DSC nadal jest w użyciu. Jednak obecnie ma ono znacznie większe zastosowanie niż tylko proste sterowanie serwomechanizmami poprzez przewód. Gniazdo DSC jest także używane jako interfejs do symulatorów lotu oraz do połączenia nadajnika ucznia z nadajnikiem instruktora, tworząc w ten sposób system Trenera.

**Dla prawidłowego podłączenia i pracy przy pomocy DSC musisz wykonać następujące czynności:**

1. Przeprowadź niezbędne ustawienia w odpowiednich menu:  
Jeżeli podłączasz nadajnik do symulatora lotu (na przykład), ustawienia należy wykonać w opcji „Modulation” w menu „Grundstellung” (Podstawowe ustawienia) – najczęściej wymagane jest ustawienie modulacji „PPM”.  
Jeżeli podłączasz przewód Diagnostyczny (numer 4178.1), modulacja musi być zgodna z odbiornikiem – patrz niżej.  
Na stronie 108 podano informacje dotyczące ustawienia nadajnika mx-16s w systemie Trenera.
2. Zawsze pozostawiaj włącznik nadajnika w pozycji „AUS/OFF -Wyłączony”. Nadajnik nie będzie w takim stanie wysyłał żadnych sygnałów radiowych, nawet wtedy, gdy podłączony jest kabel DSC. Jest to szczególnie ważne, gdy używany jest kabel Diagnostyczny lub kabel systemu Trener, w innym przypadku możesz także zakłócać innych modelarzy.

3. Podłącz odpowiedni kabel do gniazda DSC, usytuowanego z tyłu nadajnika. Sekcja dekodera nadajnika zostanie w ten sposób włączona i włączy się również wyświetlacz LCD. W tym samym czasie z prawej strony ekranu pojawi się napis „DSC” zamiast, wyświetlonego zwykle w tym miejscu, numeru wybranego kanału nadawania.

Podłącz drugi koniec kabla DSC do właściwego urządzenia, postępując zgodnie z zaleceniami instrukcji tego wyposażenia.

Jeżeli zamierzasz używać kabla Diagnostycznego numer 4178.1, nie podłączaj go bezpośrednio do odbiornika. Najpierw podłącz kabel do akumulatorów odbiornika używając przewód typu „Y”, i podłącz to do gniazda akumulatorów odbiornika zamiast akumulatorów. Końcówka z baryłkową wtyczką może być teraz podłączona do właściwego gniazda z tyłu nadajnika. Po podłączeniu nadajnika do odbiornika, jak opisano powyżej, możesz sprawdzić funkcje sterujące oraz zmieniać ustawienia nawet, jeżeli inny modelarz używa „Twojej” częstotliwości. W związku z tym, że w tym stanie (zasilanie = „OFF”) nadajnik nie wysyła sygnałów radiowych, możesz na przykład, przygotować model do startu bez zakłócania innych modelarzy. Inną zaletą tego trybu pracy jest to, że pobór prądu nadajnika jest zredukowany do około 65mA, gdyż moduł wysokiej częstotliwości nie jest aktywny. W związku z tym, tryb Diagnostyczny przedłuża znacząco czas pracy akumulatorów nadajnika.

**Ważne:**

Upewnij się, czy wszystkie przewody są dokładnie włożone w gniazda.

Uwaga dotycząca symulatorów lotu:

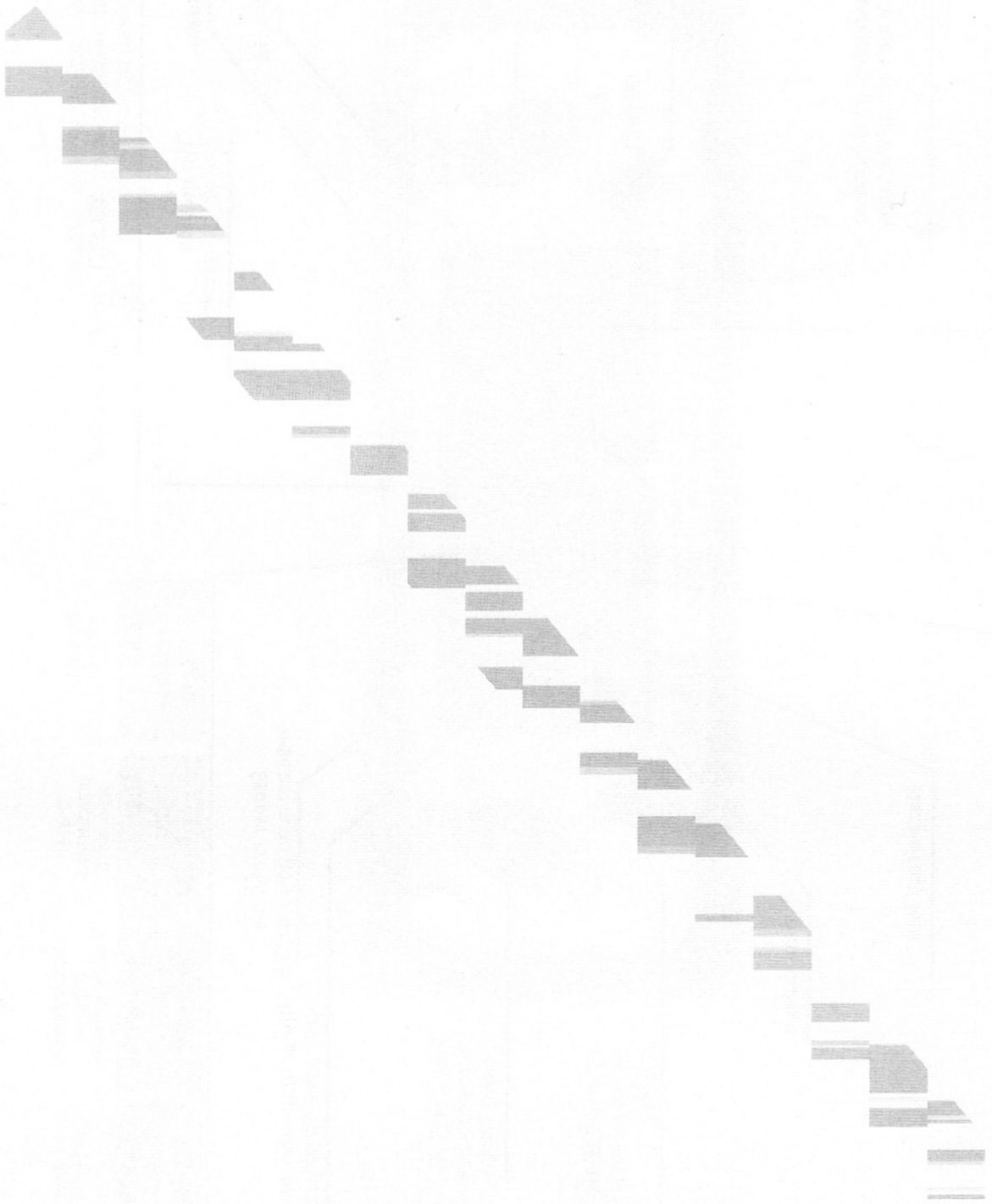
Liczba dostępnych na rynku symulatorów lotów jest bardzo duża i może okazać się, że niezbędna jest zmiana wtyczek przewodu lub gniazda DSC. Nie próbuj wykonać tej pracy samodzielnie; musi być ona

przeprowadzona przez autoryzowany serwis firmy GRAUPNER.

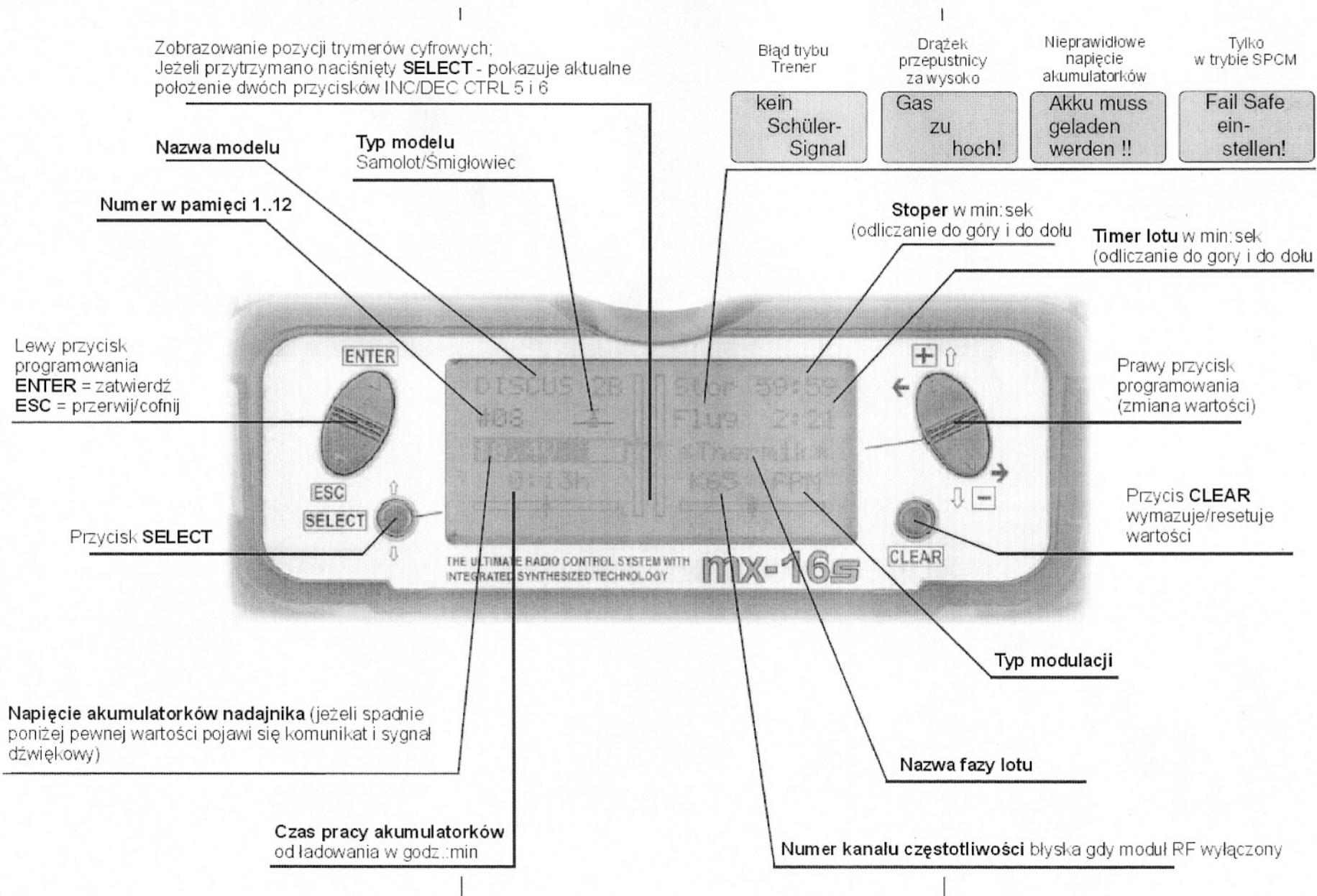
**Ostrzeżenie:**

Niektóre odbiorniki – jak np. R16SCAN – posiadają gniazdo akumulatorów, do którego można także podłączyć serwomechanizm poprzez przewód typu „Y”. W takim przypadku nie jest możliwe użycie kabla DSC.

WYKONANIE PRAC W ZAKRESIE WYKONANIA I ODBIORU PRAC



# Wyświetlacz LCD i przyciski w panelu programowania



# Sterowanie „Panelem programowania”

## Przyciski wprowadzania danych i pola funkcyjne

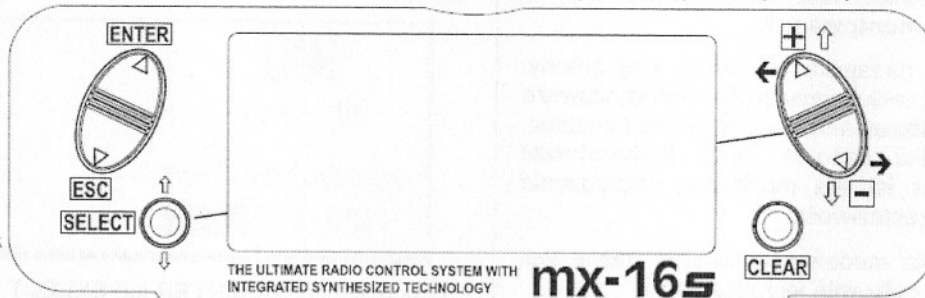
ENTER, ESC, SELECT, +, -, CLEAR ... SEL, STO, CLR, SYM, ASY, ↗, ↘, ↵

Lewy przycisk programowania:

ENTER -  
(zatwierdź)

ESC -  
(przerwij/ cofnij)

SELECT - przycisk



Prawy przycisk programowania:

Zwiększ-góra (+)

Zmniejsz-dół (-)

CLEAR  
(ustawia wartości domyślne)

### Przyciski po lewej stronie wyświetlacza

- **ENTER** – przełącznik programowania z lewej strony  
Naciśnięcie **ENTER** przenosi z menu wyboru kanału (które pojawia się po włączeniu nadajnika) do podstawowych informacji, a następnie do wykazu funkcji. Można także wywołać wybrane funkcje, używając **ENTER**.
- **ESC** – przełącznik programowania z lewej strony  
Naciśnięcie **ESC** pozwala na powrót krok po kroku w systemie menu, przenosząc z powrotem do podstawowego ekranu. Jeżeli wykonano w międzyczasie jakieś zmiany, zostaną one zachowane.
- **SELECT**  
Przycisk **SELECT** używany jest w wielu przypadkach:
  1. Krótkie naciśnięcie przenosi z podstawowego ekranu nadajnika do „Zobrazowania serwomechanizmów”; patrz strona 27.
  2. Przytrzymaj dłużej wciśnięty przycisk, aby wyświetlić aktualne położenie dwóch przełączników INC/DEC CTRL 5 + 6 na podstawowym ekranie. Informacja wyświetla się przez czas naciśnięcia przycisku. Patrz strona 27.
  3. Wewnątrz menu ustawień naciśnij **SELECT**, aby aktywować pola ustawień, a następnie

naciśnij ponownie **SELECT**, aby powrócić do pola funkcji na dole ekranu.

4. Jeżeli przytrzymasz **SELECT** przyciśnięty, możesz „przewijać” linie menu wewnątrz indywidualnych menu ustawień, używając przełącznika programowania z prawej strony – oznaczonego  $\wedge$   $\vee$  poniżej i powyżej przełącznika.

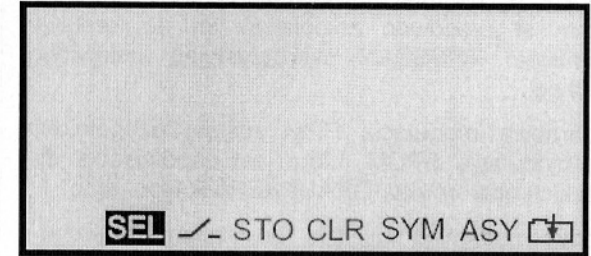
### Przyciski po prawej stronie wyświetlacza

- „+” i „-” – przycisk programowania z prawej strony
  1. „Przewijanie” linii menu wewnątrz indywidualnych menu ustawień, gdy naciśnięty jest przycisk **SELECT** - oznaczony  $\wedge$   $\vee$  powyżej i poniżej przełącznika.
  2. „Przewija” listy, np. wyboru modelu lub wielofunkcyjnych list – oznaczony  $\leftarrow$  i  $\rightarrow$  po obydwu stronach przełącznika.
  3. Zmiana pomiędzy polami funkcji, z których większość umieszczona jest w dolnej części ekranu; patrz kolumna z prawej strony – oznaczony  $\leftarrow$  i  $\rightarrow$  po obydwu stronach przełącznika.
  4. Wybór i zmiana parametrów w polach ustawień, po ich uaktywnieniu poprzez naciśnięcie przycisku **SELECT** - oznaczony + i - powyżej i poniżej przełącznika.
- **CLEAR**  
Ustawia zmienione wartości parametrów (w aktywnym polu wprowadzania danych) na wartości domyślne.

### Pola funkcyjne

Pola funkcyjne pojawiają się w dolnej linii ekranu, w niektórych menu; mogą być wybrane przy pomocy prawego przełącznika -  $\leftarrow$  i  $\rightarrow$

Naciśnij **SELECT**, aby uaktywnić pole funkcji.



### Pola funkcyjne

- **SEL** wybór
- $\leftarrow$   $\rightarrow$  pole symbolu przełącznika (przypisuje przełącznik dowolnego typu)
- **STO** zapamiętaj (np. pozycję przełącznika nadajnika)
- **CLR** wyczyść: ustawia wartości domyślne
- **SYM** ustawia wartości symetrycznie
- **ASY** ustaw wartości niesymetrycznie
- $\uparrow$   $\downarrow$  przejdź na następną stronę (następne menu) wewnątrz menu

# Opis nadajnika – użycie systemu po raz pierwszy

## Wybór kanału

### Wstępne uwagi

W standardowej formie, mx-16s jest zaprogramowane do pracy w modulacji PPM i tym samym przygotowane do współpracy ze standardowymi odbiornikami typu „FM-PPM”. Jeżeli zakupiłeś standardowy zestaw pracujący w paśmie 35 lub 40/41 MHz, możesz natychmiast pracować z dołączonym do zestawu odbiornikiem R16SCAN wykorzystując ustawioną modulację.

Standardowa modulacja PPM została uzupełniona przez modulację SPCM, która jest odpowiednia dla wszystkich odbiorników GRAUPNER/JR typu „smc”.

Zdolność nadajnika mx-16s do zmiany modulacji transmitowanego sygnału umożliwia użytkowanie urządzenia ze wszystkimi odbiornikami firmy GRAUPNER pracujących z modulacją PPM-FM i SPCM w paśmie częstotliwości 35 i 40/41 MHz.

Na przykład, jeśli nie zamierzasz używać odbiornika typu „PPM”, pierwszym krokiem jest zmiana modulacji na odpowiadającą typowi odbiornika, który zamierzasz użyć. Jeżeli nie ustawisz nadajnika prawidłowo, odbiornik nie będzie po prostu współpracował z nadajnikiem. Modulację można zmienić w menu „Grundeinstellung” (Podstawowym) (opis: strony 38 do 42); ustawiona modulacja będzie dotyczyła jedynie aktualnego modelu w pamięci.

### Jakich kwarców możesz używać?

Mx-16s nie wymaga żadnych kwarców. Kanał nadawania wybierany jest programowo: patrz dalej.

### Czy akumulatorki są naładowane?

Akumulatorki w fabrycznie nowym nadajniku są rozładowane, musisz je więc naładować zgodnie z opisem na stronach 10 i 11. Jeżeli tego nie uczynisz, napięcie akumulatorów wkrótce spadnie poniżej wstępnie

Akku muss geladen werden !!

ustalonego progu i usłyszysz sygnał ostrzegający, przypominający o konieczności ich naładowania.

### Czy antena jest zamontowana?

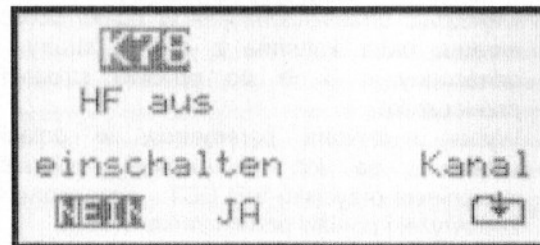
Nigdy nie włączaj nadajnika bez wkręconej anteny. Nawet w czasie przedłużających się testów, zawsze powinieneś zamontować antenę i całkowicie rozsunąć, w innym przypadku nadajnik może funkcjonować nieprawidłowo oraz istnieje możliwość uszkodzenia modułu wysokiej częstotliwości.

Podczas sterowania modelem niezwykle ważne jest wkręcenie anteny i całkowite jej rozsuniecie.

Moc nadawanego sygnału jest najmniejsza w umownej linii znajdującej się na przedłużeniu osi anteny. W związku z tym, dużym błędem jest kierowanie anteny w kierunku „wskazującym” model, w celu uzyskania dobrego odbioru sygnału.

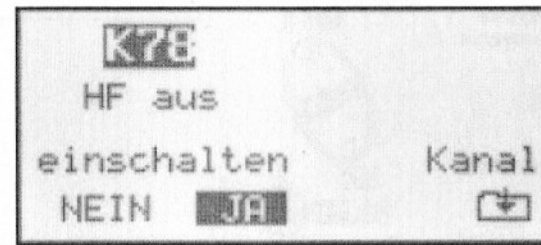
### Włączenie nadajnika/wybór kanału

Za każdym razem, gdy włączasz nadajnik, musisz potwierdzić zintegrowanemu systemowi syntezy, czy chcesz używać ustawioną częstotliwość (kanał). Przyjmuje to formę zabezpieczonego pytania, zapobiegając w ten sposób przypadkowemu włączeniu systemu z ustawionym błędnym kanałem. Oprogramowanie systemu pyta: „HF aus/ein” – „Czy moduł wysokiej częstotliwości ma być włączony/wyłączony”. Ostatnio ustawiony kanał jest podświetlony (ciemne tło) i migający.




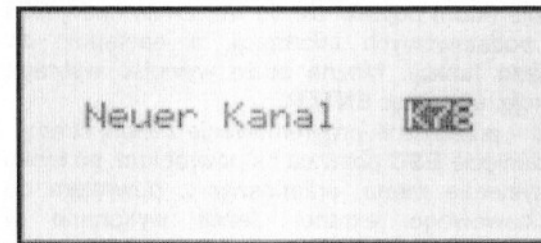
Jeżeli zamierzasz aktywować ten kanał, użyj prawego przycisku programowania, aby przesunąć

podświetlony prostokąt na „JA” – „TAK” w pasku funkcji...



...i naciśnij przycisk **ENTER** lub **SELECT**.

Jeżeli nie, przejdź do symbolu  w prawym dolnym rogu ekranu. Naciśnij przycisk **ENTER** lub **SELECT**, aby przejść do ekranu wyboru kanału. Numery kanałów dostępnych w tym momencie różnią się w



zależności od typu modułu wysokiej częstotliwości:

Pasma częstotliwości	Kanały
Pasma 35 / 35 B MHz	61 ... 282 / 182 ... 191
Pasma 40 / 41 MHz	50 ... 95 / 400 ... 420

### Uwaga:

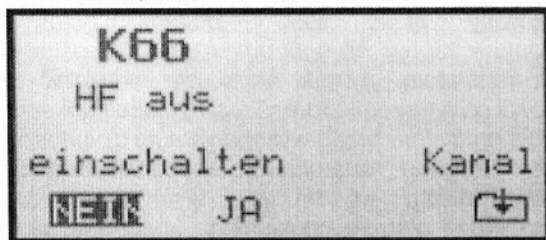
**Kanały 281 i 282 w paśmie 35 MHz i wszystkie kanały w paśmie 41 MHz nie są dopuszczone do używania w Niemczech. Zapoznaj się z tabelą na stronie 113, w której podano listę kanałów dozwolonych w Polsce (stan na dzień wydania instrukcji – informacja nie jest gwarantowana)**

Użyj prawego przycisku programowania w celu wybrania kanału. Należy przed tym upewnić się, że żaden modelarz nie używa w tym momencie wybranego przez Ciebie kanału.

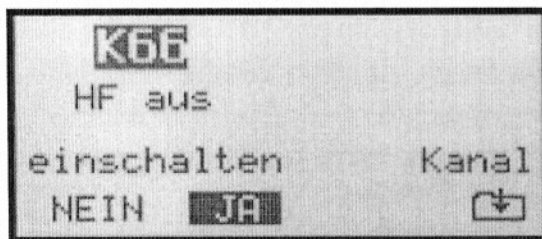
Uwaga:

Możesz przełączyć się do kanału o najmniejszym numerze, naciskając przycisk **CLEAR**.

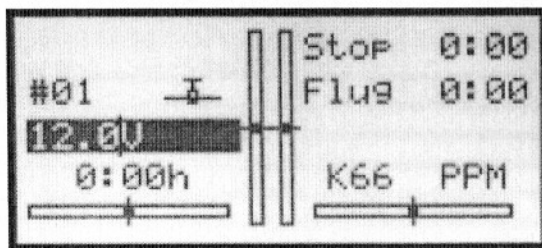
Naciśnij **ENTER** lub **ESC**, aby zatwierdzić wybór; ekran zmieni się na poprzedni:



Włącz teraz moduł wysokiej częstotliwości, w sposób pokazy powyżej, przesuwając podświetlony prostokąt na „JA”-„TAK” używając w tym celu prawego przycisku programowania.



...i naciśnij przycisk **ENTER** lub **SELECT**. Wybrany kanał pokaże się (już nie migając) na podstawowym ekranie:



Nadajnik jest teraz gotowy do użycia.

Jeżeli chcesz z powrotem zmienić kanał, nadajnik musi być najpierw wyłączony, a następnie ponownie włączony.

Opis podstawowej procedury podczas wstępnego programowania nowego modelu znajdziesz na stronie 34; bardzo pomocne przykłady programowania znajdują się w rozdziale zaczynającym się na stronie 86.

### OSTRZEŻENIE

Nigdy nie wyłączaj nadajnika, w momencie, gdy lataasz modelem! Jeżeli to uczynisz, istnieje poważne zagrożenie utraty modelu, ponieważ jest bardzo mało prawdopodobne, że uda Ci się ponownie uruchomić moduł wysokiej częstotliwości wystarczająco szybko, gdyż nadajnik zawsze, po włączeniu, zadaje pytanie „HF aus/ein” - czy uruchomić moduł wysokiej częstotliwości.

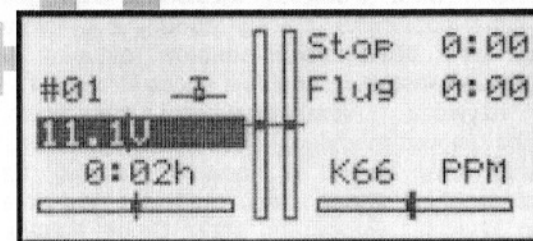
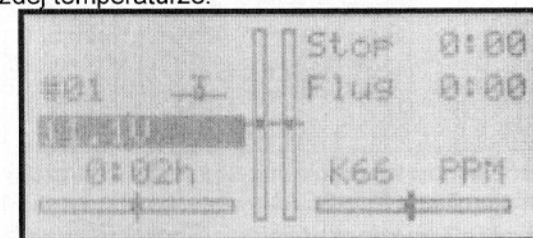
### WAŻNA INFORMACJA

W celu zapewnienia możliwie największej elastyczności, kanały 5...8 nie są przypisane domyślnie do przełączników nadajnika; pomaga to również wyeliminować niebezpieczeństwo nieprawidłowego ich użycia. Z tego samego powodu praktycznie wszystkie miksery są domyślnie nieaktywne.

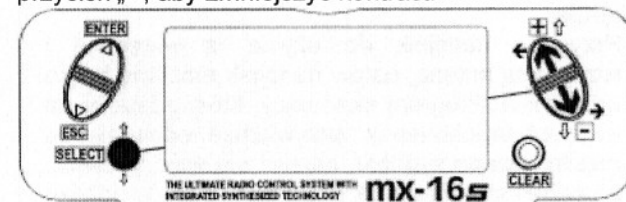
Oznacza to, że w standardowej formie, nadajnik może jedynie sterować serwo mechanizmami podłączonymi do gniazd odbiornika 1...4, używając podstawowych drążków sterowych. Z drugiej strony, dowolny serwo mechanizm podłączony do gniazd odbiornika 5...8 zostanie ustawiony w położeniu neutralnym. Można zmienić tą sytuację jedynie zmieniając odpowiednie ustawienia.

### Ustawianie kontrastu wyświetlacza

Kontrast wyświetlacza LCD w nadajniku mx-16s można zmieniać tak, aby umożliwić odczytywanie informacji w każdych warunkach pogodowych i w każdej temperaturze.



Przytrzymaj przycisk **SELECT** w momencie, gdy znajdujesz się w ekranie podstawowym, następnie naciśnij przycisk „+”, aby zwiększyć kontrast lub przycisk „-”, aby zmniejszyć kontrast.



# Opis nadajnika – użycie systemu po raz pierwszy

## Wybór kanału

### Odbiornik



Zestaw zdalnego sterowania mx-16s jest dostarczany wraz z odbiornikiem PLL-SCAN, wąskopasmowym FM superhet, pracującym w paśmie 35/35B MHz lub paśmie 40/41 MHz. Poniższy rozdział opisuje, jak ustawić kanał odbiornika, aby był zgodny z kanałem nadajnika. Lista dozwolonych kanałów, aktualna w dniu wydawania instrukcji, znajduje się na stronie 113. Jeżeli używasz standardowego odbiornika, powinieneś ustawić modulację PPM w nadajniku. Nie wolno aktywować kanału w nadajniku, dopóki nie upewnisz się, że żaden inny modelarz nie lata modelem używając wybranego przez Ciebie kanału. Gdy jesteś już pewny, włącz odbiornik. Zobaczysz świecąca, niebieską diodę LED na odbiorniku, wskazującą, że urządzenie jest gotowe do użycia.

### Ustawianie odbiornika tak, aby pracował na kanale nadajnika

1. Przygotuj nadajnik do użycia, z wkręconą i rozsuniętą anteną, ustaw nadajnik możliwie blisko odbiornika. Program skanujący, który zostanie za moment uruchomiony, przywiązuje odbiornik do najsilniejszego sygnału, musisz się więc upewnić, że żaden inny nadajnik nie znajduje się w pobliżu odbiornika.
2. Odszukaj na odbiorniku przycisk oznaczony „SCAN” i użyj długopisu lub podobnego narzędzia, aby nacisnąć przycisk i przytrzymać aż do momentu wygaszenia diody LED; trwa to około 3 sekundy.
3. Naciśnij ponownie przycisk SCAN natychmiast po zgaśnięciu LED: dioda zacznie migać z dużą częstotliwością. Oznacza to, że trwa proces skanowania. Gdy tylko odbiornik „znajdzie”

częstotliwość nadajnika, LED ponownie zaświeci ciągłym światłem. Odbiornik zapamiętuje ten kanał, w taki sposób, żeby nie trzeba było powtarzać tego procesu za każdym razem po włączeniu odbiornika; jest to konieczne jedynie po zmianie kanału.

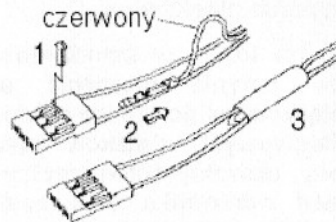
4. Jeżeli LED błyska wolno po kilku sekundach to oznacza, że nie jest w stanie ustalić częstotliwości nadajnika. Sprawdź nadajnik i powtórz kroki od 1 do 3.

Zawsze przeprowadzaj kontrolne sprawdzenie zasięgu z modelem na ziemi przed każdym lotem.

#### Uwaga:

Jeżeli zamierzasz podłączyć serwomechanizm równoległe z akumulatorami odbiornika, np. do gniazda odbiornika R16SCAN oznaczonego „8/Batt”, powinieneś użyć przewód typu „Y”, numer 3936.11 lub 3936.32. Ponieważ gniazdo to jest użyte do dwóch różnych celów, nie jest możliwa, praca w trybie Diagnostyki (patrz strony 15...16), z tym odbiornikiem. Prosimy przeczytać informacje dotyczące instalowania odbiornika i anteny odbiornika na stronach 3 do 5, tej instrukcji.

Jeżeli zamierzasz użyć innego odbiornika firmy GRAUPNER, musisz ustawić modulację nadajnika (PPM lub SPCM); zarówno pasmo częstotliwości jak i kanał muszą pasować do tych użytych w nadajniku. Odbiornik jest wyposażony w gniazda, które uniemożliwiają odwrotne podłączenie wtyczek serwomechanizmów i akumulatorów. Oryginalne wtyczki GRAUPNER posiadają niewielką fazkę po jednej stronie wtyczki tak, aby pasowały do gniazda. Podłącz akumulatory odbiornika do gniazda



odbiornika oznaczonego „8/Batt”, poprzez włącznik ON/OFF.

#### Uwaga:

Jeżeli zamierzasz użyć akumulatorów odbiornika wraz z regulatorem obrotów wyposażonym w zintegrowany układ BEC\*, dodatni przewód (czerwony) musi być na ogół odłączony od 3-pinowej wtyczki regulatora, jednak może się to różnić w zależności od typu regulatora. Prosimy zapoznać się z instrukcją regulatora przed wykonaniem tej czynności. Używając małego śrubokręta, ostrożnie podnieś środkowy występ wtyczki (1), wyjmij czerwony przewód (2) i zaizoluj odsłoniętą końcówkę przy pomocy taśmy izolacyjnej, aby uniknąć zwarcia (3).

\* BEC – Battery Elimination Circuit – układ eliminujący konieczność stosowania dodatkowych akumulatorów odbiornika

### Wymagania związane z instalacją w modelu

Niezwykle ważne jest, aby system zdalnego sterowania został właściwie zainstalowany w modelu. Poniżej podano kilka sugestii dotyczących instalacji wyposażenia radiowego:

1. Owiń odbiornik w piankę antystatyczną o grubości nie mniejszej niż 6mm. Przymocuj piankę przy pomocy gumowych taśm. Uchroni to odbiornik w przypadku rozbicia modelu lub bardzo twardego lądowania.
2. Przymocuj antenę odbiornika do modelu tak, aby nie została wkręcona przez wirniki, śmigło lub została przycięta przez powierzchnie sterowe. Jednakże, najlepiej nie prowadzić anteny dokładnie w jednej linii, lecz zmienić kierunek np. poprowadzić prosto w kierunku ogona, a następnie pozostawić końcówkę 10-15cm, aby zwiślał swobodnie w dół. W ten sposób unikniemy „martwego pola” w momencie, gdy model znajdzie się w powietrzu. Jeżeli nie jest to możliwe, zalecamy ułożenie fragmentu anteny w kształcie litery S wewnątrz modelu, blisko odbiornika, jeśli to możliwe.
3. Zainstaluj wszystkie włączniki z dala od wylatujących spalin i z dala od obszarów o dużych wibracjach. Upewnij się czy włączniki działają bez oporów i czy przelączają się do końca.
4. Serwomechanizmy powinny być montowane przy użyciu gumowych podkładek oraz mosiężnych tulejek w celu odizolowania od wibracji. Nie dokręcaj zbyt mocno śrub mocujących; może to zmniejszyć efekt absorpcji drgań gumowych podkładek. Poniższy schemat przedstawia sposób mocowania serwomechanizmów. Mosiężne tulejki są wsuwane w gumowe podkładki od spodu. Gdy śruba mocująca serwomechanizmu jest dokręcona właściwie mocowanie jest zarówno bezpieczne jak i stanowi odpowiednią izolację serwomechanizmu od wibracji.
5. Dźwignie serwomechanizmów powinny się wychylać swobodnie w pełnym zakresie swoich

wychyleń. Upewnij się czy popychacze nie napotykały oporów mechanicznych.

Kolejność, w której podłączane są serwomechanizmy do odbiornika zależą od typu modelu. Prosimy zapoznać się z przyporządkowaniem poszczególnych gniazd przedstawionym na stronach 29/30 i 33.

.Zapoznaj się koniecznie z zasadami bezpieczeństwa na stronach 3...5.

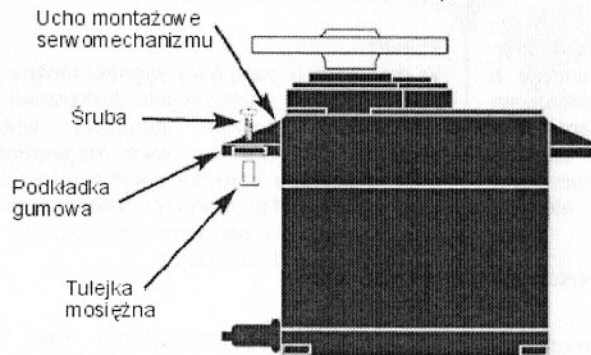
Jeżeli odbiornik zostanie kiedykolwiek włączony przy wyłączonym nadajniku, serwomechanizmy mogą wykonać niekontrolowane wychylenia. Możesz tego uniknąć włączając system w następującej kolejności:

**Zawsze najpierw włącz nadajnik i dopiero potem włącz odbiornik.**

Gdy wyłączasz system:

**Zawsze najpierw wyłącz odbiornik, a dopiero potem wyłączaj nadajnik.**

Podczas programowania nadajnika zawsze musisz upewnić się, że żaden silnik elektryczny w systemie nie zostanie przypadkowo uruchomiony i że silnik spalinowy wyposażony w rozrusznik nie zostanie niechcący uruchomiony. Ze względów bezpieczeństwa zawsze najlepiej odłączyć pakiet zasilający lub odciąć zasilanie paliwem.



### Sprawdzanie zasięgu

Przed każdą sesją lotną sprawdź, czy system działa prawidłowo pod każdym względem i przeprowadź sprawdzenie zasięgu na ziemi. Antena nadajnika powinna być przykręcona, lecz całkowicie zsunięta i odsunięta od modelu na odpowiednią odległość. Wszystkie powierzchnie sterowe, podczas testu, powinny wychylać się płynnie i zgodnie z wychyleniami drążków. Jeżeli model jest napędzany, powtórz sprawdzenia przy pracującym silniku, upewniając się, że nie powoduje on zakłóceń.

# Definicje użytych terminów

Funkcja sterująca, element sterujący, funkcja wejściowa, kanały sterujące, miksery, przełączniki, przełączniki elementu sterującego.

W celu ułatwienia zrozumienia instrukcji mx-16s, następane dwie strony zawierają definicje wielu terminów pojawiających się ciągle w tekście, razem z podstawowymi diagramami pokazującymi przebieg sygnału od elementów sterujących nadajnika do punktu, z którego sygnał jest promieniowany z anteny nadajnika.

## Funkcja sterująca

Termin „funkcja sterująca” można sobie wyobrazić jako sygnał generowany dla konkretnej funkcji, który powinien być kontrolowany – początkowo niezależnie od dalszej modyfikacji sygnału w nadajniku. W przypadku modeli samolotów/szybowców funkcje sterujące zawierają przepustnicę, ster kierunku i lotki, podczas gdy skok ogólny, pochylenie i przechylenie są typowe dla modeli śmigłowców. Sygnał funkcji sterującej może być przypisany bezpośrednio lub poprzez miksery, do kilku kanałów sterujących jednocześnie. Typowym przykładem tego ostatniego przypadku są oddzielne serwomechanizmy lotek lub pary serwomechanizmów przechylenia lub pochylenia w modelu śmigłowca. Główną cechą funkcji sterującej jest jej wpływ na mechaniczną drogę odpowiadającego jej serwomechanizmu.

## Element sterujący (nadajnika)

Termin „element sterujący” jest używany dla mechanicznych elementów nadajnika, które są bezpośrednio operowane przez modelarza. Ich wychylenie, w odpowiedzi, powoduje odpowiednie wychylenie serwomechanizmu, regulatora obrotów itp. po stronie odbiornika W skład elementów sterujących wchodzi:

- Dwa dwuosiowe drążki sterowe obsługujące funkcje sterujące od 1 do 4; te cztery funkcje mogą być dowolnie zamieniane w sposób programowy, np. przepustnica z prawej lub lewej strony, bez potrzeby przełączania serwomechanizmów; odnosi się to zarówno do samolotów jak i śmigłowców. Funkcja dwuosiowego drążka sterowego dla przepustnicy (lub hamulców aerodynamicznych) jest często opisywana jako element sterujący K 1 (Kanał 1).
- Obrotowy proporcjonalny element sterujący umieszczony na górze z lewej strony (CTRL 7)
- Przyciski INC/DEC (CTRL 5 + 6) umieszczone po obydwu stronach podstawy anteny.

- Przełączniki SW 1...8, jeżeli zostały przypisane do kanału sterującego w menu „Ustawienia elementów sterujących”

Gdy uruchamiamy proporcjonalny element sterujący, serwomechanizm lub serwomechanizmy podążają bezpośrednio za wychyleniem elementu sterującego, podczas gdy kanał przełączany zapewnia jedynie dwie lub trzy ustalone położenia serwomechanizmu.

## Funkcja wejściowa

Jest to umowny punkt na drodze sygnału, który nie może być traktowany tak samo jak punkt na obwodzie drukowanym, gdzie element sterujący jest podłączony! Dwa menu: „Tryb drążków sterowych” i „Ustawienia elementów sterujących” mają wpływ na przebieg sygnału „po” tych punktach i jest możliwe (i prawdopodobne), że będą różnice pomiędzy numerem elementu sterującego (jak przedstawiono powyżej) i numerem kolejnego kanału sterującego.

## Kanał sterujący

Jest to punkt na drodze sygnału, w którym sygnał zawiera wszystkie informacje sterujące wymagane dla konkretnego serwomechanizmu – może on być bezpośrednio generowany przez element sterujący lub pośrednio poprzez mikser – i od tego punktu sygnał ten nazywamy kanałem sterującym. Sygnał ten jest specyficzny dla konkretnego serwomechanizmu i wpływ na niego mają ustawienia przeprowadzane w menu „Ustawienia serwomechanizmów” przed opuszczeniem nadajnika poprzez moduł wysokiej częstotliwości w celu uruchomienia odpowiedniego serwomechanizmu w modelu.

## Mikser

W diagramach przepływu sygnału można zobaczyć szeroki zakres funkcji miksujących (mikserów). Służą one do umożliwienia funkcji sterującej wpływu na kilka serwomechanizmów w punkcie rozgałęzienia na wejściu do miksera; zakres oprogramowania mikserów jest niezwykle szeroki. Po więcej informacji prosimy odwołać się do wielu funkcji mikserów opisanych w rozdziale rozpoczynającym się na stronie 61 instrukcji.

## Przełącznik

Trzy standardowe przełączniki SW 1...3, przełącznik trójpozycyjny SW 6/7 i przyciski SW 4/ PB 8 mogą być

włączone do oprogramowania elementów sterujących. Wszystkie z tych przełączników mogą kontrolować różne opcje programowe, np. uruchamiając i zatrzymując timer, włączając i wyłączając miksery, przekazując sterowanie w trybie pracy Trenera itp. Każdy fizyczny przełącznik może być przypisany do tylu funkcji, do ilu sobie zażyczysz. Wiele przykładów opisano w poniższej instrukcji.

## Przełącznik elementu sterującego

Często wymagane jest automatyczne włączenie lub wyłączenie funkcji w konkretnym położeniu innego elementu sterującego, np. w określonym położeniu jednego z drążków sterowych. Typowymi przykładami są włączanie i wyłączanie stopera w celu zapamiętania czasu pracy silnika, automatyczne wychylenie spoilerów (i wiele innych). Oprogramowanie mx-16s zawiera w sumie dwa (lub trzy dla śmigłowców) „przełączniki elementu sterującego” tego typu. Dwa przełączniki elementu sterującego są dostępne dla drążka sterowego kanału 1 (K 1), dla każdego modelu w pamięci, zarówno dla modeli samolotów/szybowców jak i dla śmigłowców. Dla śmigłowców dostępny jest także trzeci przełącznik w formie ogranicznika przepustnicy; patrz strony 25 i 54.

Poniższa instrukcja zawiera szereg przykładów, dzięki którym, programowanie będzie dziecinnie proste. Prosimy zapoznać się z przykładami programowania, w rozdziale zaczynającym się na stronie 84

# Przypisywanie przełączników i przełączników sterujących

## Podstawowa procedura

W wielu punktach, w programie istnieje opcja użycia przełącznika (SW 1...4, SW 6/7, PB 8) lub przełącznika sterującego (G1...3; patrz poniżej) do operowania funkcją lub do przełączania pomiędzy ustawieniami takimi jak funkcja DUAL RATE / EXPO, programowanie faz lotu, miksery i wiele innych. Mx-16s pozwala przypisać szereg funkcji do pojedynczego przełącznika.

Proces przypisywania przełączników jest taki sam we wszystkich menu, w związku z czym, w tym miejscu opiszemy podstawową procedurę programowania, tak, żebyś mógł skoncentrować się na specyficznych właściwościach podczas czytania szczegółowych opisów menu.

Symbol przełącznika pojawia się dolnej linii ekranu, we wszystkich punktach programowania, gdzie



możliwe jest przypisanie przełącznika:

Jeżeli przejdziesz do tego pola przy pomocy prawego przełącznika programowania, symbol przełącznika zostanie podświetlony (ciemne tło):



### Procedura przypisywania przełącznika:

1. Naciśnij przycisk **SELECT**.

Gewünschten Schalter  
in die EIN Position

2. Teraz po prostu przestaw przełącznik, który chcesz użyć, w położenie „EIN-ON”(włączony), naciśnij przycisk lub wychył drążek CH1 z położenia „AUS-OFF”(wyłączony) w kierunku „EIN-ON”. Zauważ, że: tzw. przełączniki sterujące przypisane do tych elementów sterujących (patrz z prawej) pełnią w oprogramowaniu rolę przełączników typu ON/OFF; to samo dotyczy ogranicznika przepustnicy (patrz strona 54), dostępnego dla modeli typu „Śmigłowiec”. Jest to koniec procedury przypisywania.

3. Zmiana kierunku działania przełączników

Jeżeli okaże się, że przełącznik działa w złym kierunku, można to skorygować w następujący sposób: ustaw przełącznik w pożądanym położeniu oznaczającym „AUS-OFF”, wybierz ponownie symbol przełącznika i przypisz ten przełącznik ponownie, tym razem z prawidłowym kierunkiem działania przełącznika.

4. Wymazywanie przełącznika

Uaktywnij symbol przełącznika w sposób podany w punkcie 2, następnie naciśnij **CLEAR**.

### Funkcja specjalna SW 4 / PB 8

Przycisk ten (przełącznik chwilowy) może być przypisany w dwojaki sposób:

- Krótkie przyciśnięcie uruchamia przycisk jako przełącznik typu ON/OFF „4” tzn. stan (włączony lub wyłączony) przełącza się za każdym razem, gdy naciśniesz przycisk.
- Dłuższe przyciśnięcie uruchamia przycisk jako przełącznik chwilowy „8”, tzn. przełącznik jest włączony (EIN-ON) jedynie tak długo, jak długo jest przyciśnięty.

#### Uwaga:

Za każdym razem, gdy włączasz nadajnik przełącznik „4” domyślnie zawsze znajduje się w pozycji „AUS-OFF” – wyłączony.

### Przełączniki elementów sterujących

Wiele funkcji o wiele lepiej sterować jest automatycznie poprzez konkretne (dowolnie programowane) położenie drążka sterowego K 1 (lub ogranicznik przepustnicy w przypadku śmigłowców), niż poprzez konwencjonalny fizyczny przełącznik.

#### Typowe zastosowanie:

- *Automatyczne włączanie i wyłączenie pokładowego ogrzewacza świecy w zależności od położenia drążka sterowego K 1 („G1” lub „G2”). W tym przypadku włącznik podgrzewacza świecy jest sterowany przez mikser zaprogramowany w nadajniku.*

- *Automatyczne włączanie i wyłączenie stopera, w celu zliczania czystego „czasu lotu” modelu śmigłowca; jest to wykonane przy użyciu przełącznika „G3” ogranicznika przepustnicy.*
- *Automatyczne wyłączenie miksera „Lotki→Ster kierunku” po wysunięciu hamulców aerodynamicznych, w celu utrzymania skrzydeł równoległe do powierzchni ziemi podczas lądowania na zbieżności ze ślizgiem.*
- *Automatyczne wysunięcie klap do lądowania ze sprzężonym trymowaniem steru wysokości na podejściu do lądowania w momencie, gdy wychylenie drążka przepustnicy zostanie zredukowane poniżej ustalonej wartości granicznej.*
- *Automatyczne włączanie i wyłączenie stopera w celu zliczania czasu pracy silnika elektrycznego.*

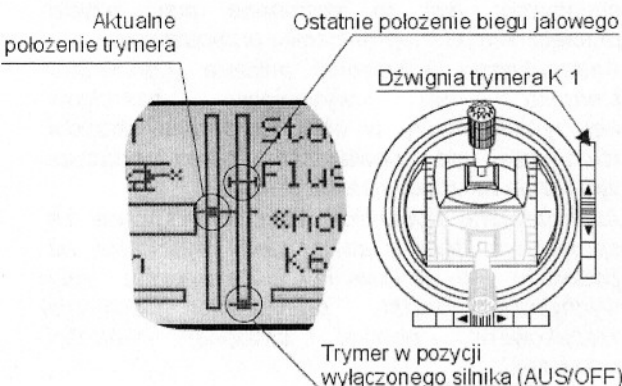
Dla obydwu typów modeli, oprogramowanie nadajnika mx-16s dostarcza w tym celu dwa „przełączniki sterujące” tego typu. Mogą one być przypisane do drążka sterowego K 1: „G1” jest włączany przy wartości około -80% pełnego wychylenia, podczas gdy „G2” jest włączany przy wartości około +80%. Program Śmigłowca zawiera także dodatkowy przełącznik sterujący „G3” na ograniczniku przepustnicy, w pobliżu punktu 100%; patrz strona 54.

Wszystkie te przełączniki sterujące mogą być zawarte, bez ograniczeń, w dowolnym programowaniu przełączników, tzn. mogą być przypisane do dowolnej funkcji zamiast do fizycznego przełącznika. Oznacza to, że jesteś w stanie przypisać jeden z przełączników sterujących G1...G2(lub G1...G3), zamiast fizycznego przełącznika, w dowolnym punkcie oprogramowania, gdzie przełączniki mogą zostać przypisane. Wszystko, co musisz zrobić to wychylić drążek K 1 lub element sterujący ogranicznikiem przepustnicy (domyślnie proporcjonalne pokrętko CTRL 7) z pozycji „AUS-OFF” w kierunku „EIN-ON”.

# Trymery cyfrowe

## Opis funkcji i trymer cut-off dla K 1.

### Trymery cyfrowe ze wskaźnikami wizualnymi i dźwiękowymi



Obydwa dźwigi sterowe są wyposażone w systemy cyfrowych trymerów. Gdy naciśniesz krótko na dźwignię trymera (jedno „kliknięcie”), pozycja neutralna kanału dźwiczka zmieni swoją wartość o jeden. Jeżeli przytrzymasz dźwignię trymera w jedną stronę, wartość trymera będzie zmieniała się w sposób ciągły, ze wzrastającą prędkością.

Stopień przesunięcia trymera jest także rozróżnialny „dźwiękowo”, zmieniając wysokość dźwięku w zależności od wartości trymera. Podczas lotu modelem łatwo rozróżnić pozycję neutralną trymera bez patrzenia na ekran: jeżeli przekraczasz ustawienie neutralne, trymer pozostaje na moment w pozycji centralnej.

Aktualne wartości trymera są automatycznie zachowywane, gdy przełączasz się z jednego modelu na drugi. Trymery cyfrowe są także zachowywane w pamięci modelu, oddzielnie dla każdej fazy lotu, z wyjątkiem trymera Kanału 1 (K 1), będącego trymerem przepustnicy/hamulców aerodynamicznych w modelu samolotu/szybowca.

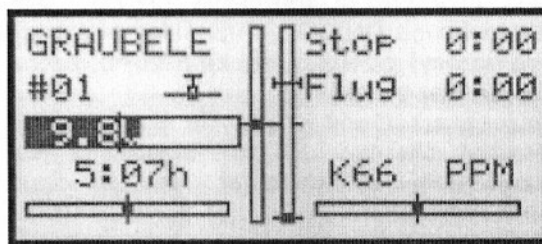
Trymer K 1 zawiera jeszcze jedną specjalną funkcję, która ułatwia zmianę ustawień biegu jałowego żarowych silników spalinowych.

## 1. Modele samolotów



Trymer K 1 zawiera jeszcze specjalny trymer funkcji cut-off („gaszenie”), przeznaczony dla spalinowych silników żarowych:

Początkowo używasz dźwigni trymera w zwykły sposób, do wybrania właściwego ustawienia biegu jałowego silnika. Jeżeli teraz wychylisz dźwignię trymera K1 do jego końcowego położenia w kierunku wyłączenia silnika, po popchnięciu dźwigni pojedynczo, na ekranie pojawi się znaczek/marker w ostatniej pozycji. Możesz teraz powrócić do ustawień biegu jałowego, aby uruchomić silnik poprzez proste popchnięcie dźwiczka o jeden krok w kierunku „otwartej przepustnicy”.

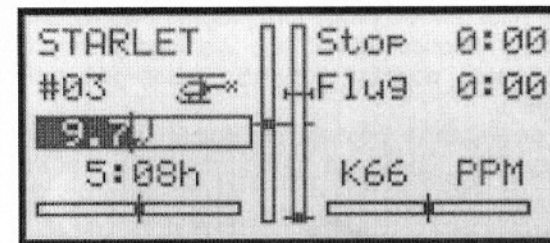


Funkcja trymera cut-off jest nieaktywna, jeżeli wprowadzisz „kein” (nic) w linii silnika w menu ustawień podstawowych „Grundeinstellung” (Strona 38).

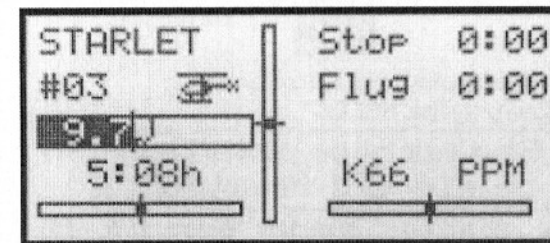
## 2. Modele śmigłowców



W trybie śmigłowcowym trymer K 1 posiada jeszcze jedną właściwość dodatkowo do „trymera cut-off”, opisanego w punkcie dotyczącym samolotów; Tym razem wraz z „Funkcją ograniczania przepustnicy” (strona 54): gdy suwak ogranicznika przepustnicy znajduje się w „dolnej” połowie zakresu wychylenia, tzn. w „zakresie start-up”, dźwignia trymera K 1 działa jako trymer biegu jałowego na ograniczeniu przepustnicy i na ekranie wyświetlany jest trymer biegu jałowego:



W przeciwieństwie do modeli samolotów, wyświetlanie to jest powstrzymane, gdy suwak ogranicznika przepustnicy jest przestawiony do „górnej” połowy zakresu wychyleń.



### Uwaga dotycząca śmigłowców:

Trymer K 1 ma wpływ jedynie na serwomechanizm przepustnicy, a nie ma wpływu na serwomechanizmy skoku ogólnego; działa także równomiernie w całym zakresie wychylenia dźwiczka przepustnicy. Zauważ, że serwomechanizm przepustnicy w śmigłowcu musi być podłączony do gniazda numer 6 odbiornika (patrz „Przyporządkowanie gniazd odbiornika” na stronie 33)!

## Ekran pozycji przycisków

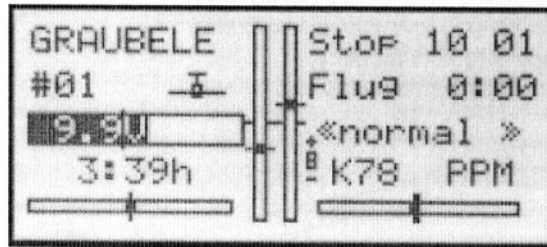
Przycisk INC/DEC, CTRL 5 + 6.

Przytrzymanie przez chwilę przycisku **SELECT**, gdy jesteś w podstawowym ekranie nadajnika, wywołuje wyświetlenie aktualnej pozycji dwóch przycisków INC / DEC (CTRL 5 + 6). Obraz znika po puszczeniu przycisku **SELECT**. W tym samym czasie mały symbol pojawia się na lewo, obok numeru kanału:



Gdy przytrzymasz wciśnięty przycisk **SELECT**, obraz pozycji na podstawowym ekranie, zawierający dwa centralne, pionowe paski, także się zmienia: przeląca się z aktualnej pozycji trymera do aktualnej pozycji przycisków INC / DEC, CTRL 5 + 6.

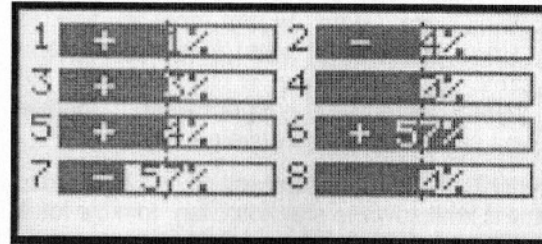
Jak można się było spodziewać, lewy pasek reprezentuje pozycję przycisku CTRL 6 umieszczonego po lewej stronie podstawy anteny, a pasek z prawej strony pokazuje pozycję CTRL 5 (jednocześnie poziome paski nadal pokazują pozycję odpowiednich trymerów drążków sterowych):



Gdy tylko zwolnisz przycisk **SELECT**, ekran powróci do wyświetlania aktualnych pozycji wszystkich czterech dźwigni trymerów drążków sterowych (patrz rysunek po lewej stronie).

## Zobrazowanie serwomechanizmów

Naciśnięcie przycisku **SELECT** w momencie wyświetlania podstawowego ekranu nadajnika wywołuje zobrazowanie aktualnych wychyleń serwomechanizmów.



Ekran ten pokazuje aktualną pozycję wychYLENIA każdego serwomechanizmu w formie diagramu paskowego, biorąc pod uwagę elementy sterujące i ustawienia serwomechanizmów, funkcje Dual-Rate/Expo, wzajemne oddziaływanie aktywnych mikserów itd. Diagram jest dokładny i pokrywa zakres od -150% do +150% normalnego zakresu wychyleń. 0% oznacza dokładnie pozycję centralną. Pozwala to na szybkie sprawdzenie ustawień nawet bez włączenia odbiornika. Jednakże, nie oznacza to, że możesz zaniedbać sprawdzenie wszystkich kroków programowych na modelu. Musisz zrobić to ostrożnie, zanim rozpocznesz po raz pierwszy użytkowanie model, gdyż jest to jedyna, niezawodna metoda wykrycia i usunięcia błędów.

**Dla modeli samolotów /szybowców wyświetlacz pokazuje informacje zorganizowane w następujący sposób:**

- Pasek 1 = Serwomechanizm przepustnicy lub regulator obrotów/ Serwomechanizm hamulców aerodynamicznych
- Pasek 2 = Lotki lub lewa lotka
- Pasek 3 = Ster wysokości
- Pasek 4 = Ster kierunku
- Pasek 5 = Prawa lotka
- Pasek 6 = Lewa kłapa zwykła / wolny kanał
- Pasek 7 = Prawa kłapa zwykła / wolny kanał
- Pasek 8 = Wolny kanał

**...a dla modeli śmigłowców**

- Pasek 1 = Serwomechanizm skoku ogólnego lub przechylenia (2) lub pochylenia (2)
- Pasek 2 = Serwomechanizm przechylenie (1)
- Pasek 3 = Serwomechanizm pochylenia (1)
- Pasek 4 = Serwomechanizm śmigła ogonowego (żyroskop)
- Pasek 5 = Serwomechanizm pochylenia (2) / wolny kanał
- Pasek 6 = Serwomechanizm przepustnicy lub regulator obrotów
- Pasek 7 = Czułość żyroskopu / wolny kanał
- Pasek 8 = Regulator obrotów / wolny kanał

## Modele samolotów i szybowców

Program ten udostępnia wygodne wsparcie dla modeli z jednym lub dwoma serwomechanizmami lotek, dwoma serwomechanizmami klap (klasyczny układ aerodynamiczny), modele z usterzeniem motylkowym, latające skrzydła, układ skrzydeł delta z dwoma serwomechanizmami sterolotek (lotki/ster wysokości) i dwoma serwomechanizmami klap.

Większość modeli samolotów i szybowców posiada „normalny” typ usterzenia ogonowego oraz po jednym serwomechanizmie dla steru wysokości, steru kierunku, lotek i przepustnicy lub elektroniczny regulator obrotów (hamulce aerodynamiczne dla szybowców). Jest także typ modelu „2 EL Sv”, który zapewnia równoległe podłączenie dwóch serwomechanizmów steru wysokości do kanałów 3 i 8.

Jeżeli Twój model posiada dwa oddzielne serwomechanizmy lotek (a także, w niektórych przypadkach dwa serwomechanizmy klap), wychylenia lotek obydwu par powierzchni sterowych mogą być ustawione różnicowo w menu „Mikserów skrzydeł”, tzn. wartość wychylenia lotek w dół można ustawić niezależnie od wychylenia do góry.

W końcu, oprogramowanie umożliwi operowanie klapami zwykłymi, które mogą być sterowane przez dowolny element sterujący „CTRL 5...7”. Ewentualnie

trymer fazy lotu jest dostępny dla klap, lotek i steru wysokości w menu „Trymer fazy lotu”.

Jeżeli model posiada usterzenie motylkowe, zamiast klasycznego, należy wybrać ogon typu „V-Leitwerk” w menu podstawowym, gdyż w ten sposób funkcje sterujące steru wysokości i steru kierunku zostaną automatycznie zorganizowane w taki sposób, że każda płyta usterzenia ogonowego będzie uruchamiana przez oddzielny serwomechanizm.

Dla skrzydeł typu delta i latających skrzydeł, bardzo łatwo ustawić zmiksowane sterolotki, tzn. funkcje lotek i steru wysokości mogą być wykonywane przez wspólne powierzchnie sterowe na krawędzi spływu prawego i lewego skrzydła. Standardowo oprogramowanie zapewnia odpowiednie funkcje mikserów dla dwóch serwomechanizmów.

Można zaprogramować do trzech faz lotu w każdym z 12 pamięci modeli.

Pozycje cyfrowych trymerów są zapamiętywane oddzielnie dla każdej fazy lotów, za wyjątkiem trymera K 1. Trymer K 1 zapewnia prosty sposób zmiany położenia ustawień biegu jałowego.

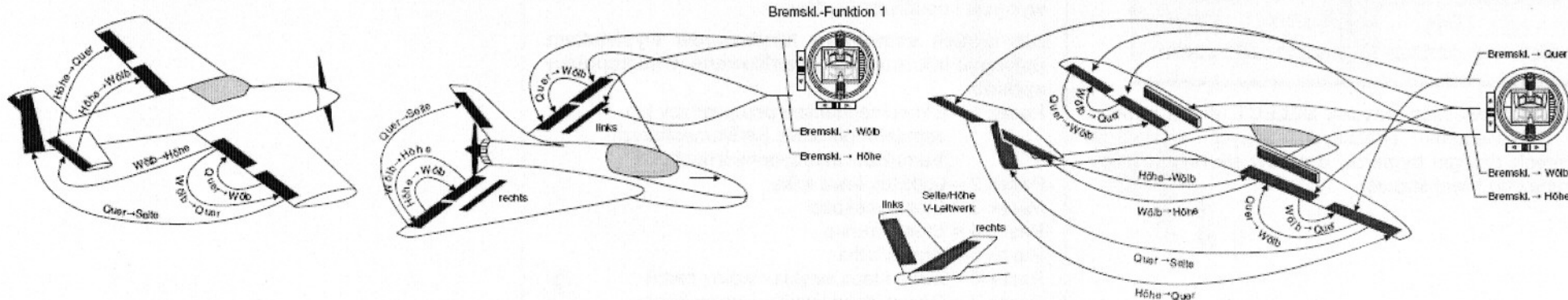
Dwa timery są dostępne podczas lotu. Na ekranie pokazano także całkowity czas pracy od ostatniego

Przeliczniki SW 1...8 i elementy sterujące CTRL 5...7 mogą być przypisane do dowolnego z kanałów 5...8 w menu „Ustawienia elementów sterujących”.

„Dual Rate” – podwójny zakres wychyleń oraz „Exponential” – wychylenia wykładnicze mogą być programowane niezależnie dla lotek, steru kierunku, steru wysokości, udostępniając dwa tryby sterowania.

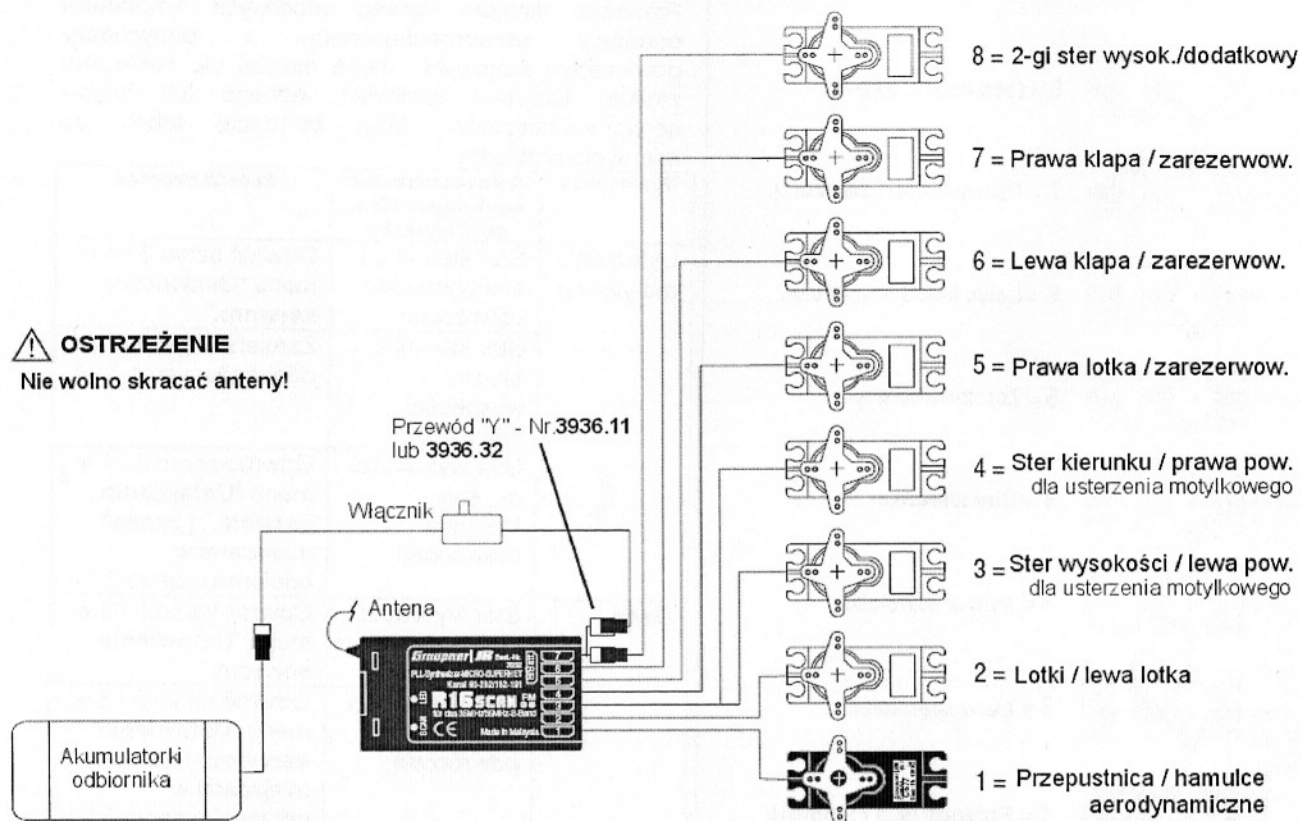
W zależności od typu modelu, który wybrano, menu „Miksery skrzydeł” oferuje do 12 dodatkowych, wstępnie zaprogramowanych mikserów i funkcji sprzęgających, które można po prostu wybrać i ustawić, jeżeli to konieczne (dodatkowo do trzech wolnych mikserów):

1. Różnicowe wychylenie lotek
2. Różnicowe wychylenie klap
3. Lotki → ster kierunku (włączany)
4. Lotki → kłapy (włączany)
5. Hamulce aero → ster wysokości (włączany)
6. Hamulce aero → kłapy (włączany)
7. Hamulce aero → lotki (włączany)
8. Ster wysokości → kłapy (włączany)
9. Ster wysokości → lotki (włączany)
10. Kłapy → ster wysokości (włączany)
11. Kłapy → lotki (włączany)
12. Redukcja różnicowego wychylenia



ładowania akumulatorów nadajnika.

**⚠ OSTRZEŻENIE**  
Nie wolno skracać anteny!



Przyporządkowanie gniazd odbiornika dla modeli z maksymalnie dwoma serwo mechanizmami lotek, dwoma kłap, plus „normalne” usterzenie, usterzenie motylkowe i dwoma serwo mechanizmami steru wysokości (3 + 8).

### Uwagi dotyczące instalacji

Serwo mechanizmy muszą być podłączone do wyjść odbiornika w następującej kolejności: Wyjścia, które są niewykorzystane należy pozostawić wolne.

Zwróć w szczególności uwagę na:

- Jeżeli używany jest tylko jeden serwo mechanizm lotek, wyjście numer 5 odbiornika (prawa lotka) pozostaje niewykorzystany; gniazdo to może zostać użyte w innym celu, jeżeli wybrane zostanie „1 QR-AIL” w menu podstawowym „Grundeinstellung”.
- Jeżeli użyto tylko jeden serwo mechanizm kłap, wyjście numer 7 odbiornika (prawa kłapa) musi pozostać niewykorzystane, zakładając, że wybrano „2 WK-FL” w menu „Grundeinstellung”.

Jeżeli używasz nadajnik firmy Graupner do sterowania modelem wyposażonym w odbiornik PPM-FM wyprodukowany przez innego producenta<sup>†</sup>, który był sterowany poprzednio przy użyciu innego typu nadajnika, np. jeżeli używamy mx-16s w trybie pracy Trenera, może okazać się niezbędna zmiana kolejności podłączenia serwo mechanizmów do gniazd odbiornika zgodnie z rysunkiem z lewej strony. Jednakże, alternatywną metodą może być użycie opcji „Wyjście odbiornika” w menu podstawowym „Grundeinstellung” patrz strona 41. Różny sposób instalowania serwo mechanizmów i popychaczy może spowodować konieczność odwrócenia kierunku działania niektórych serwo mechanizmów podczas programowania. W obydwu przypadkach można tego dokonać w menu „Ustawienia serwo mechanizmów”; strona 48.

Prosimy także zapoznać się z informacjami na następujących stronach.

<sup>†</sup> GRAUPNER nie gwarantuje, że system zdalnego sterowania firmy GRAUPNER będzie działał poprawnie w połączeniu z systemami odbiorczymi i wyposażeniem do zdalnego sterowania wykonanymi przez innego producenta.

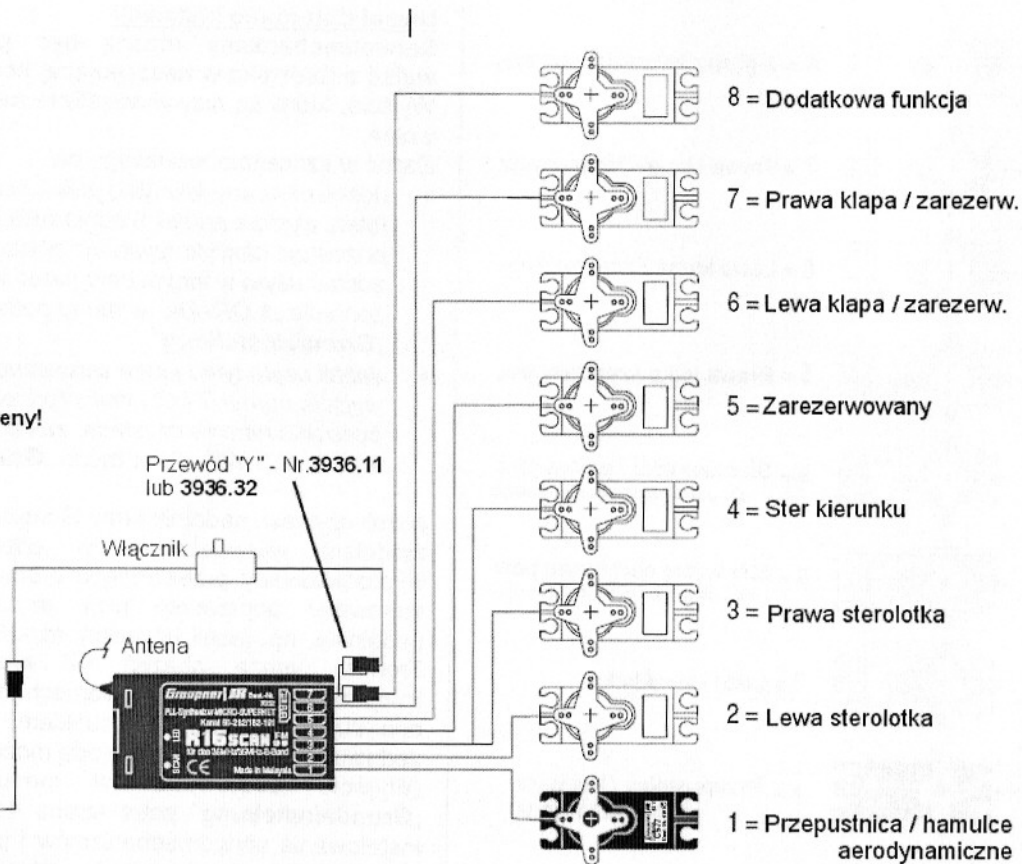
**⚠ OSTRZEŻENIE**  
Nie wolno skracać anteny!

Przewód "Y" - Nr. 3936.11  
lub 3936.32

Włącznik

Antena

Akumulatorki  
odbiornika

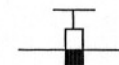


Przyporządkowanie gniazd odbiornika dla modeli typu „Delta / Latające skrzydło”, z maksymalnie dwoma serwomechanizmami klap

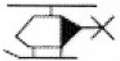
Ponieważ istnieje szereg możliwych kombinacji orientacji serwomechanizmów i popychaczy powierzchni sterowych, może okazać się konieczna zmiana kierunku wychyleń jednego lub więcej serwomechanizmów. Użyj poniższej tabeli do usunięcia problemu.

Typ modelu	Serwomechanizm wychylający się w złym kierunku	Sposób naprawy
Usterzenie motylkowe	Ster kierunku i ster wysokości odwrócone	Odwróć servo 3 i 4 w menu <b>„Ustawienia serwow.”</b>
	Ster kierunku ok, ster wysokości odwrócony	Zamień miejscami w odbiorniku servo 3 i 4
	Ster wysokości ok, ster kierunku odwrócony	Odwróć servo 3 i 4 w menu <b>„Ustawienia serwow.”</b> i zamień miejscami w odbiorniku servo 3 i 4
Delta	Ster wysokości i lotki odwrócone	Odwróć servo 2 i 3 w menu <b>„Ustawienia serwow.”</b>
	Ster wysokości ok, lotki odwrócone	Odwróć servo 2 i 3 w menu <b>„Ustawienia serwow.”</b> i zamień miejscami w odbiorniku servo 2 i 3
	Lotki ok, ster wysokości odwrócony	Zamień miejscami w odbiorniku servo 2 i 3

Wszystkie menu ważne dla programowania modeli samolotów/szybowców są oznaczone w „Opisach programu” symbolem „samolotu”:



Oznacza to, że można ominąć nieważne menu, gdy programowany jest model samolotu lub szybowca.



## Modele śmigłowców

Ciągły rozwój modeli śmigłowców i ich elementów, takich jak żyroskopy, governerów, łopat wirnika, itp., doprowadził do aktualnego stanu, w którym modele śmigłowców są w stanie wykonywać skomplikowaną akrobację 3-D. Z drugiej strony, początkujący modelarz śmigłowcowy potrzebuje w prosty sposób dokonać ustawień, aby szybko rozpocząć latanie, zaczynając od prostych zawisów, a następnie przechodzić do bardziej zaawansowanych modeli wykorzystujących wszystkie możliwości oferowane przez mx-16s.

Program śmigłowców nadajnika mx-16s jest w stanie poradzić sobie ze wszystkimi typami modeli śmigłowców wyposażonymi w tarczę sterującą kontrolowaną przez 1 do 4 serwo mechanizmów.

Każdy model w pamięci może zawierać dwie fazy lotów plus autorotację.

Trzy timery są w sposób ciągły dostępne na ekranie wyświetlacza.

Można powrócić do prawidłowych ustawień biegu jałowego dla trymera K 1 poprzez proste naciśnięcie przycisku.

Dual Rate – podwójny zakres wychyleń oraz „Exponential” – wychylenia wykładnicze mogą być programowane dla przechylenia, pochylenia i wirnika ogonowego; mogą być sprzęgane i programowane w

taki sposób, aby zapewnić dwa ustawienia.

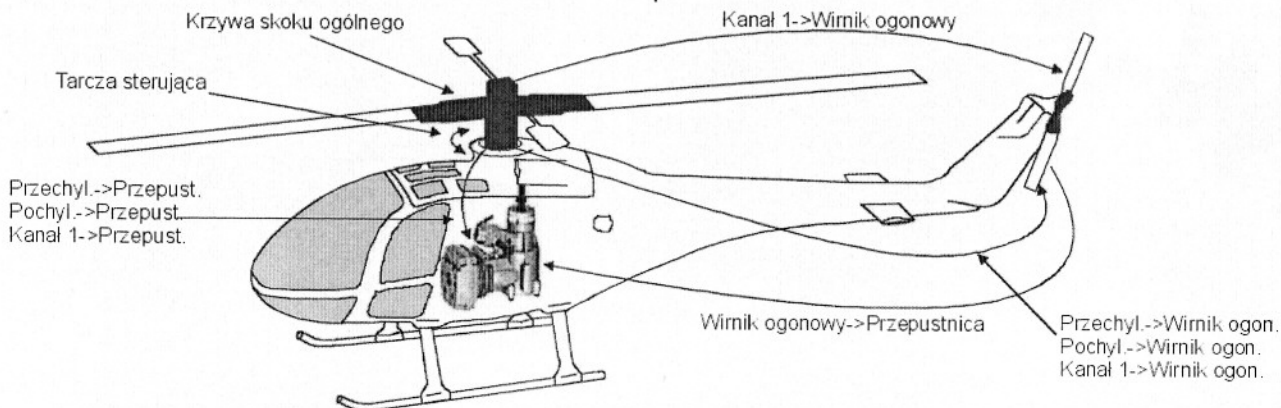
Wszystkie elementy sterujące (CTRL) i przełączniki (SW) mogą być przypisane do kanałów 5...8, praktycznie w dowolny sposób. W tym celu należy skorzystać z menu „Ustawienia elementów sterujących”.

Menu „Mikserów śmigłowca” zapewnia pięciopunktowe krzywe dla mikserów skoku ogólnego, przepustnicy i wirnika ogonowego, zmieniane oddzielnie dla każdej fazy lotu; oferując miksery z nieliniowymi charakterystykami. Tak zaawansowane funkcje nie są potrzebne początkującym, którzy ustawiają punkt zawisu zgodnie z pozycją neutralną drążka sterowego. Parametry miksera skoku ogólnego, przechylenia i pochylenia mogą być ustawiane w menu „Miksery tarczy sterującej”.

Dodatkowo do trzech liniowych mikserów, które można przypisać w dowolny sposób i mogą zostać przypisane do przełącznika, menu „Miksery śmigłowca” oferuje następujące, wstępnie zaprogramowane, miksery:

1. Skoku ogólnego (5-cio punktowa krzywa)
2. K 1 → przepustnica (5-cio punktowa krzywa)
3. K 1 → wirnik ogonowy (5-cio punktowa krzywa)
4. Żyroskopu

Funkcja ograniczenia przepustnicy w menu

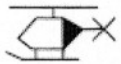


„Ustawienia elementów sterujących” zapewnia efektywne narzędzie uruchomienia silnika w dowolnej fazie lotu. Domyślnie, proporcjonalne pokrętko CTRL 7 jest przypisane do tego wejścia, i ta funkcja sterująca określa maksymalne położenie serwo mechanizmu przepustnicy, tzn. pokrętko steruje silnikiem powyżej zakresu biegu jałowego. Jeżeli pokrętko jest przestawione w kierunku pełnego otwarcia przepustnicy zaprogramowane krzywe przepustnicy zaczną obowiązywać. Jeżeli ustawiono dwa timery, zaczną one automatycznie rejestrować czas lotu. Patrz strona 54 w celu uzyskania więcej informacji.

### Uwaga:

Jeżeli sterujesz modelem śmigłowca wyposażonym w odbiornik PPM-FM wyprodukowany przez innego producenta<sup>‡</sup>, który był sterowany poprzednio przy użyciu innego typu nadajnika, np. jeżeli pracujemy w trybie Trenera, może okazać się niezbędna zmiana kolejności podłączenia serwo mechanizmów do gniazd odbiornika zgodnie z rysunkiem na następnej stronie. Jednakże, alternatywną metodą może być użycie opcji „Wyjście odbiornika” w menu podstawowym „Grundeinstellung” patrz strona 46. Różne metody instalowania serwo mechanizmów i popychaczy mogą spowodować konieczność odwrócenia kierunku działania niektórych serwo mechanizmów podczas programowania. W obydwu przypadkach można tego dokonać w menu „Ustawienia serwo mechanizmów”, strona 48.

<sup>‡</sup> GRAUPNER nie gwarantuje, że system zdalnego sterowania firmy GRAUPNER będzie działał poprawnie w połączeniu z systemami odbiorczymi i wyposażeniem do zdalnego sterowania wykonanymi przez innego producenta.



## Modele śmigłowców

### Uwaga dla modelarzy „przesiadających” się ze starszych systemów GRAUPNER:

W porównaniu z poprzednią kolejnością wyprowadzeń odbiornika, gniazdo serwomechanizmu 1 (serwomechanizm skoku ogólnego) i gniazdo serwomechanizmu 6 (serwomechanizm przepustnicy) zostały zamienione miejscami.

Serwomechanizmy MUSZĄ być podłączone do gniazd wyjściowych odbiornika w porządku pokazanym na rysunku na następnej stronie.

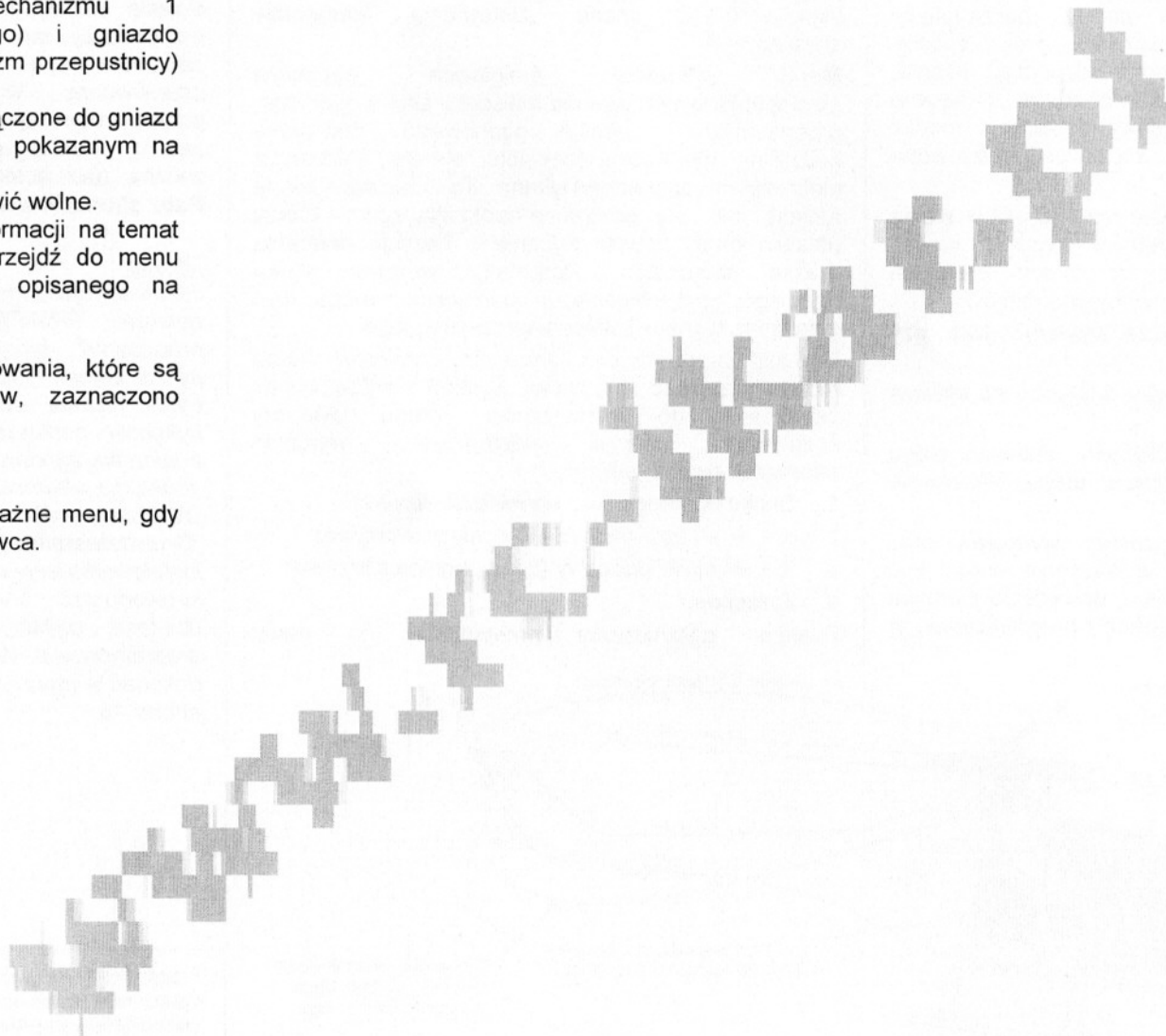
Gniazda nieużywane należy pozostawić wolne.

W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat różnych typów tarcz sterujących, przejdź do menu podstawowego „Grundeinstellung” opisanego na stronie 43.

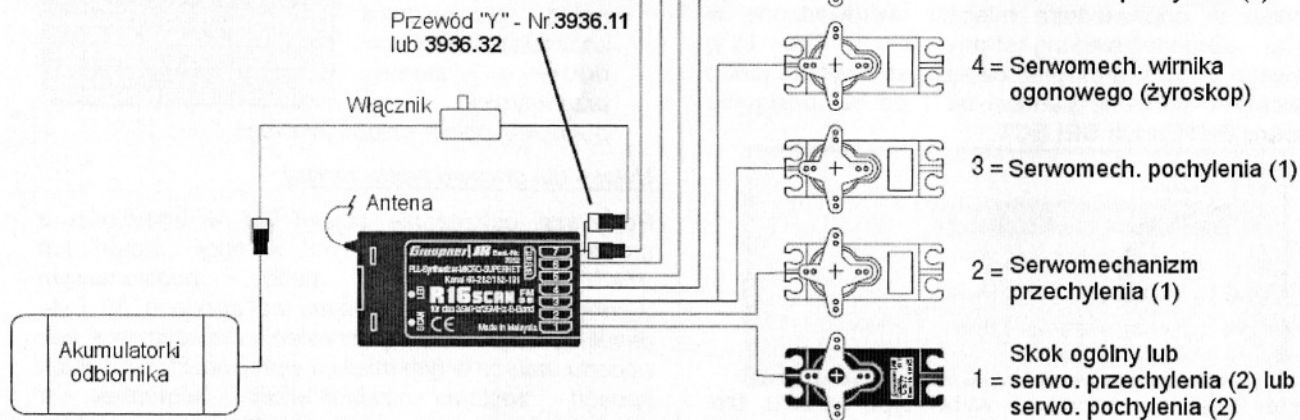
Wszystkie menu w opisie programowania, które są związane z modelami śmigłowców, zaznaczono symbolem „śmigłowca”:



Oznacza to, że można ominąć nieważne menu, gdy oprogramowywany jest model śmigłowca.



**⚠ OSTRZEŻENIE**  
Nie wolno skracać anteny!



Przyporządkowanie gniazd odbiornika dla modelu śmigłowca

8 = (governor)

7 = (Czułość żyroskopu)

6 = Serwomech. przepustnicy (regulator obrotów)

5 = Wolny lub serwomech. pochylenia (2)

4 = Serwomech. wirnika ogonowego (żyroskop)

3 = Serwomech. pochylenia (1)

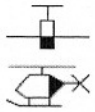
2 = Serwomechanizm przechylenia (1)

Skok ogólny lub  
1 = serwo. przechylenia (2) lub serwo. pochylenia (2)

**Uwagi dotyczące instalacji**

Serwomechanizmy **muszą** być podłączone do wyjść odbiornika w następującej kolejności: Wyjścia, które są niewykorzystane należy pozostawić wolne.

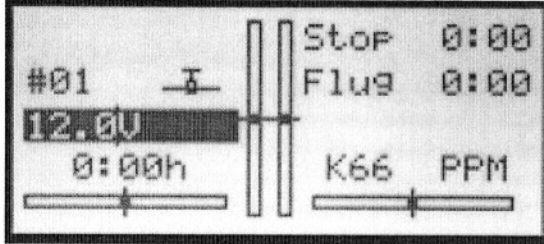
Prosimy także zapoznać się z informacjami na następnych stronach.



# Szczegółowy opis programowania

## Zachowanie nowej pamięci

Jeżeli przeczytałeś instrukcję do tego miejsca, to z pewnością próbowałeś już programować system. Nawet jeżeli tak jest, to ważne jest opisanie każdego menu w szczegółach, aby upewnić się, że otrzymałeś wyczerpujące instrukcje dla każdej aplikacji, z którą możesz się spotkać. Na stronie 20 wyjaśniono już, w jaki sposób poruszać się po menu np. wybierając kanał. W tym rozdziale zaczniemy od wprowadzania ustawień dla „wolnego” modelu w pamięci, aby „zaprogramować” nowy model:

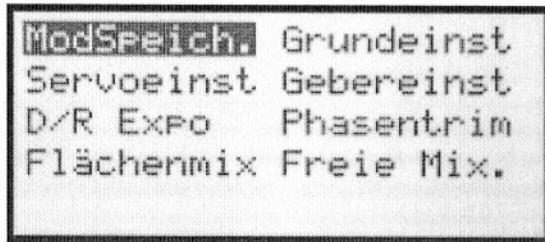


Uwaga:

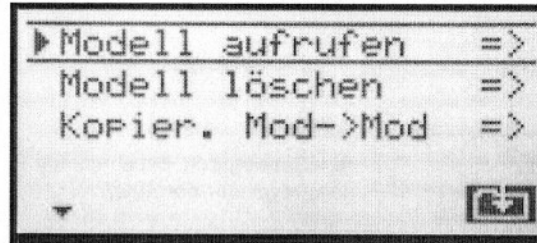
Można ustawić kontrast wyświetlacza naciskając w dowolnym momencie przycisk „+” lub „-” (prawy przełącznik programowania) przytrzymując jednocześnie wciśnięty przycisk **SELECT**.

Z podstawowego ekranu naciśnij **ENTER** (lewy przycisk programowania), aby przejść do „listy funkcji”. Możesz powrócić do podstawowego ekranu w dowolnym momencie, naciskając **ESC**.

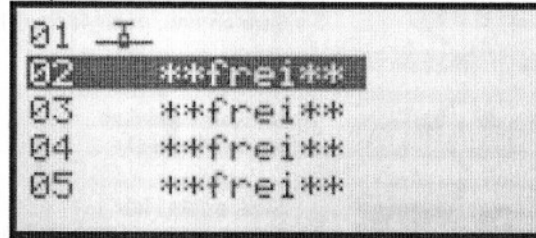
Jeżeli to konieczne, wybierz z listy menu „ModSpeich. - Wybór modelu” używając prawego przycisku programowania, następnie naciśnij **ENTER** lub **SELECT**.



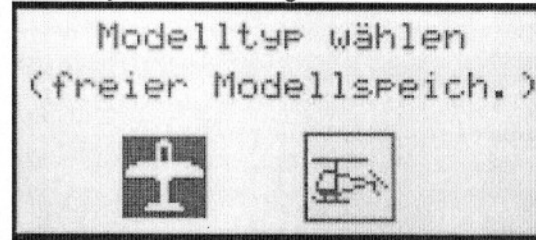
Naciśnij teraz ponownie **ENTER** lub **SELECT**, aby przejść do opcji „Modell aufrufen – Wywołanie modelu”



Modele w pamięci opisane „\*\*frei\*\*” nie były jeszcze użyte. Modele, które są już zajęte pojawią się z nazwą modelu w odpowiednim miejscu, wprowadzoną w menu „Grundeinstellung”(strony 38 i 42). Użyj prawego przycisku programowania, aby wybrać jeden z wolnych modeli w pamięci od 1 do 12, następnie naciśnij **ENTER** lub **SELECT**.



Jesteś teraz poproszony o wybór typu modelu, tzn. samolotu/szybowca lub śmigłowca.



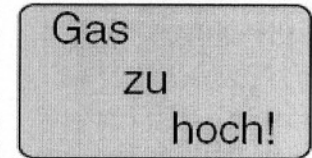
Użyj prawego przycisku programowania, aby wybrać odpowiedni typ modelu, następnie naciśnij **ENTER** lub **SELECT** potwierdzając swój wybór. Na wyświetlaczu ponownie pojawi się ekran podstawowy: pamięć modelu jest teraz zachowana.

Typ modelu można teraz zmienić tylko po uprzednim jego wymazaniu z pamięci. (menu „Modellspeicher - Pamięć modelu”, strona 36)

### Ostrzeżenie:

Wszystkie funkcje nadawcze są zablokowane, i nadajnik nie wysyła sygnału, dopóki nie zostanie potwierdzony typ modelu, który został wybrany. Jeżeli nadajnik zostanie wyłączony przed ustawieniem typu modelu, ekran automatycznie przełączy się do ekranu Wyboru Typu Modelu, po ponownym włączeniu nadajnika. Zawsze musisz określić typ modelu!

- Jeżeli pojawi się ostrzeżenie „Gas zu hoch! -przepustnica za wysoko” przestaw drążek sterowy przepustnicy w położenie dolne – biegu jałowego.

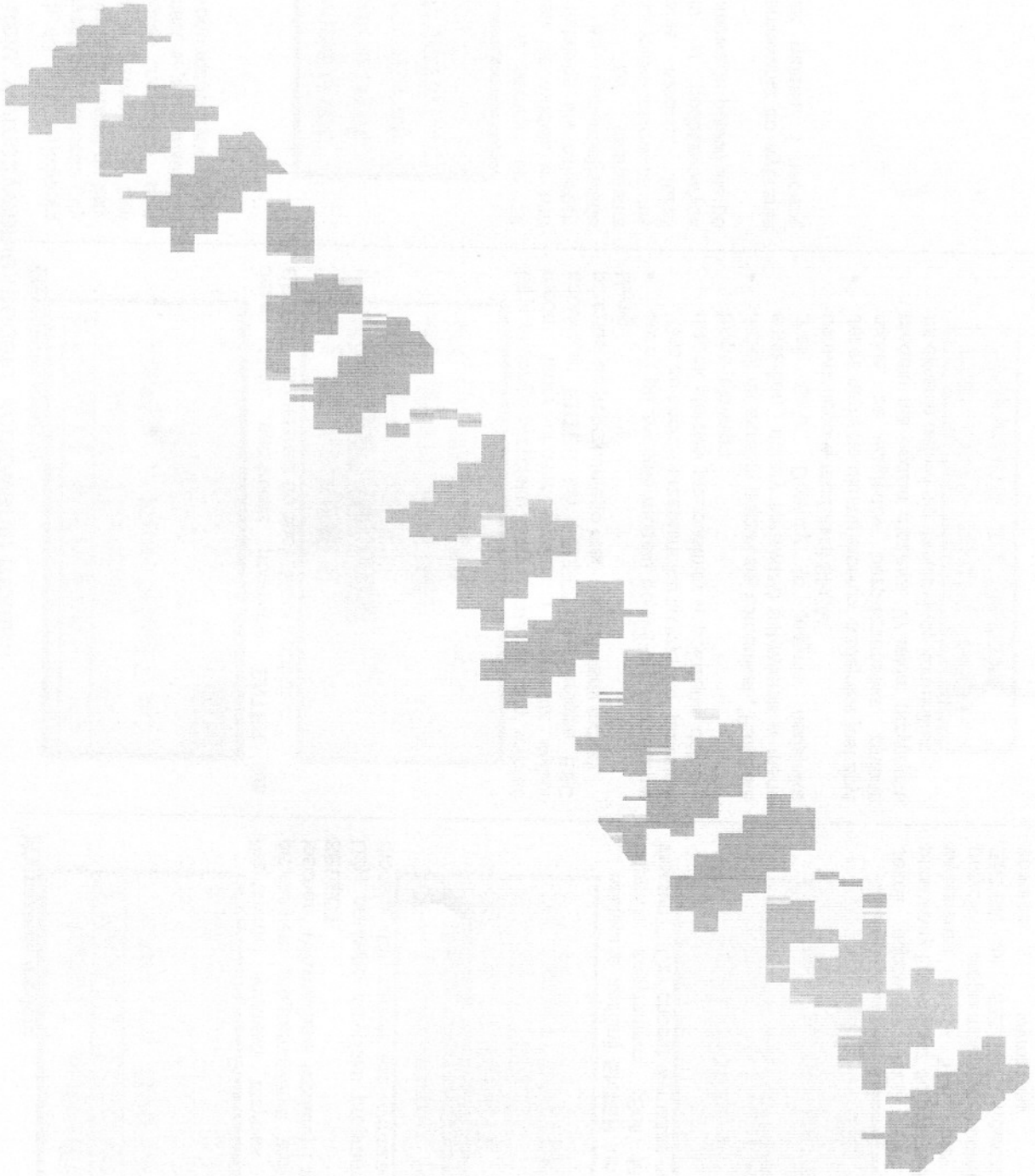


### Uwaga dla obydwu typów modeli:

Powyższe ostrzeżenie pojawi się w zgodności z ustawieniami wprowadzonymi w opcji „Motor” lub „Pitch min” w menu podstawowym „Grundeinstellung.”, opisanymi na stronach 39 i 44. Jeżeli wprowadzane są ustawienia dla szybowca bez napędu, należy w tym miejscu wprowadzić „nic”; w ten sposób zostanie zablokowany komunikat z ostrzeżeniem oraz uczyni dostępny mikser „Hamulce aero. →NN” w menu „Miksery skrzydła”, będący do tej pory niedostępny.

- Jeżeli na ekranie pojawi się komunikat „Fail Safe einstellen”, należy zapoznać się opisem menu „Fail Safe” na stronie 82.





## Pamięci modelu

### Wywoływanie modelu, wymazywanie modelu, kopiowanie modelu

Rozdziały na stronach 18 i 19 wyjaśniają podstawowe metody użycia przycisków, podczas gdy na poprzednich stronach wyjaśniono jak wejść do listy funkcji i zapisać nowy model w pamięci. W tym momencie chcielibyśmy rozpocząć „normalny” opis poszczególnych menu w kolejności, w jakiej pojawiają się one w nadajniku. Z tego powodu rozpoczynamy od menu...

#### Pamięć modelu

```
ModSpeich. Grundeinst.  
Servoeinst Gebereinst  
D/R Expo Phasentrim  
Flächenmix Freie Mix.
```

Nadajnik może przechowywać w pamięci do 12 kompletnych zestawów ustawień dla modeli, w tym wartości trymerów cyfrowych ustalone dla czterech dźwigni trymerów. Trymery są zapamiętywane automatycznie, co oznacza, że ustawienia pieczołowicie dobierane podczas lotów testowych nie zostaną utracone po zmianie modelu. Jeżeli wprowadziłeś nazwę modelu w podstawowych ustawieniach (strona 38 i 42), nazwa ta pojawi się po numerze modelu

Użyj prawego przycisku programowania do wybrania menu „ **ModSpeich.** - Pamięć modelu” i naciśnij **ENTER** lub **SELECT**.

#### Wywołanie modelu

```
► Modell aufrufen =>  
Modell löschen =>  
Kopier. Mod->Mod =>
```

Jeżeli teraz naciśniesz ponownie **ENTER** lub **SELECT**, przejdziesz do opcji „Modell aufrufen”:

```
01  GRAUBELE  
02  ULTIMATE  
03  *STARLET  
04  *MICROSTAR  
05 **frei**
```

Użyj prawego przycisku programowania, aby wybrać model, który chcesz wybrać i potwierdź wybór naciskając **ENTER** lub **SELECT**. Naciśnięcie **ESC** przenosi do poprzedniego menu bez zmiany modelu.

Uwagi:

- Jeżeli po zmianie modelu pojawi się ostrzeżenie „Gas zu hoch! - przepustnica za wysoko” przestaw drążek sterowy przepustnicy w położenie dolne – biegu jałowego.
- Jeżeli na ekranie pojawi się komunikat „Fail Safe einstellen”, należy sprawdzić ustawienia w menu „Fail Safe”. Dotyczy to jedynie nadajnika ustawionego w modulacji SPCM.
- Jeżeli napięcie akumulatorów nadajnika jest zbyt niskie, ze względów bezpieczeństwa, zmiana modelu nie będzie możliwa. W takim przypadku na ekranie pojawi się następujący komunikat:

```
zur Zeit nicht mögl.  
Spannung zu gering
```

#### Wymazanie modelu

```
Modell aufrufen =>  
► Modell löschen =>  
Kopier. Mod->Mod =>
```

Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT**, prawym przyciskiem programowania wybierz opcję „Modell löschen” (Wymazanie modelu) i naciśnij **ENTER** lub **SELECT**.

Użyj prawego przycisku programowania do wyboru modelu, który zamierzasz wymazać z pamięci...

```
Zu löschendes Modell:  
01  GRAUBELE  
02  ULTIMATE  
03  *STARLET  
04  *MICROSTAR
```

... następnie naciśnij **ENTER** lub **SELECT**. Program odpowie zapytaniem: „Soll Modell ... gelöscht werden?” (Czy chcesz wymazać model ... z pamięci?)

```
Soll Modell  
01  GRAUBELE  
gelöscht werden ?  
NEIN JA
```

Jeżeli odpowiesz **NEIN** (NIE), proces zostaje przerwany i powrócisz do poprzedniego ekranu. Jeżeli wybierzesz **JA** – TAK, przy pomocy prawego przycisku programowania i potwierdzisz swój wybór **ENTER** lub **SELECT**, wówczas wybrany model zostanie wymazany z pamięci.

### Ostrzeżenie:

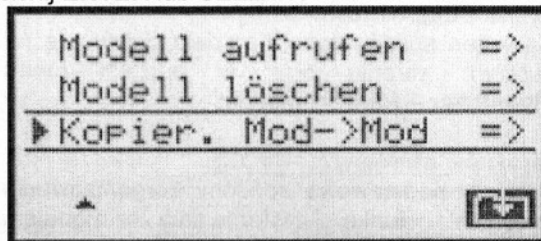
**Proces wymazywania jest nieodwracalny. Wszystkie zapamiętane dane zostaną zamienione na domyślne ustawienia fabryczne.**

### Uwaga:

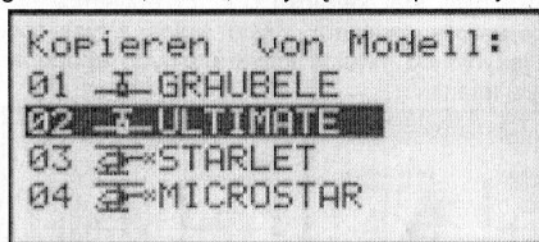
Jeżeli chcesz wymazać z pamięci model, który jest aktualnie aktywny w na podstawowym ekranie, będziesz musiał natychmiast określić typ modelu „Śmigłowiec” lub „Samolot/szybowiec”. Jeżeli jednak wymazujesz z pamięci nieaktywny model, w menu wyboru modelu pojawi się napis „\*\*frei\*\*”- wolny.

### Kopiowanie model → model

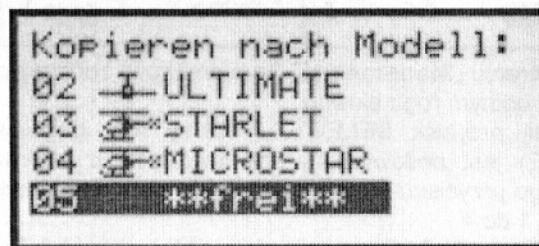
Przytrzymując naciśnięty przycisk **SELECT**, użyj prawego przycisku programowania, aby wybrać opcję „Kopier. Mod→Mod” (Kopiowanie Model→Model) i naciśnij **ENTER** lub **SELECT**:



Wybierz, przy użyciu prawego przycisku programowania, model, który będzie kopiowany...

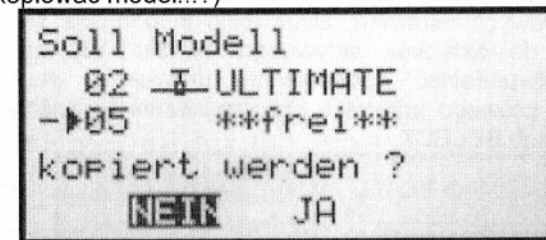


... naciśnij ponownie **ENTER** lub **SELECT**. W oknie „Kopieren nach Modell” możesz wybrać model w pamięci, do którego zostanie skopiowany model i potwierdzić wybór naciskając **ENTER** lub **SELECT**. Można także przerwać proces kopiowania przy pomocy **ESC**. Możliwe jest także skopiowanie modelu na już istniejący w pamięci model.



W momencie, gdy potwierdzisz wybór modelu naciskając przycisk **ENTER** lub **SELECT**, pojawi się

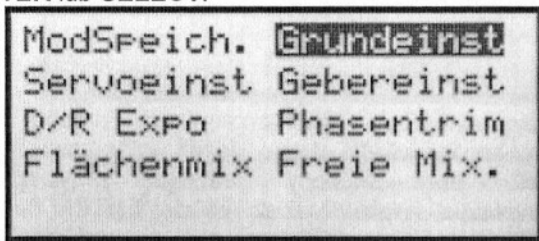
pytanie: „Soll Modell ... kopiert werden?” (Czy skopiować model...?)



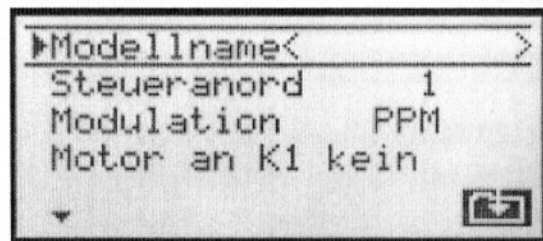
Wybierając **NEIN** (NIE) przerywamy proces i wracamy na poprzednią stronę. Jeżeli wybierzesz **JA** – TAK, przy pomocy prawego przycisku programowania i potwierdzisz wybór **ENTER** lub **SELECT**, wybrany model zostanie we wskazane miejsce pamięci.

## Podstawowe ustawienia dla modeli samolotów / szybowców

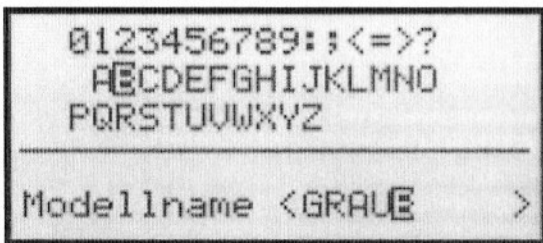
Przed rozpoczęciem programowania specyficznych parametrów, musi zostać wprowadzonych kilka podstawowych ustawień. Ustawienia te odnoszą się jedynie do aktualnie aktywnego modelu. Wybierz menu „Grundeinst.” (podstawowe ustawienia) przy pomocy prawego przycisku programowania i naciśnij **ENTER** lub **SELECT**:



### Nazwa modelu



Naciśnij **ENTER** lub **SELECT**, aby przejść do następnej strony, gdzie można wybrać znaki do utworzenia nazwy modelu. Opisując nazwę modelu można wprowadzić do 9 znaków.



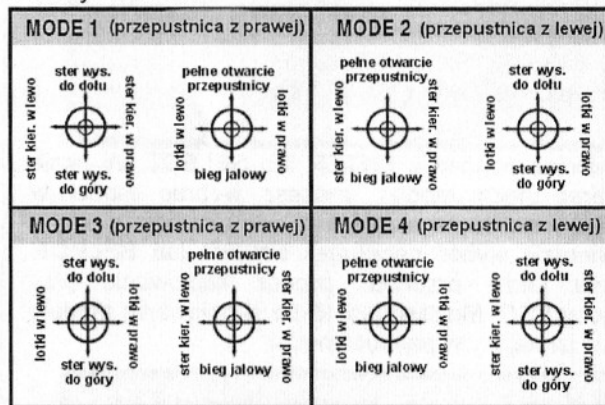
Użyj prawego przycisku programowania do wybrania pierwszego znaku w polu symbolu. Krótkie naciśnięcie na **SELECT** przenosi do następnej pozycji w nazwie, gdzie ponownie możesz wybrać znak. Naciśnięcie **CLEAR** wstawia w tym miejscu odstęp (spację).

Możesz przejść do dowolnej pozycji w polu wprowadzania przy pomocy prawego przycisku programowania, przytrzymując jednocześnie wciśnięty **SELECT**. Następne pole/spacja jest oznaczone przez podwójną strzałkę <-> poniżej pola wprowadzania, gdy przycisk **SELECT** jest wciśnięty.

Wpisana w ten sposób nazwa modelu pojawi się na podstawowym ekranie oraz w opcjach menu „Modellspeicher – Pamięci modelu”.

### Tryby drążków sterowych – MODE

Istnieją cztery podstawowe sposoby zorganizowania podstawowych funkcji sterowania modelem samolotu/szybowca przy pomocy dwuosiowych drążków sterowych: podstawowymi funkcjami są lotki, ster wysokości, ster kierunku oraz przepustnica (lub hamulce aerodynamiczne). Wybór jednej z tych opcji zależy jedynie od Twoich indywidualnych upodobań oraz stylu latania.

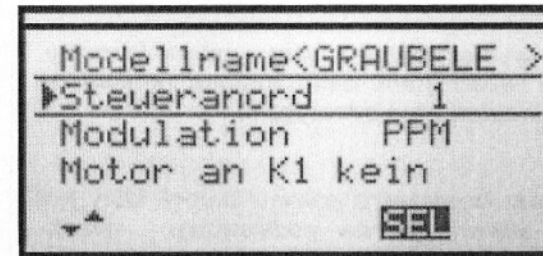


Po wybraniu „Steueranord” (tryb drążków) zobaczysz **SEL** w dolnym rogu ekranu:

Naciśnij przycisk **SELECT**. Aktualny tryb drążków (MODE) jest podświetlony (ciemne tło). Użyj teraz prawego przycisku programowania do wybrania jednej z opcji 1 do 4.

Naciśnięcie **CLEAR** ustawia domyślną wartość trybu drążków na „1”.

### Modulacja



Gdy wybrana zostanie opcja „Modulation” (Modulacja) ukaże się **SEL** w dolnej części ekranu.

W nadajniku mx-16s można ustawić dwa różne typy modulacji:

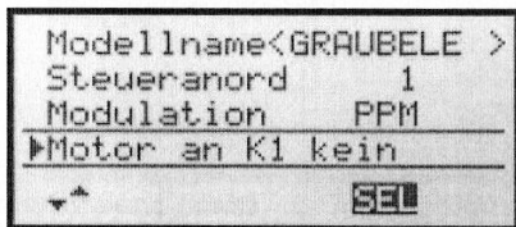
„**SPCM**”: Super PCM modulacja o wysokiej rozdzielczości 1024 kroków, przeznaczona dla odbiorników „smc” i do 8 serwo mechanizmów.

„**PPM**”: Najczęściej używana standardowa modulacja nadawania (FM lub FMss) dla wszystkich pozostałych typów odbiorników PPM-FM firmy GRAUPNER i do 8 serwo mechanizmów.

Naciśnij przycisk **SELECT**. Aktualna modulacja jest podświetlona (ciemne tło). Użyj teraz prawego przycisku programowania do przełączenia pomiędzy dwoma możliwymi modulacjami. Wybrana modulacja jest natychmiast uaktywniana, tzn. możesz natychmiast przetestować sygnał nadawany do odbiornika.

Naciśnięcie **CLEAR** przełącza modulację na typ „PPM”.

## Motor an K1 – Silnik na K 1



Gdy wybierzesz „Motor an K1” (Silnik na K1) pojawi się SEL w dolnej części ekranu. Naciśnij przycisk SELECT. Aktualne ustawienie jest podświetlone. Użyj teraz prawego przycisku programowania do przełączenia pomiędzy trzema opcjami:

„kein” – „żaden”:

Komunikat „Gas zu hoch” (Przepustnica za wysoko) jest wyłączony (patrz strona 18 lub 34). W menu „Miksera skrzydeł” mikser „Hamulec aero. →NN” jest aktywny.

„Leerlauf hinten” – „Bieg jałowy z tyłu”:

Pozycja biegu jałowego drążka przepustnicy (K 1) jest z tyłu, tzn. w kierunku do modelarza.

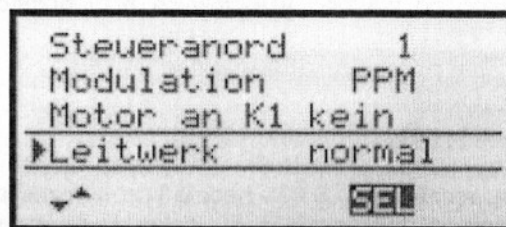
„Leerlauf vorn”- „Bieg jałowy z przodu”:

Pozycja biegu jałowego drążka przepustnicy (K 1) jest z przodu, tzn. w kierunku od modelarza.

Uwagi:

- Zauważ, że mikser „Hamulec aero. →NN” jest nieaktywny, jeżeli wybierzesz „Bieg jałowy z tyłu” lub „Bieg jałowy z przodu”.
- W zależności od wybranej w tym menu opcji, trymer K 1 działa w sposób „normalny” (w całym zakresie wychylenia) lub jedynie w zakresie biegu jałowego, tzn. tylko „z tyłu” lub „z przodu” zakresu wychylenia drążka sterowego.
- Trymer Cut-off: ta funkcja specjalna jest opisana na stronie 26.

## Usterzenie



Gdy wybrana zostanie opcja „Leitwerk” (Usterzenie) pojawi się SEL w dolnej części ekranu. Naciśnij przycisk SELECT. Aktualne ustawienie jest podświetlone. Użyj teraz prawego przycisku programowania do wybrania opcji, która odpowiada konstrukcji Twojego modelu:

„normal”: To ustawienie jest odpowiednie dla modeli, w których każda z funkcji: steru wysokości i steru kierunku jest obsługiwana przez jeden serwomechanizm.

„V-Leitwerk” – „Usterzenie motylkowe”

Funkcje steru wysokości i steru kierunku są obsługiwane przez dwie powierzchnie sterowe w kształcie litery „V”, każda uruchamiana przez jeden serwomechanizm. W tym mikserze automatycznie udostępniana jest przez program dwukierunkowa funkcja sprzęgająca dla steru kierunku i steru wysokości. Jeżeli jest to niezbędne, stosunek zakresu wychyleń steru kierunku do zakresu wychyleń steru wysokości może być ustawiony w menu „Dual Rate” (strona 56).

„Delta/Nf” – „Delta/Latające skrzydło”

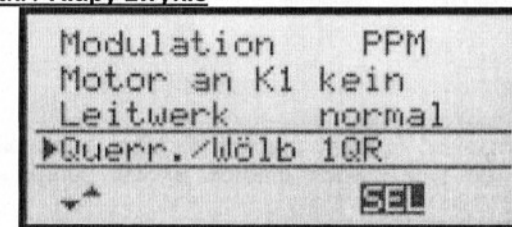
System sterowania zmiksowanych sterolotek (lotek i steru wysokości) wymaga dwóch lub czterech oddzielnych serwomechanizmów, po jednym lub dwóch w każdym ze skrzydeł. Jednakże, trymer steru wysokości ma wpływ jedynie na serwomechanizmy 2 i 3, nawet jeżeli wybierzesz „2AIL 2FL” – patrz kolumna po prawej stronie.

„2 HR Sv”: Ta opcja jest przeznaczona dla modeli samolotów/szybowców z dwoma serwomechanizmami steru wysokości. Gdy wychylamy drążek steru wysokości, serwomechanizm podłączony do gniazda odbiornika 8 porusza się równocześnie z serwem 3. Trymer steru wysokości ma wpływ na obydwa serwomechanizmy.

Uwaga do „2 HR Sv”:

W tym trybie element sterujący, który jest przypisany do gniazda 8 w menu „Ustawienia elementów sterujących”, jest „odłączony” od serwomechanizmu „8”, ze względów bezpieczeństwa.

## Lotki / Kłapy zwykle



Gdy wybrana zostanie opcja „Querr./Wölb” (Lotki/kłapy) pojawi się SEL w dolnej części ekranu. Naciśnij przycisk SELECT. Aktualne ustawienie jest podświetlone. Użyj teraz prawego przycisku programowania do wybrania jednej z trzech opcji:

„1QR”

Obydwa lotki są uruchamiane przez jeden serwomechanizm.

„2QR”

Każda z lotek posiada jeden oddzielny serwomechanizm.

„2QR 2WK”

Każda lotka jest uruchamiana przez jeden oddzielny serwomechanizm; Model posiada jeden lub dwa serwomechanizmy kłap zwykłych.

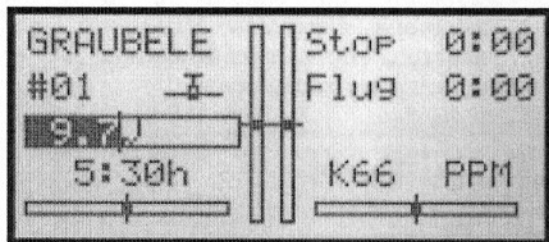
Powyższe miksery oraz związane z tym udogodnienia, które pojawią się menu „Miksery skrzydeł” (patrz rozdział zaczynający się na stronie 61) różnią się w zależności od informacji wprowadzonych powyżej. Oprogramowanie udostępnia 12 gotowych mikserów dla maksymalnie dwóch serwomechanizmów lotek i dwóch serwomechanizmów kłap zwykłych.

### Uwaga:

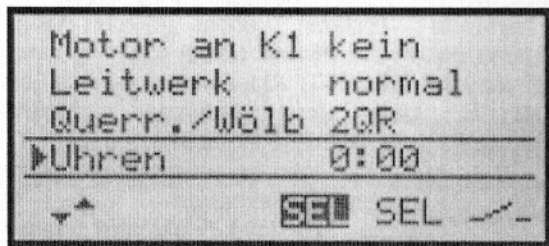
Jeżeli model jest wyposażony w tylko jeden serwomechanizm klap, nadal powinieneś wybrać „2QR 2WK”, lecz jednocześnie ustawić mikser „QR → WK” w menu „Mikser skrzydeł” (patrz strona 61) na 0%. Wszystkie pozostałe miksery skrzydeł mogą być używane w zwykły sposób.

### Timery

W ekranie podstawowym znajdują się dwa timery: jeden stoper i jeden timer lotu.



Można przypisać fizyczny przełącznik lub przełącznik sterujący do tych dwóch timerów w linii „Uhren - Timery”...



...używając symbolu przełącznika po prawej stronie. Przypisany przełącznik włącza obydwa timery, oraz zatrzymuje stoper.

Metoda przypisywania fizycznych przełączników lub przełączników sterujących opisana została na stronie 25.

Timer lotu zawsze uruchamia się jednocześnie ze stoperem, lecz kontynuuje odliczanie nawet wtedy, gdy stoper jest zatrzymany (wyłączony). Może zostać zatrzymany poprzez naciśnięcie **ESC** przy zatrzymanym stoperze.

Po zatrzymaniu, obydwa timery mogą być zresetowane do wartości wyjściowych przy pomocy **CLEAR**.

### **Przełączanie pomiędzy „liczeniem w górę” a „liczeniem w dół”**

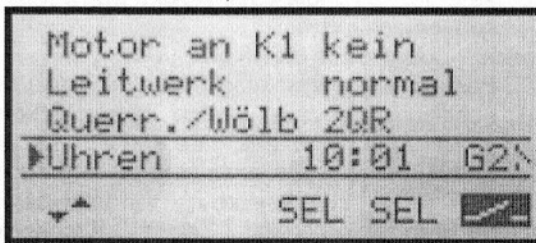
#### **Odliczanie w górę (funkcja stopera)**

Jeżeli przypiszesz przełącznik i włączysz stoper z wartością początkową „0:00”, będzie liczony czas aż do osiągnięcia 999 minut i 59 sekund, po czym ponownie stoper będzie liczył czas od 0:00.

#### **Odliczanie w dół (funkcja timera)**

Można użyć lewego pola **SEL** do wybrania wartości początkowej w zakresie od 0 do 180 minut; jeżeli użyte zostanie prawe pole **SEL** to zakres ten wynosi od 0 do 59 sekund. Można wykorzystać dowolną kombinację tych czasów.

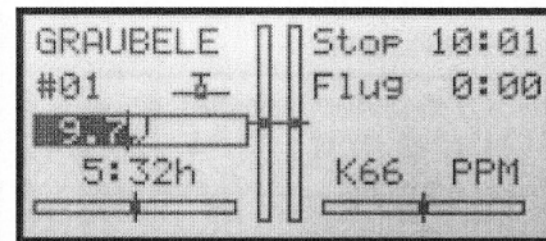
(**CLEAR** = „0” lub „00”.)



### **Procedura**

1. Wybierz pole **SEL** przy pomocy prawego przycisku programowania.
2. Naciśnij **SELECT**.
3. Ustaw wymagany czas w podświetlonych polach minut i sekund używając w tym celu prawego przycisku programowania.
4. Naciśnij **SELECT** do zatwierdzenia danych.

Po wprowadzeniu wartości w sposób opisany powyżej, ustawiona wartość wyświetlana jest na ekranie podstawowym (patrz rysunek z prawej), np. jako 10:01 [min:sek]. Jeżeli wartość wyświetlana w linii „Stop”, nie zgadza się z wprowadzonymi ustawieniami, naciśnij przycisk **CLEAR**.



Operując przypisanym do timera przełącznikiem, stoper zaczyna teraz *odliczać w dół* od ustawionej wartości początkowej („Funkcja timera”). Gdy ustalony czas skończy się, timer nie przestanie odliczania i kontynuuje zliczanie czasu, umożliwiając odczytanie, ile czasu upłynęło od osiągnięcia wartości zero. Aby sytuacja była bardziej zrozumiała, czas ten jest podświetlony (ciemne tło).

### **Sekwencja sygnałów dźwiękowych**

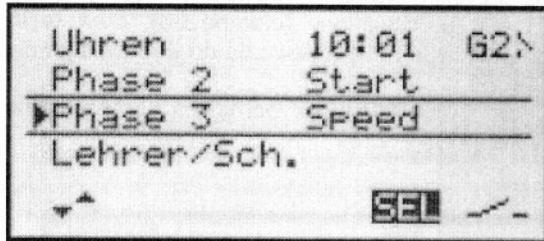
- 30 sek. przed zero: potrójny dźwięk pojedynczy dźwięk co dwie sekundy
- 20 sek. przed zero: podwójny dźwięk pojedynczy dźwięk co dwie sekundy
- 10 sek. przed zero: pojedynczy dźwięk pojedynczy dźwięk co sekundę
- 5 sek. przed zero: pojedynczy dźwięk o wysokim tonie co sekundę
- Zero: dłuższy dźwięk; wyświetlana wartość jest podświetlona (ciemne tło)

„Timer alarmu” może być wyzerowany poprzez naciśnięcie przycisku **CLEAR** po zatrzymaniu timera.


### Uwaga:

Timer odliczający w dół jest oznaczony na podstawowym menu przez migający dwukropek (:) pomiędzy polem minut i polem sekund.

## Faza 2 /Faza 3

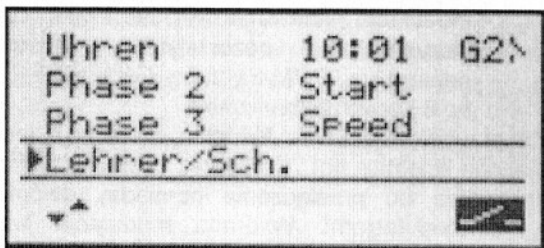


Po wybraniu „Phase 2” lub „Phase 3” pojawi się **SEL** w dolnej części ekranu. Naciśnij przycisk **SELECT**. Aktualne ustawienie jest podświetlone. Jeżeli nie chcesz użyć domyślnej nazwy, użyj prawego przycisku programowania do wybrania odpowiadającej Ci nazwy z wcześniej ustalonych. Naciśnij **SELECT**, aby powrócić do linii funkcji.

Przejdź do symbolu przełącznika  używając prawego przycisku programowania, następnie ponownie naciśnij przycisk **SELECT**. Dowolny przełącznik może być przypisany do fazy lotu w sposób opisany na stronie 25.

Więcej informacji na temat programowania faz lotu znajduje się na stronie 60, w rozdziale zatytułowanym „Trymer fazy”.

## Trener

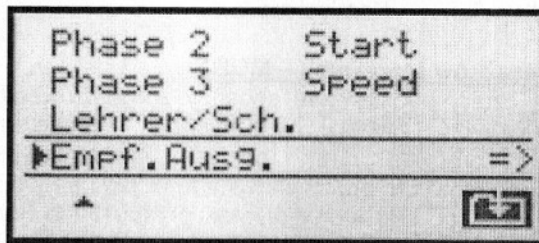


W tej linii menu można przypisać „przełącznik przejścia” dla funkcji Trenera (Uczeń / Instruktor), po naciśnięciu **SELECT** lub **ENTER**, w sposób opisany na stronie 25

Więcej informacji na temat funkcji Trenera podano na stronie 108.

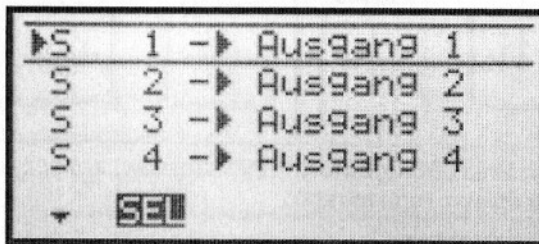
## Wyjścia odbiornika

Dla maksymalnej elastyczności systemu w stosunku do przyporządkowania gniazd wyjściowych odbiornika, oprogramowanie mx-16s umożliwia zamianę miejscami wyjść od 1 do maksymalnie 8 serwomechanizmów. Można to przeprowadzić na drugiej stronie opcji „Empf.Ausg” ( Wyjścia odbiornika).



Naciśnij **SELECT** lub **ENTER**, aby przejść do następnego ekranu wyświetlacza. Można tu przypisać „kanały sterowania” dla serwomechanizmów 1...8, do dowolnego wyjścia odbiornika, które chcesz użyć.

Jednakże, zauważ, że wyświetlane informacje na ekranie „Zobrazowania serwomechanizmów” – do którego można przejść naciskając **SELECT** w podstawowym ekranie – odnosi się wyłącznie do „kanałów sterujących”, tzn. wyjścia nie są zamienione miejscami.



Przytrzymując wciśnięty przycisk **SELECT**, użyj prawego przycisku programowania, aby wybrać kombinację serwomechanizm/wyjście, którą zamierzasz zmienić, następnie naciśnij **SELECT** lub **ENTER**. Można teraz przypisać pożądany

serwomechanizm(y) do wybranego wyjścia, używając prawego przycisku programowania ... lub w innym przypadku, naciśnij **CLEAR** do powrotu do domyślnej sekwencji wyjść.

Prosimy zauważyć, że wszystkie zmiany w ustawieniach serwomechanizmów, takie jak zakres wychyleń, Dual Rate / Expo, miksery itp., **muszą być przeprowadzane zgodnie z oryginalną (domyślną) sekwencją wyjść odbiornika.**

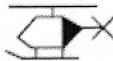
## Typowe zastosowania:

- Jeżeli zamierzasz użyć mniejszego odbiornika z sześcioma lub nawet czterema gniazdami serwomechanizmów, może okazać się niezbędną zamiana miejscami gniazd odbiornika, w celu umożliwienia operowania drugą klapą zwykłą, drugą lotką lub regulatorem obrotów.
- Można także zmienić miejscami serwomechanizmy w trybie Trenera, jeżeli używasz ustawień modelu dla wyposażenia innego producenta<sup>§</sup>, unikając konieczności zmiany podłączenia serwomechanizmów do odbiornika.

## Uwaga:

Zauważ, że funkcje „Fail-Safe” – podtrzymanie i pozycji, programowane w trybie SPCM zawsze dotyczą „wyjść”, tzn. numerów wyjść odbiornika; odnosi się do nich także wtedy, gdy zamienisz miejscami wyjścia odbiornika.

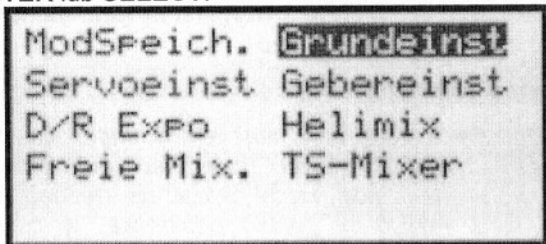
<sup>§</sup> GRAUPNER nie gwarantuje, że system zdalnego sterowania firmy GRAUPNER będzie działał poprawnie w połączeniu z systemami odbiorczymi i wyposażeniem do zdalnego sterowania wykonanymi przez innego producenta.



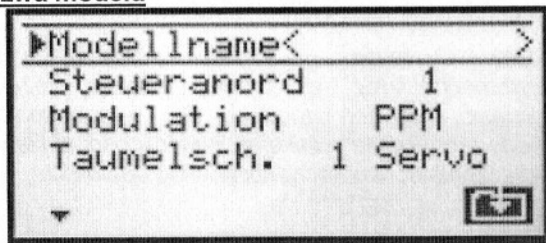
# Ustawienia podstawowe

## Podstawowe ustawienia dla modeli śmigłowców

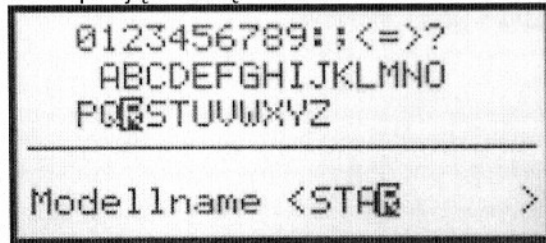
Przed rozpoczęciem programowania specyficznych parametrów, musi zostać wprowadzonych kilka podstawowych ustawień. Ustawienia te odnoszą się jedynie do aktualnie aktywnego modelu. Wybierz menu „Grundeinst. – podstawowe ustawienia” przy pomocy prawego przycisku programowania i naciśnij **ENTER** lub **SELECT**:



### Nazwa modelu



Naciśnij **ENTER** lub **SELECT**, aby przejść do następnej strony, gdzie możesz wybrać znaki do utworzenia nazwy modelu. Możesz wprowadzić do 9 znaków opisując nazwę modelu.

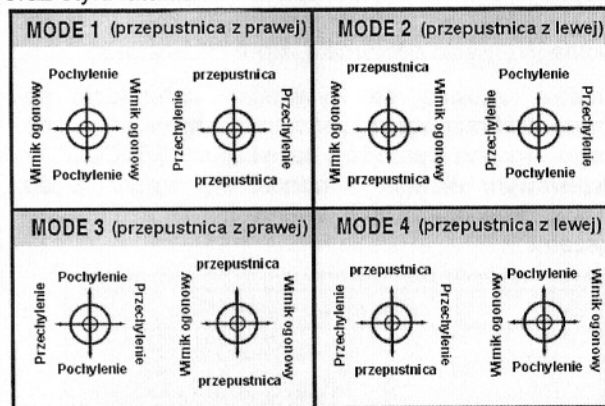


Użyj prawego przycisku programowania do wybrania pierwszego znaku w polu symbolu. Krótkie naciśnięcie na **SELECT** przenosi do następnej pozycji w nazwie, gdzie ponownie możesz wybrać znak. Naciśnięcie **CLEAR** wstawia w tym miejscu odstęp (spację).

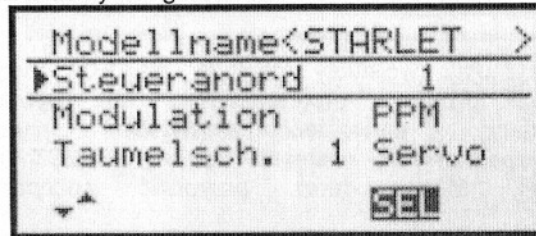
Możesz przejść do dowolnej pozycji w polu wprowadzania przy pomocy prawego przycisku programowania, przytrzymując jednocześnie wciśnięty **SELECT**. Następne pole/spacja jest oznaczone przez podwójną strzałkę <-> poniżej pola wprowadzania, gdy przycisk **SELECT** jest wciśnięty. Wpisana w ten sposób nazwa modelu pojawi się na podstawowym ekranie oraz w opcjach menu „Modellspeicher – Pamięci modelu”.

### Tryby drążków sterowych – MODE

Istnieją cztery podstawowe sposoby zorganizowania podstawowych funkcji sterowania modelem samolotu/szybowca przy pomocy dwuosioowych drążków sterowych: podstawowymi funkcjami są lotki, ster wysokości, ster kierunku oraz przepustnica (lub hamulce aerodynamiczne). Wybór jednej z tych opcji zależy jedynie od Twoich indywidualnych upodobań oraz stylu latania.

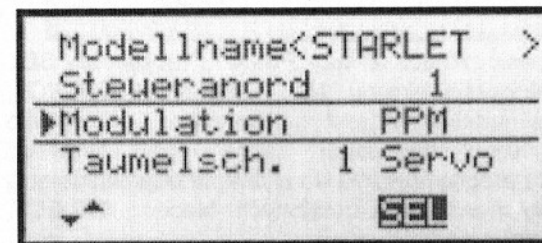


Po wybraniu „Steueranord” (tryb drążków) zobaczysz **SEL** w dolnym rogu ekranu:



Naciśnij przycisk **SELECT**. Aktualny tryb drążków (MODE) jest podświetlony (ciemne tło). Użyj teraz prawego przycisku programowania do wybrania jednej z opcji 1 do 4.

Naciśnięcie **CLEAR** ustawia domyślną wartość trybu drążków na „1”.



### Modulacja

Gdy wybrana zostanie opcja „Modulation” (Modulacja) ukaże się **SEL** w dolnej części ekranu.

W nadajniku mx-16s można ustawić dwa różne typy modulacji:

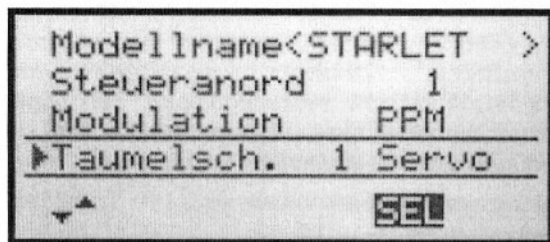
„**SPCM**”: Super PCM modulacja o wysokiej rozdzielczości 1024 kroków, przeznaczona dla odbiorników „smc” i do 8 serwomechanizmów.

„**PPM**”: Najczęściej używana standardowa modulacja nadawania (FM lub FMss) dla wszystkich pozostałych typów odbiorników PPM-FM firmy GRAUPNER i do 8 serwomechanizmów.

Naciśnij przycisk **SELECT**. Aktualna modulacja jest podświetlona (ciemne tło). Użyj teraz prawy przycisk programowania do przełączenia pomiędzy dwoma możliwymi modulacjami. Wybrana modulacja jest natychmiast uaktywniana, tzn. możesz natychmiast przetestować sygnał nadawany do odbiornika.

Naciśnięcie **CLEAR** przełącza modulację na typ „PPM”.

## Typ tarczy sterującej



Wymagany jest szczególny wariant programu, który odpowiada ilości serwomechanizmów sterujących funkcją skoku ogólnego. Naciśnij przycisk SELECT.

Aktualna liczba serwomechanizmów obsługujących skok ogólny jest podświetlony. Można teraz określić potrzebny wariant przy pomocy prawego przycisku programowania:

„1 Servo”: Tarcza sterująca jest wychylana przez jeden serwomechanizm przechylenia i jeden serwomechanizm pochylenia. Skok ogólny jest sterowany przez jeden oddzielny serwomechanizm. „Mikser tarczy sterującej” jest nieaktywny na liście funkcji, jeżeli wybrano „1 Servo” jako typ tarczy sterującej. Jest tak, ponieważ modele śmigłowców z tylko jednym serwomechanizmem skoku ogólnego są sterowane bez elektronicznego miksera nadajnika dla tarczy sterującej.

„2 Servo”: Tarcza sterująca jest poruszana osiowo (skok ogólny) przez dwa serwomechanizmy pochylenia. sterowanie pochyleniem jest kompensowane poprzez mechaniczną kołyskę (mechanika HEIM).

„3Sv (2Roll)”: Symetryczne trójpunktowe podparcie tarczy sterującej używające trzech punktów umieszczonych co  $120^\circ$ ,

uruchamiane przez jeden serwomechanizm pochylenia (z przodu lub z tyłu) i dwa serwomechanizmy przechylenia (prawy i lewy). Podczas sterowania skokiem ogólnym, wszystkie trzy serwomechanizmy poruszają osiowo tarczą sterującą.

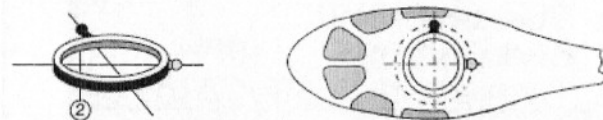
„3Sv (2Nick)”: Symetryczne, trójpunktowe podparcie jak wyżej, lecz obrócone o  $90^\circ$ , tzn. jeden serwomechanizm przechylenia na jednej stronie i dwa serwomechanizmy pochylenia z przodu i z tyłu.

„4Sv (90)”: czteropunktowe podparcie tarczy sterującej używające dwa serwomechanizmy przechylenia i dwa serwomechanizmy pochylenia.

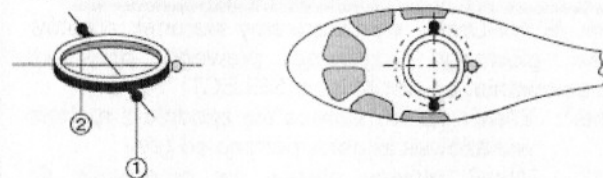
Naciśnięcie **CLEAR** ustawia typ tarczy sterującej na „1 Servo”.

Parametry miksera tarczy sterującej są ustawiane w menu „Miksery tarczy sterującej”.

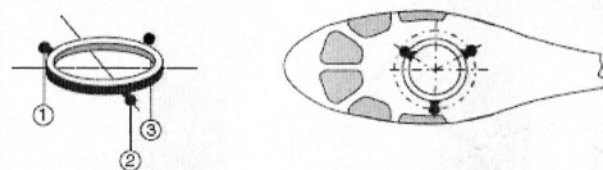
## Typ tarczy sterującej: 1 serwow.



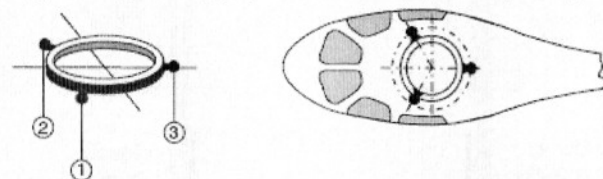
## Typ tarczy sterującej: 2 serwow.



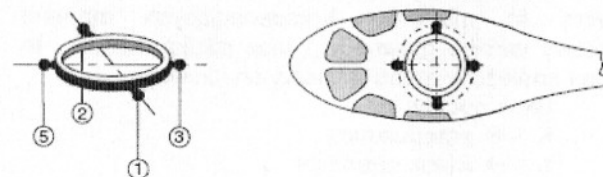
## Typ tarczy sterującej: 3 serwow. (2 pochylenie)



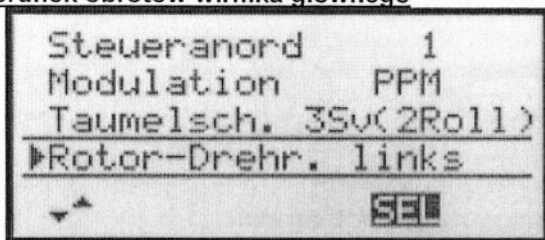
## Typ tarczy sterującej: 3 serwow. (2 przechylenia)



## Typ tarczy sterującej: 4 serwow. (90) 2 przechylenie / 2 pochylenie



## Kierunek obrotów wirnika głównego

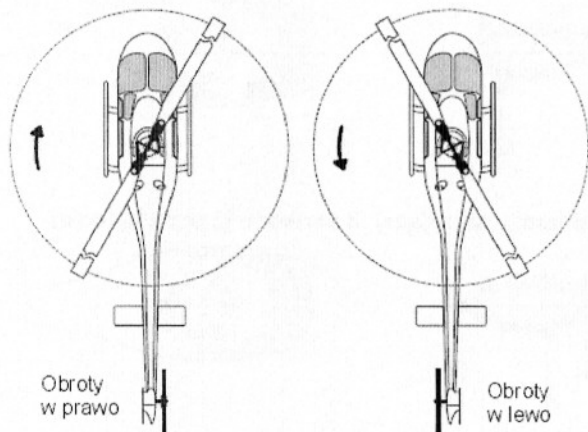


W linii „Rotor-Drehr” wprowadzamy kierunek obrotów wirnika głównego używając prawego przycisku programowania, po naciśnięciu SELECT:

„rechts”: Wirnik główny obraca się zgodnie z ruchem wskazówek zegara, patrząc od góry.

„links”: Wirnik główny obraca się przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, patrząc od góry.

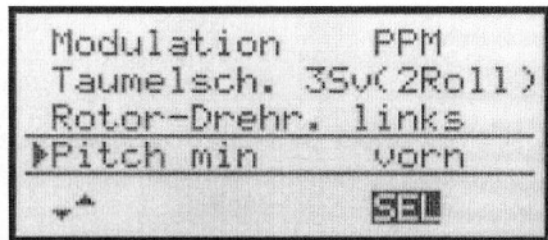
Naciśnięcie **CLEAR** ustawia kierunek na lewy – „links”.



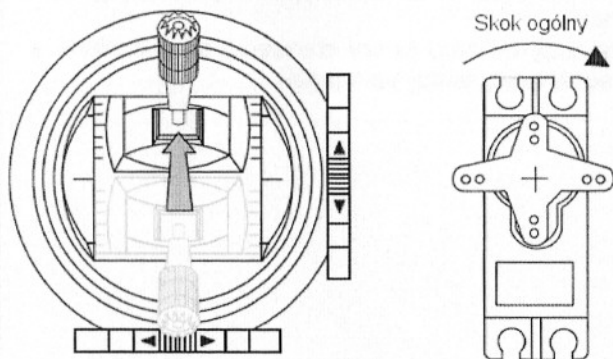
Program potrzebuje tej informacji w celu ustawienia mikserów tak, aby działały we właściwą stronę, dotyczy to mikserów kompensujących moment obrotowy wirnika głównego i moc silnika. Miksery te można znaleźć w menu „Miksery śmigłowca”:

- Skok ogólny
- K 1 → przepustnica
- K 1 → wirnik ogonowy

## Skok ogólny min.



W tym miejscu można ustalić kierunek działania drążka sterowego przepustnicy /skoku ogólnego, w sposób najbardziej dla Ciebie odpowiedni: Naciśnij **SELECT**, następnie użyj prawego przycisku programowania, aby wybrać właściwe ustawienie. To ustawienie jest kluczowe dla prawidłowego działania wszystkich pozostałych opcji programu śmigłowca, które mają wpływ na funkcje przepustnicy i skoku ogólnego, tzn. krzywą przepustnicy, trymera biegu jałowego, miksera wirnika ogonowego itd.



„vorn”: minimalny skok ogólny, gdy drążek skoku ogólnego (K 1) jest „do przodu” (od Ciebie);

„hinten”: minimalny skok ogólny, gdy drążek skoku ogólnego (K 1) jest „do tyłu” (do Ciebie);

Naciśnięcie **CLEAR** ustawia pozycję minimalną skoku ogólnego na „vorn” – do przodu.

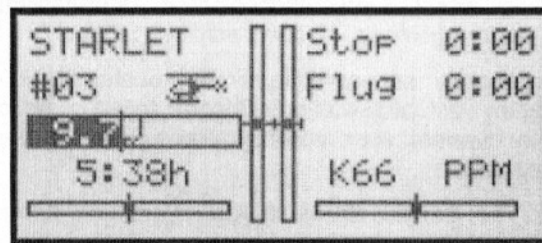
### Uwaga:

- Trymer K 1 zawsze ma wpływ jedynie na serwomechanizm przepustnicy.

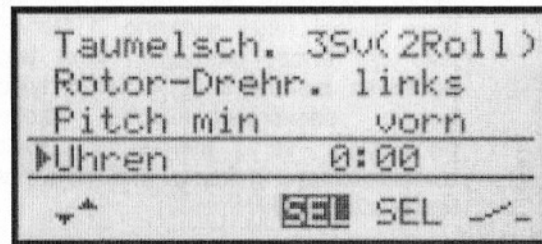
- Domyślnie ustawiony jest „ogranicznik przepustnicy” (patrz strona 54); ogranicza on zakres wychylenia serwomechanizmu przepustnicy w kierunku maksymalnego otwarcia przepustnicy, działając niezależnie od serwomechanizmów skoku ogólnego. Ten punkt można oprogramować używając opcji „Lim” w menu „Ustawienia elementów sterujących”.

## Timery

W ekranie podstawowym znajdują się dwa timer: jeden stoper i jeden timer lotu.



Można przypisać fizyczny przełącznik lub przełącznik sterujący do tych dwóch timerów w linii „Uhren” (Timery)...



...używając symbol przełącznika po prawej stronie. Przypisany przełącznik włącza obydwa timery, ora zatrzymuje stoper.

Metoda przypisywania fizycznych przełączników lub przełączników sterujących opisana została na stronie 25.

Timer lotu zawsze uruchamia się jednocześnie ze stoperem, lecz kontynuuje odliczanie nawet wtedy, gdy stoper jest zatrzymany (wyłączony). Może zostać zatrzymany poprzez naciśnięcie **ESC** z zatrzymanym stoperem.

Po zatrzymaniu, obydwa timery mogą być zresetowane do wartości wyjściowych przy pomocy **CLEAR**.

**Przełączanie pomiędzy „liczeniem w górę” a „liczeniem w dół”**

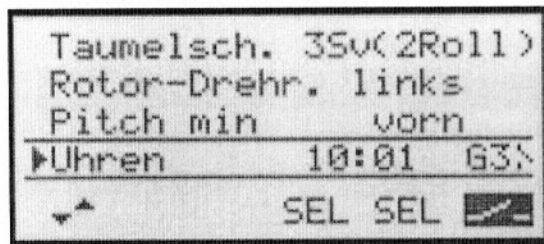
#### Odliczanie w górę (funkcja stopera)

Jeżeli przypiszesz przełącznik i włączysz stoper z wartością początkową „0:00”, będzie liczony czas aż do osiągnięcia 999 minut i 59 sekund, po czym ponownie stoper będzie liczył czas od 0:00.

#### Odliczanie w dół (funkcja timera)

Można użyć lewego pola **SEL** do wybrania wartości początkowej w zakresie od 0 do 180 minut; jeżeli użyte zostanie prawe pole **SEL** to zakres ten wynosi od 0 do 59 sekund. Można wykorzystać dowolną kombinację tych czasów.

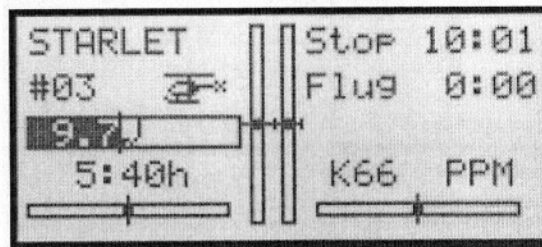
(**CLEAR** = „0” lub „00”).



#### Procedura

1. Wybierz pole **SEL** przy pomocy prawego przycisku programowania.
2. Naciśnij **SELECT**.
3. Ustaw wymagany czas w podświetlonych polach minut i sekund używając w tym celu prawego przycisku programowania.
4. Naciśnij **SELECT** do zatwierdzenia danych.

Po wprowadzeniu wartości w sposób opisany powyżej, ustawiona wartość wyświetlana jest na ekranie podstawowym (patrz rysunek z prawej), np. jako 10:01 [min:sek]. Jeżeli wartość wyświetlana w linii „Stop”, nie zgadza się z wprowadzonymi ustawieniami, naciśnij przycisk **CLEAR**.



Operując przypisanym do timera przełącznikiem, stoper zaczyna teraz odliczać w dół od ustawionej wartości początkowej („Funkcja timera”). Gdy ustalony czas skończy się, timer nie przestanie odliczania i kontynuuje zliczanie czasu, umożliwiając odczytanie, ile czasu upłynęło od osiągnięcia wartości zero. Aby sytuacja była bardziej zrozumiała, czas ten jest podświetlony (ciemne tło).

#### Sekwencja sygnałów dźwiękowych

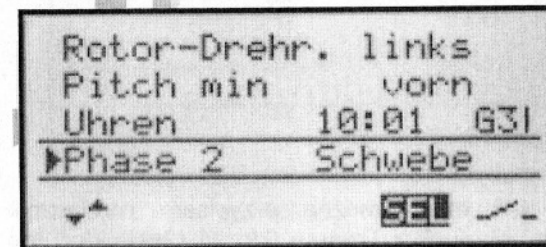
- 30 sek. przed zero: potrójny dźwięk pojedynczy dźwięk co dwie sekundy
- 20 sek. przed zero: podwójny dźwięk pojedynczy dźwięk co dwie sekundy
- 10 sek. przed zero: pojedynczy dźwięk pojedynczy dźwięk co sekundę
- 5 sek. przed zero: pojedynczy dźwięk o wysokim tonie co sekundę
- Zero: dłuższy dźwięk; wyświetlana wartość jest podświetlona (ciemne tło)

„Timer alarmu” może być wyzerowany poprzez naciśnięcie przycisku **CLEAR** po zatrzymaniu timera.

Uwaga:

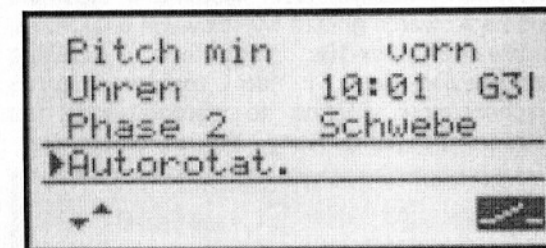
Timer odliczający w dół jest oznaczony na podstawowym menu przez migający dwukropek (:) pomiędzy polem minut i polem sekund.

#### Faza 2



Po wybraniu „Phase 2” Użyj pola **SEL** do wybrania odpowiadającej Ci nazwy, z jednej z sześciu pokazanych, używając prawego przycisku programowania. Można także przypisać dowolny przełącznik używając symbolu przełącznika na dole, z prawej strony ekranu.

#### Autorotacja



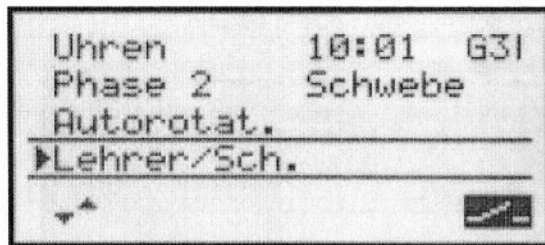
Nazwa „Autorotacja” jest stałe przypisana do Fazy 3 – Phase 3 i nie może być zmieniona. Jedyną dostępną opcją jest przypisanie do tej fazy dowolnego przełącznika używając symbolu przełącznika na dole z prawej strony ekranu.

Więcej informacji na temat oprogramowania faz lotu znajduje się w rozdziale „Miksery śmigłowca”, zaczynającym się na stronie 66.

#### Uwaga:

Faza lotu „Autorotacja” ZAWSZE ma najwyższy priorytet nad pozostałymi fazami lotu.

## Trener

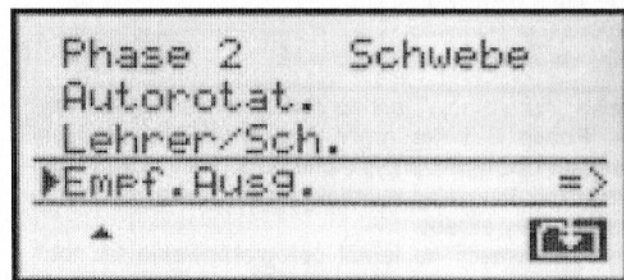


W tej linii menu można przypisać „przełącznik przejścia” dla funkcji Trenera (Uczeń / Instruktor), po naciśnięciu **SELECT** lub **ENTER**, w sposób opisany na stronie 25.

Więcej informacji na temat funkcji Trenera podano na stronie 108.

## Wyjścia odbiornika

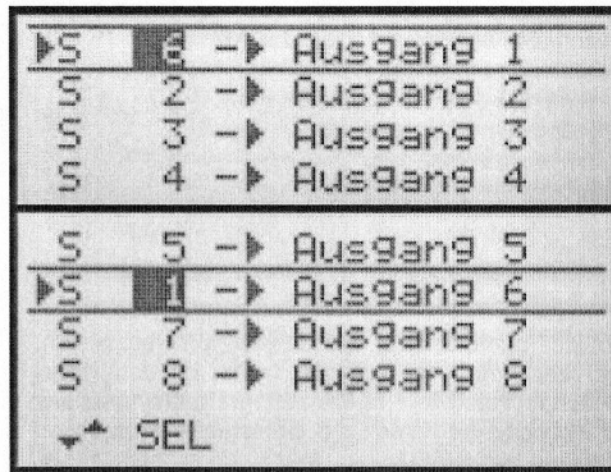
Dla maksymalnej elastyczności systemu w stosunku do przyporządkowania gniazd wyjściowych odbiornika, oprogramowanie mx-16s umożliwia zamianę miejscami wyjść od 1 do maksymalnie 8 serwomechanizmów. Można to przeprowadzić na drugiej stronie opcji „Empf.Ausg - Wyjścia odbiornika”.



Naciśnij **SELECT** lub **ENTER**, aby przejść do następnego ekranu wyświetlacza. Można tu przypisać „kanały sterowania” dla serwomechanizmów 1...8, do dowolnego wyjścia odbiornika, które chcesz użyć.

Jednakże, zauważ, że wyświetlane informacje na ekranie „Zobrazowania serwomechanizmów” – do

którego można przejść naciskając **SELECT** w podstawowym ekranie – odnosi się wyłącznie do „kanałów sterujących”, tzn. wyjścia nie są zamienione miejscami.



Przytrzymując wciśnięty przycisk **SELECT**, użyj prawego przycisku programowania, aby wybrać kombinację serwomechanizm/wyjście, którą zamierzasz zmienić, następnie naciśnij **SELECT** lub **ENTER**. Można teraz przypisać pożądany serwomechanizm(y) do wybranego wyjścia, używając prawego przycisku programowania ... lub w innym przypadku, naciśnij **CLEAR** do powrotu do domyślnej sekwencji wyjść.

Prosimy zauważyć, że wszystkie zmiany w ustawieniach serwomechanizmów, takie jak zakres wychyleń, Dual Rate / Expo, miksery itp., **muszą być przeprowadzane zgodnie z oryginalną (domyślną) sekwencją wyjść odbiornika.**

### Typowe zastosowania:

- W programie śmigłowcowym nadajnika mx-16s wyjścia dla jednego serwomechanizmu skoku ogólnego i serwomechanizmu przepustnicy zostały zamienione miejscami w stosunku do wszystkich wcześniejszych systemów mc-

*GRAUPNER/JR. Serwomechanizm przepustnicy jest teraz przyporządkowany do wyjścia odbiornika „6”, a serwomechanizm skoku ogólnego do wyjścia „1”. Możesz chcieć zachować wcześniejszą konfigurację.*

- Można także zmienić miejscami serwomechanizmy w trybie Trenera, jeżeli używasz ustawień modelu dla wyposażenia innego producenta\*\*, unikając konieczności zmiany podłączenia serwomechanizmów do odbiornika.

### Uwaga:

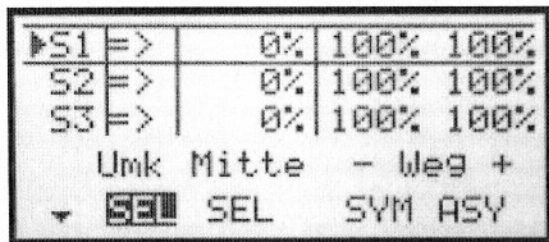
*Zauważ, że funkcje „Fail-Safe” – podtrzymania i pozycji, programowane w trybie SPCM zawsze dotyczą „wyjść”, tzn. numerów wyjść odbiornika; odnosi się do nich także wtedy, gdy zamienisz miejscami wyjścia odbiornika.*

\*\* GRAUPNER nie gwarantuje, że system zdalnego sterowania firmy GRAUPNER będzie działał poprawnie w połączeniu z systemami odbiorczymi i wyposażeniem do zdalnego sterowania wykonanymi przez innego producenta.



# Ustawienia serwomechanizmów

## Kierunek działania, położenie centralne, zakres wychyleń serwomechanizmów



W tym menu można ustawiać parametry, które mają wpływ jedynie na serwomechanizm podłączony do konkretnego wyjścia odbiornika, mianowicie kierunek wychYLENIA serwomechanizmu, położenie neutralne oraz zakres wychyleń. Zawsze zaczynamy od ustawień serwomechanizmów umieszczonych w kolumnie z lewej strony.

### Podstawowa procedura:

1. Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i wybierz odpowiedni serwomechanizm (1 do 8) używając prawego przycisku programowania.
2. Użyj prawego przycisku programowania, aby wybrać **SEL**, **SYM**, **ASY** w dolnej linii przed wykonaniem potrzebnych ustawień.
3. Naciśnij przycisk **SELECT**: odpowiadające pole wejściowe zostaje podświetlone (ciemne tło).
4. Ustaw odpowiednie wartości przy pomocy prawego przycisku programowania.
5. Na zakończenie naciśnij ponownie przycisk **SELECT** zatwierdzając proces wprowadzania danych.

### Ważna informacja:

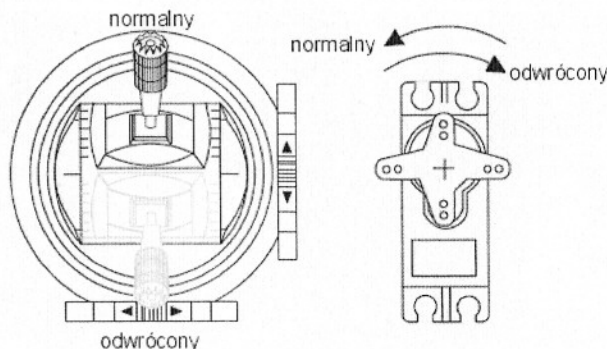
Numer oznaczający serwomechanizm odnosi się do gniazd wyjściowych odbiornika, do którego konkretny serwomechanizm(y) jest podłączony. Te numery nie koniecznie muszą korespondować z numerami sterującymi funkcji wejściowych nadajnika, i w rzeczywistości pewna zgodność może być czysto

przypadkowa. Skomplikowane programy mx-16s oznaczają, że jest mało prawdopodobne, iż te numery będą takie same w każdym przypadku. Na przykład, zmiana trybu drążków sterowych (MODE) nie wpływa na numerację (tj. kolejność gniazd odbiornika) serwomechanizmów. To samo dotyczy wszystkich zmian kolejności serwomechanizmów w menu „Wyjścia odbiornika” (patrz strony 41 i 46).

### Kolumna 2 „Umk” – kierunek działania

Kierunek działania serwomechanizmu można ustawiać w taki sposób, aby odpowiadały sposobie instalacji serwomechanizmu w Twoim modelu. Oznacza to, że nie musisz przejmować się kierunkiem działania serwomechanizmu w momencie instalowania popychaczy w modelu, gdyż łatwo można zmienić kierunek programowo. Kierunek działania jest oznaczony symbolami „=>” i „<=”.

Naciśnięcie **CLEAR** ustawia domyślną wartość „=>”.

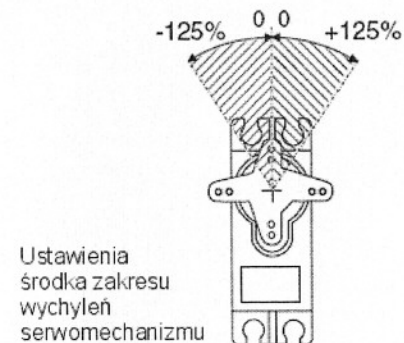


### Kolumna 3 „Mitte” - neutrum

Przesunięcie pozycji centralnej zakresu wychYLENIA serwomechanizmu ma służyć ustawianiu tych serwomechanizmów, które pozycja centralna nie jest standardowa (punkt centralny serwomechanizmu dla 1,5ms), oraz dla małych korekt, np. gdy ustawiamy dokładnie pozycję neutralną powierzchni sterowych modelu.

Pozycja neutralna może być przesunięta w zakresie -125% do +125% normalnego zakresu wychYLENIA serwomechanizmu, niezależnie od położenia dźwigni trymera i żadnych, ustawionych mikserów. Ustawienia centralnej pozycji wpływają na przypisany serwomechanizm bezpośrednio oraz niezależnie od innych trymerów i mikserów. Zauważ jednak, że znaczące przesunięcie neutralnej pozycji może spowodować w rezultacie wychYLENIE serwomechanizmu jedynie w jedną stronę, gdyż całkowity zakres wychYLENIA serwomechanizmu jest ograniczone do +/-150% ze względów zarówno elektronicznych jak i mechanicznych.

Naciśnięcie **CLEAR** ustawia domyślną wartość 0%.



#### Kolumna 4 „- Weg +” – zakres wychyleń

W tej kolumnie można ustawić wychylenia serwomechanizmu w sposób symetryczny lub niesymetryczny (różny w każdą ze stron od neutrum). Zakres ustawień wynosi 0...150% normalnego zakresu wychyleń. Punktem odniesienia dla ustawień jest wartość w kolumnie „Mitte” – neutrum.

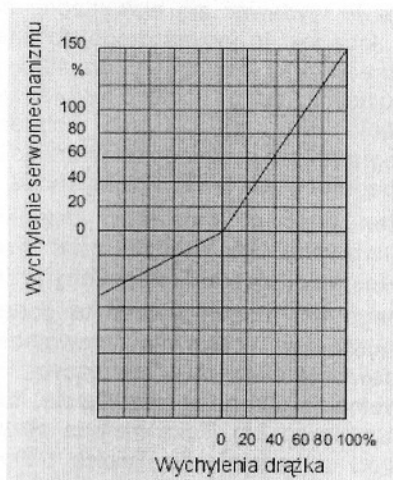
W celu ustawienia „symetrycznych” wychyleń, tzn. równych w obydwie strony od neutrum, wybierz **SYM** lub wybierz **ASY** dla uzyskania wychyleń niesymetrycznych. W tym ostatnim przypadku wychył przypisany element sterujący (drażek, proporcjonalne pokrętło lub przełącznik) do odpowiedniego punktu końcowego; po naciśnięciu przycisku **SELECT**, podświetlone pole zakresu wychylenia serwomechanizmu przełączy się pomiędzy lewym polem (ujemny kierunek), a prawym polem (dodatni kierunek).

Naciśnięcie **CLEAR** ustawia zmienione wartości na 100%.

#### Ważna informacja:

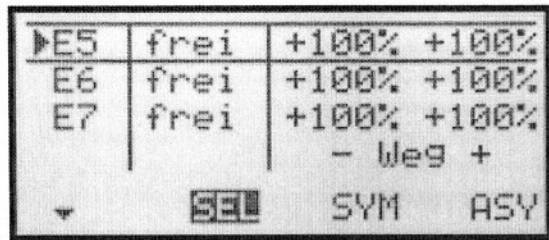
*W przeciwieństwie do menu „Ustawień elementów sterujących” powyższe ustawienia mają bezpośredni wpływ na serwomechanizm, niezależnie od tego jak sygnał sterujący dla tego serwomechanizmu jest generowany, np. bezpośrednio przez kanał drażka sterującego lub przez dowolny typ funkcji miksującej.*

*Wykres po prawej pokazuje przykład niesymetrycznego wychylenia serwomechanizmu, z ustawieniami -50% i +150%.*



# Ustawienia elementów sterujących

## Podstawowe procedury przypisywania elementów sterujących i przełączników



E5	frei	+100%	+100%
E6	frei	+100%	+100%
E7	frei	+100%	+100%
		- Weg	+
	SEL	SYM	ASY

Dodatkowo do dwóch dwuosioowych dźwzków sterujących funkcjami 1 do 4, mx-16s jest standardowo wyposażony w szereg dodatkowych elementów sterujących:

- Dwa przyciski INC /DEC : CTRL 5 i 6 („elementy sterujący 5 i 6”)
- Jeden trójpozycyjny przełącznik: SW 6/7 (przypisany do „Geb. 8” w tym menu)
- Jedno proporcjonalne pokrętło: CTRL 7 („Geb. 7”)
- Jeden przycisk mono-stabilny: SW 4 / PB 8 („SW 4” lub „SW 8”)
- Trzy dwupozycyjne przełączniki: SW 1 do SW 3 („SW1...3”)

Dwa dwuosioowe dźwżki sterujące mają bezpośredni wpływ na serwomechanizmy podłączone do gniazd odbiornika 1...4 (przyjmując, że ustawiasz nowo zainicjowany model w pamięci, z typem modelu „Samolot/szybowiec”). Przeciwnie, „dodatkowe” elementy sterujące wyliczone powyżej są nieaktywne, gdy w nadajniku ustawiono wartości domyślne (tak jak dostarczone od producenta).

Jak wspomniano na stronie 14, oznacza to, że nadajnik w podstawowej formie steruje jedynie serwomechanizmami podłączonymi do wyjść odbiornika 1...4, używając podstawowych dźwżków sterowych – nawet wtedy, gdy zainicjowałeś nowy model w pamięci z typem modelu „Samolot /szybowiec”. Dowolny serwomechanizm podłączony do wyjść odbiornika 5...8 po prostu pozostaje w pozycji neutralnej, gdy operujesz przypisanymi elementami sterującymi.

Może to wydawać się niewygodne na pierwszy rzut oka, lecz jest to jedyna droga do upewnienia się, że można wybrać dowolny z „dodatkowych” elementów sterujących, do dowolnego wybranego przez Ciebie zadania oraz, że nie ma potrzeby świadomego oprogramowania elementów sterujących, które nie są wymagane przez ten konkretny model.

**Żaden element sterujący, dopóki nie zostanie aktywowany, nie będzie miał wpływu na Twój model, jeżeli zostanie włączony przez pomyłkę.**

Dlatego też można wybrać te dodatkowe elementy sterujące z całkowitą dowolnością w menu „Ustawienia elementów sterujących” i przypisać je do dowolnej, wybranej przez Ciebie, funkcji wejściowej (patrz strona 24). Taka metoda pozwala dostosować dokładnie nadajnik do Twoich potrzeb. Oznacza to również, że każdy element sterujący można ustawić tak, aby operował szeregiem funkcji wejściowych równocześnie. Na przykład, ten sam przełącznik SW X przypisany do wejścia w tym menu, można także przypisać jako przełącznik ON/OFF, sterujący „Timerami” w menu „Ustawienia podstawowe”.

### Uwaga:

*Jeżeli przełączysz modele, aktualne pozycje przycisków INC / DEC (CTRL 5 + 6) przypisane do wejść 5...8 są zapamiętane oddzielnie dla każdej pamięci, tzn. ustawienia nie są tracone.*

### **Podstawowa procedura:**

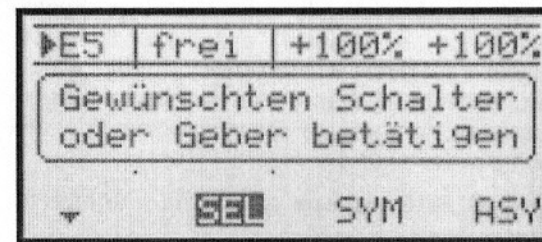
1. Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i wybierz odpowiednie wejście E5...E8, używając prawego przycisku programowania.
2. Użyj prawego przycisku programowania, aby wybrać **SEL**, **SYM**, **ASY** w dolnej linii, przed wykonaniem potrzebnych ustawień.
3. Naciśnij przycisk **SELECT**: odpowiednie pole wejściowe zostaje podświetlone (ciemne tło).
4. Operuj elementem sterującym, który zamierzasz użyć, i ustaw odpowiednie wartości przy pomocy prawego przycisku programowania.

5. Naciśnij ponownie przycisk **SELECT** zatwierdzając tym samym proces wprowadzania danych i powrót do pola funkcji.

### Kolumna 2 „Przypisania elementów sterujących i przełączników”

Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i wybierz jedno z wejść funkcyjnych 5 do 8 przy pomocy prawego przycisku programowania.

Użyj prawego przycisku programowania do wybrania **SEL**, lub (jeżeli **SEL** jest już podświetlony) naciśnij przycisk **SELECT**, aby przejść do przypisywania...



... i wychył odpowiedni element sterujący (CTRL 5 do 7), lub operuj wybranym przełącznikiem (SW 1 do 4, 6/7, 8). Zauważ, że nadajnik wyemituje pojedynczy dźwięk gdy wykryje dwa przyciski INC / DEC (CTRL 5 i 6) i proporcjonalne pokrętło, tzn. że potrzebują one być operowane dłużej niż inne elementy sterujące. Jeżeli zakres wychyleń jest niewystarczający dla nadajnika do ich wykrycia, wychył element sterujący w przeciwną stronę.

Jeżeli przypiszesz jeden z dwóch dwupozycyjnych przełączników, wówczas wybrany kanał sterujący działa jako przełącznik On /Off - Włącz/Wyłłącz. Jest teraz możliwe przełączenie pomiędzy dwiema skrajnymi wartościami przy użyciu przełącznika, np. włączenie/wyłączenie silnika. Trójpozycyjny przełącznik SW 6/7, który oznaczono w menu „Ustawienia elementów sterujących” jako „Geb.8”, także posiada położenie neutralne.

Tłumaczenie na zlecenie firm: Helishop, Ikar, Ol-Pen

Naciśnięcie przycisku **CLEAR** podczas aktywnego przypisywania przełączników – patrz rysunek powyżej – ustawia wartość na „frei” – wolny.

Podpowiedź:

Podczas przypisywania przełączników należy ustawić ich prawidłowy kierunek wychyleń i upewnić się, czy wszystkie niewykorzystane wejścia są pozostawione lub ustawione jako wolne („frei”), w celu wyeliminowania możliwości błędów, jeśli nieużyty element sterujący zostanie uruchomiony przypadkowo.

Można zmienić efektywny punkt końca wychyleń przypisanego przełącznika, poprzez zmianę zakresu wychyleń serwomechanizmu, w sposób podany w następnym rozdziale.

Po przypisaniu zewnętrznego przełącznika, ekran pokazuje albo numer elementu sterującego albo numer z symbolem przełącznika wskazujący kierunek jego działania, np.:

E5	10	+100%	+100%
E6	Geb.7	+100%	+100%
▶E7	frei	+100%	+100%
		- Weg +	
SEL		SYM ASY	

**Kolumna 3 „- Weg +” – zakres wychyleń**

Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i wybierz jedno z wejść funkcyjnych 5 do 8 przy pomocy prawego przycisku programowania.

Użyj prawego przycisku programowania do wybrania **SYM** lub **ASY** w kolumnie „-Weg+” i naciśnij przycisk **SELECT**, aby uaktywnić ustawienia zakresu wychyleń:

E5	10	+100%	+100%
E6	Geb.7	+100%	+100%
▶E7	Geb.8	+111%	+ 88%
		- Weg +	
SEL		SYM ASY	

Można teraz użyć prawego przycisku programowania do wybrania zakresu wychyleń elementu sterującego z przedziału -125% do +125%, albo w sposób symetryczny (**SYM**), albo niesymetryczny (**ASY**). W tym samym czasie można użyć oprogramowania do odwrócenia kierunku działania elementu sterującego nadajnika. Jeżeli zamierzasz zastosować wychYLENIE niesymetryczne, musisz wychylić element sterujący lub przełącznik w odpowiednią stronę, przed zmianą ustawień. Gdy pole jest podświetlone, można zmienić ustawienia.

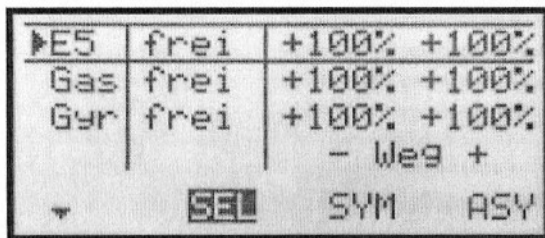
Naciśnięcie **CLEAR** ustawia domyślną wartość 100% w podświetlonym polu zakresu wychyleń.

Ważna informacja:

W przeciwieństwie do zakresu wychyleń serwomechanizmów, zmiana ustawień zakresu wychyleń elementów sterujących nadajnika ma wpływ na wszystkie miksery i funkcje sprzęgające, tzn. na wszystkie serwomechanizmy sterowane przez ten element sterujący.

# Ustawienia elementów sterujących

## Podstawowe procedury przypisywania elementów sterujących i przełączników



Dodatkowo do dwóch dwuosioowych dźwzków sterujących funkcjami 1 do 4, mx-16s jest standardowo wyposażony w szereg dodatkowych elementów sterujących:

- Dwa przyciski INC /DEC : CTRL 5 i 6 („elementy sterujący 5 i 6”)
- Jeden trójpozycyjny przełącznik: SW 6/7 (przypisany do „Geb. 8” w tym menu)
- Jedno proporcjonalne pokrętko: CTRL 7 („Geb. 7”)
- Jeden przycisk mono-stabilny: SW 4 / PB 8 („SW 4” lub „SW 8”)
- Trzy dwupozycyjne przełączniki: SW 1 do SW 3 („SW1...3”)

Dwa dwuosioowe dźwżki sterujące mają bezpośredni wpływ na serwomechanizmy podłączone do gniazd odbiornika 1...4 (przyjmując, że ustawiasz nowo zainicjowany model w pamięci, z typem modelu „Śmigłowiec”). Przeciwnie, „dodatkowe” elementy sterujące wyliczone powyżej są nieaktywne, gdy w nadajniku ustawiono wartości domyślne (tak jak dostarczono od producenta).

Jak wspomniano na stronie 14, oznacza to, że nadajnik w podstawowej formie steruje jedynie serwomechanizmami podłączonymi do wyjść odbiornika 1...4, używając podstawowych dźwżków sterowych. Dowolny serwomechanizm podłączony do wyjść odbiornika 5...8 po prostu pozostaje w pozycji neutralnej, gdy operujesz przypisanymi elementami sterującymi.

Może to wydawać się niewygodne na pierwszy rzut oka, lecz jest to jedyna droga do upewnienia się, że można wybrać dowolny z „dodatkowych” elementów sterujących, do dowolnego wybranego przez Ciebie zadania oraz, że nie ma potrzeby świadomego oprogramowania elementów sterujących, które nie są wymagane przez ten konkretny model.

**Żaden element sterujący, dopóki nie zostanie aktywowany, nie będzie miał wpływu na Twój model, jeżeli zostanie włączony przez pomyłkę.**

Dlatego też można wybrać te dodatkowe elementy sterujące z całkowitą dowolnością w menu „Ustawienia elementów sterujących” i przypisać je do dowolnej, wybranej przez Ciebie, funkcji wejściowej (patrz strona 24). Taka metoda pozwala dostosować dokładnie nadajnik do Twoich potrzeb. Oznacza to również, że każdy element sterujący można ustawić tak, aby operował szeregiem funkcji wejściowych równocześnie. Na przykład, ten sam przełącznik SW X przypisany do wejścia w tym menu, można także przypisać jako przełącznik ON/OFF, sterujący „Timerami” w menu „Ustawienia podstawowe”.

### Uwaga:

*Jeżeli przełączysz modele, aktualne pozycje przycisków INC / DEC (CTRL 5 + 6) przypisane do wejść 5...8 są zapamiętane oddzielnie dla każdej pamięci, tzn. ustawienia nie są tracone.*

### **Podstawowa procedura:**

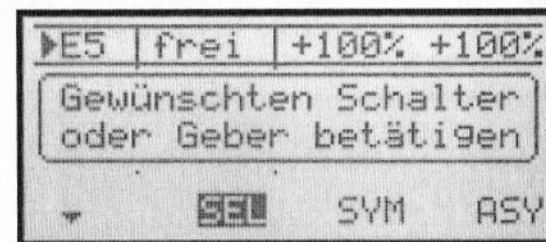
1. Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i wybierz odpowiednie wejście E5...E8 lub Lim (limit), używając prawego przycisku programowania.
2. Użyj prawego przycisku programowania, aby wybrać **SEL**, **SYM**, **ASY** w dolnej linii, przed wykonaniem potrzebnych ustawień.
3. Naciśnij przycisk **SELECT**: pole wejściowe przeznaczone do zmiany zostaje podświetlone (ciemne tło).

4. Operuj elementem sterującym, który zamierzasz użyć, i ustaw odpowiednie wartości przy pomocy prawego przycisku programowania.
5. Naciśnij ponownie przycisk **SELECT** zatwierdzając tym samym proces wprowadzania danych.

### Kolumna 2 „Przypisania elementów sterujących i przełączników”

Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i wybierz jedno z wejść funkcyjnych przy pomocy prawego przycisku programowania.

Użyj prawego przycisku programowania do wybrania **SEL**, lub (jeżeli **SEL** jest już podświetlony) naciśnij przycisk **SELECT**, aby przejść do przypisywania...



... i wychył odpowiedni element sterujący (CTRL 5 do 7) , lub operuj wybranym przełącznikiem (SW 1 do 4, 6/7, 8). Zauważ, że nadajnik wyemituje pojedynczy dźwięk, gdy wykryje dwa przyciski INC / DEC (CTRL 5 i 6) i proporcjonalne pokrętko, tzn. że potrzebują one być operowane dłużej niż inne elementy sterujące. Jeżeli zakres wychyleń jest niewystarczający dla nadajnika do ich wykrycia, wychył element sterujący w przeciwną stronę.

Jeżeli przypiszesz jeden z dwóch dwupozycyjnych przełączników, wówczas wybrany kanał sterujący działa jako przełącznik On /Off - Włącz/Wyłącz. Jest teraz możliwe przełączenie pomiędzy dwiema skrajnymi wartościami przy użyciu przełącznika, np. włączenie/wyłączenie reflektora. Trójpozycyjny przełącznik SW 6/7, który oznaczono w menu „Ustawienia elementów sterujących” jako „Geb.8”, także posiada położenie neutralne.

Naciśnięcie przycisku **CLEAR** podczas aktywnego przypisywania przełączników – patrz rysunek powyżej – ustawia wartość na „frei” – wolny.

#### Podpowiedź:

*Podczas przypisywania przełączników należy ustawić ich prawidłowy kierunek wychylenia i upewnić się, czy wszystkie niewykorzystane wejścia są pozostawione lub ustawione jako wolne („frei”), w celu wyeliminowania możliwości błędu, jeśli nieużyty element sterujący zostanie uruchomiony przypadkowo.*

*Można zmienić efektywny punkt końca wychylenia przypisanego przełącznika, poprzez zmianę zakresu wychyleń serwomechanizmu, w sposób podany w następnym rozdziale.*

Po przypisaniu zewnętrznego przełącznika, ekran pokazuje albo numer elementu sterującego albo numer z symbolem przełącznika wskazujący kierunek jego działania, np.:

E5	30	+100%	+100%
Gas	frei	+100%	+100%
▶Gyr	Geb.6	+100%	+100%
		- Weg	+
↕	SEL	SYM	ASY

**Kolumna 3 „- Weg +” – zakres wychyleń**

Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i wybierz jedno z wejść funkcyjnych E5, Gyr, E8 lub Lim przy pomocy prawego przycisku programowania.

Użyj prawego przycisku programowania do wybrania **SYM** lub **ASY** w kolumnie „-Weg+” i naciśnij przycisk **SELECT**, aby uaktywnić ustawienia zakresu wychyleń:

E5	30	+100%	+100%
Gas	frei	+100%	+100%
▶Gyr	Geb.6	+100%	+88%
		- Weg	+
↕	SEL	SYM	ASY

Można teraz użyć prawego przycisku programowania do wybrania zakresu wychyleń elementu sterującego z przedziału -125% do +125%, albo w sposób symetryczny (**SYM**), albo niesymetryczny (**ASY**). W tym samym czasie można użyć oprogramowania do odwrócenia kierunku działania elementu sterującego nadajnika. Jeżeli zamierzasz zastosować wychylenie niesymetryczne, musisz wychylić element sterujący lub przełącznik w odpowiednią stronę, przed zmianą ustawień. Gdy pole jest podświetlone, można zmienić ustawienia.

Naciśnięcie **CLEAR** ustawia domyślną wartość 100% w podświetlonym polu zakresu wychyleń.

#### Ważna informacja:

*W przeciwieństwie do zakresu wychyleń serwomechanizmów, zmiana ustawień zakresu wychyleń elementów sterujących nadajnika ma wpływ na wszystkie miksery i funkcje sprzęgające, tzn. na wszystkie serwomechanizmy sterowane przez ten element sterujący.*

#### Przepustnica „Gas”

E5	frei	+100%	+100%
▶Gas	frei	+100%	+100%
Gyr	frei	+100%	+100%
		- Weg	+
↕	SEL	SYM	ASY

W zasadzie, wszystkie elementy sterujące (pokrętko proporcjonalne, INC/DEC przyciski) i przełączniki nadajnika mogą być przypisane do indywidualnej funkcji wejściowej wewnątrz oprogramowania Śmigłowca.

Jednakże, zauważ, że niektóre funkcje wejściowe dostępne w menu „Ustawienia elementów sterujących” są już wstępnie zdefiniowane dla specyficznych funkcji śmigłowcowych i z tego powodu nie mogą być używane bez ograniczeń.

Na przykład, z kolejności wyjść odbiornika opisanej na stronie 33 wynika, że serwomechanizm przepustnicy (lub regulator obrotów w śmigłowcach elektrycznych) musi być podłączony do wyjścia odbiornika „6”, tzn. że kanał „6” jest zarezerwowany do sterowania obrotami silnika.

Jednakże, w przeciwieństwie do samolotów, serwomechanizm przepustnicy lub regulator obrotów nie jest bezpośrednio sterowany przez drążek sterowy lub inny dowolny element sterujący, lecz poprzez złożony system mikserów – patrz menu „Miksery śmigłowca”, od strony 66 „Funkcja ograniczania przepustnicy” (opisana na następnej stronie) także ma wpływ na ten system mikserów.

Przypisanie elementu sterującego lub przełącznika w linii „Gas” lub jego dodatkowy sygnał sterujący mógłby jedynie niepotrzebnie „zdezorientować” ten złożony system mikserów. **Z tego powodu „Gas” MUSI zawsze pozostawać wolny - „frei” podczas programowania modelu śmigłowca.**

## Funkcja ograniczania przepustnicy

### Funkcja wejściowa „Lim”

Znaczenie i zastosowanie „Ograniczania przepustnicy”

Gyr	frei	+100%	+100%
E8	frei	+100%	+100%
▶Lim	Geb.7	+100%	+100%
		- Weg	+
▲	SEL	SYM	ASY

W przeciwieństwie do modeli samolotów, moc silnika modelu śmigłowca nie jest kontrolowana bezpośrednio przez drążek przepustnicy (K 1). W zamian, jest sterowana pośrednio przez ustawienia krzywej mocy, które można zmieniać w menu „Miksery śmigłowca”. Istnieje także możliwość ustawienia różnych krzywych mocy dla różnych stanów lotu używając programowania faz lotu.

Uwaga:

Oznacza to dokładnie, iż silnik śmigłowca nigdy nie zbliży się do obrotów biegu jałowego podczas „normalnego” lotu, w związku z czym jest niemożliwe łatwo uruchomić lub wyłączyć silnik spalinowy bez użycia dodatkowych środków. Dotyczy to zarówno konwencjonalnych systemów sterowania przepustnicą, jak i tych z governorem obrotów.

To jest przyczyną, dlaczego funkcja wejściowa „Lim” (limit) jest zarezerwowana w programie śmigłowca dla funkcji „Ograniczania przepustnicy”. Oddzielny element sterujący – jako standard jest to pokrętko proporcjonalne CTRL 7, na górze, z lewej strony nadajnika – jest użyty do ograniczania ustawień serwomechanizmu przepustnicy do prędkości obrotowej, jaka Ci odpowiada, co oznacza, że można ustawić przepustnicę na sam początek, do pozycji biegu jałowego w celu uruchomienia silnika. Serwomechanizm przepustnicy może wychylać się jedynie zgodnie z krzywą mocy, i dlatego osiągnąć swoje ustawienie pełnej mocy, jeżeli uwolni się pełny

zakres wychylenia serwomechanizmu przy pomocy elementu sterującego ograniczeniem przepustnicy. Z tego powodu, prawostronna dodatnia wartość w kolumnie „Weg” musi być dostatecznie duża, aby upewnić się, że nie ogranicza pełnego wychylenia dostępnego poprzez drążek K 1, gdy element sterujący jest w swoim maksymalnym położeniu. Zwykle oznacza to wartość w zakresie 100% do 125%. Ujemna wartość z lewej strony powinna być ustawiona w taki sposób, aby przepustnica była całkowicie zamknięta, gdy użyto cyfrowego trymera K 1 do niezawodnego wyłączenia silnika. Z tych samych powodów powinno się pozostawić dolną wartość suwaka ograniczania przepustnicy, ustawioną na +100%.

Wartości te „ograniczają” zakres otwarcia przepustnicy, udostępniając wygodne narzędzie do uruchamiania i zatrzymywania silnika spalinowego. Jakkolwiek, stwarza to także efektywną metodę mierzenia czasu lotu poprzez przełącznik G3, jeśli ten ostatni jest ustawiony blisko punktu pełnego otwarcia przepustnicy. Funkcja ograniczania przepustnicy podnosi także bezpieczeństwo jeżeli, np., model jest przenoszony na linię startu z pracującym silnikiem: po prostu przestawiamy przełącznik w minimalne położenie, zapobiegając przestawieniu serwomechanizmu przepustnicy po przypadkowym wychyleniu drążka K 1.

Jeżeli gaźnik jest zbyt otwarty w momencie włączania nadajnika, usłyszysz sygnał dźwiękowy, a na ekranie pojawi się komunikat:

Gas  
zu  
hoch!

### Żyroskop

E5	frei	+100%	+100%
Gas	frei	+100%	+100%
▶Gyr	frei	+100%	+100%
		- Weg	+
▼▲	SEL	SYM	ASY

Jeżeli używany przez Ciebie żyroskop posiada właściwość zdalnej regulacji czułości, można ustawić czułość żyroskopu w zakresie +/- 125% oddzielnie dla każdej fazy lotu, w linii żyroskopu – „Gyr” w menu „Miksery śmigłowca” – patrz rozdział zaczynający się na stronie 66.

Po wprowadzeniu tych wstępnych ustawień czułości (wprowadzone oddzielnie dla każdej fazy lotu w menu „Miksery śmigłowca”), można użyć elementu sterujący, taki jak jeden z dwóch przycisków INC/DEC (CTRL 5 lub 6) do zmiany czułości żyroskopu; wszystko co trzeba zrobić to przypisać ten element sterujący w linii „Gyr” powyższego menu: w położeniu środkowym elementu sterującego odpowiada ustawieniom wybranym w menu „Miksery śmigłowca” (patrz strona 66). Jeżeli element sterujący jest wychylany z pozycji centralnej w kierunku pełnego zakresu wychylenia, czułość żyroskopu wzrasta; jeżeli w przeciwnym kierunku to czułość maleje. Jest to szybka, prosta metoda dokładnego ustawienia czułości żyroskopu, gdy model jest w locie – prawdopodobnie do dostosowania się do zmiennych warunków atmosferycznych – lub w innym przypadku, do znalezienia optymalnego ustawienia.

W sensie programowym, można także ograniczyć zakres czułości po obydwu stronach ustawiając ograniczenia zakresu wychyleń elementu sterującego.

### **Ważna informacja:**

Ustawienie wartości funkcji „Lim” na „frei” – wolny nie wyłącza funkcji ograniczania przepustnicy; przełącza jedynie ograniczenie do „połowy otwarcia przepustnicy”.

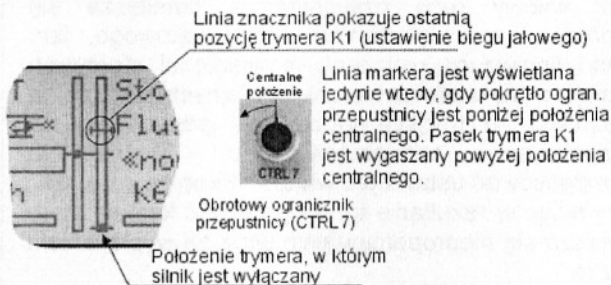
Podpowiedź:

Można wywołać menu „Zobrazowanie serwomechanizmów”, aby sprawdzić wpływ suwaka ograniczania przepustnicy. Przejdź do tego menu naciskając przycisk SELECT z podstawowego ekranu. Zapamiętaj, że w mx-16s wyjście serwomechanizmu „6” steruje wychyleniem serwomechanizmu przepustnicy.

### **Ograniczanie przepustnicy w połączeniu z cyfrowym trymerem**

Używając trymera K 1 z elementem sterującym ograniczania przepustnicy, umieszcza on znacznik w pozycji ustawień biegu jałowego; w tym punkcie silnik może być zatrzymany przy użyciu trymera. Jeżeli trymer jest w swoim końcowym zakresie (patrz rysunek poniżej) wówczas pojedyncze kliknięcie natychmiast przenosi z powrotem do znacznika, tzn. do wcześniej ustalonej pozycji biegu jałowego.(patrz także strona 26).

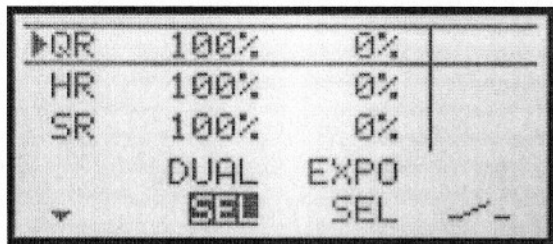
Trymer cut-off działa jedynie jak trymer biegu jałowego na ograniczeniu przepustnicy w dolnej połowie zakresu wychylenia elementu sterującego ograniczaniem przepustnicy, tzn. znacznik jest jedynie ustawiany i zapamiętywany w tym zakresie. Z tego powodu wyświetlacz trymera K 1 jest także całkowicie zawieszany jak tylko element sterujący ograniczaniem przepustnicy jest wychylony na prawo od pozycji centralnej.





# Dual Rate / Expo

## Przełączane charakterystyki sterowania dla lotek, steru wysokości i steru kierunku



Funkcja Dual Rate/Expo umożliwia zredukowanie wychyleń elementów sterujących oraz wpływa na charakterystyki wychyleń, dla lotek, steru wysokości i steru kierunku (funkcji sterujących 2...4). Można tego dokonać podczas lotu, przy użyciu zewnętrznych przełączników.

**Dual Rate** – Podwójny zakres wychyleń działa w podobny sposób do ustawień zakresu wychyleń elementu sterującego w menu „Ustawienia elementu sterującego”, tzn. wpływa na odpowiednią funkcję drążka niezależnie od tego czy funkcja steruje pojedynczym serwomechanizmem, czy kilkoma serwomechanizmami poprzez dowolną ilość złożonych mikserów i funkcji sprzęgających.

Dla każdej pozycji przełącznika, zakresy wychyleń serwomechanizmu mogą być ustawione do dowolnej wartości z zakresu 0 do 125% pełnego wychyleń.

**Expo** – wychYLENIA WYKŁADNICZE, działa w inny sposób. Jeżeli ustawisz wartość większą od 0% Expo zapewnia precyzyjne sterowanie modelem w pobliżu położenia centralnego podstawowych funkcji sterujących (lotki, ster wysokości, ster kierunku), bez utraty pełnych wychyleń na końcach wychyleń drążka. Jeżeli ustawisz wartość poniżej 0%, wychYLENIA SĄ ZWIĘKSZANE w pobliżu neutralnego położenia i zmniejszane w kierunku końców wychyleń. Stopień „postępu” można zmieniać w zakresie od -100% do +100%, gdzie 0% oznacza normalną, liniową charakterystykę.

Innym zastosowaniem dla wychyleń wykładniczych jest zwiększenie liniowości serwomechanizmów posiadających obrotowe dźwignie, będące aktualnie

standardem. W obrotowym serwomechanizmie, wychYLENIE POWIERZCHNI sterowych nie jest liniowe, gdyż liniowy ruch dźwigni/tarczy zmniejsza się stopniowo ze zwiększaniem ruchu kąтового, tzn. tempo liniowego wychYLENIA powierzchni sterowych zmniejsza się stale w kierunku skrajnych położeń, w zależności od miejsca mocowania popychacza na dźwigni/dysku serwomechanizmu. Można to skompensować ustawiając wartość Expo powyżej 0%, otrzymując w rezultacie to, że prędkość kątowna steru zwiększa się nieproporcjonalnie wraz ze wychYLENIEM drążka.


Podobnie do Dual Rate, ustawienia Expo dotyczą bezpośrednio odpowiadającej funkcji drążka, niezależnie od tego czy funkcja steruje jednym serwomechanizmem, czy też kilkoma serwomechanizmami poprzez dowolną ilość złożonych mikserów i funkcji sprzęgających.

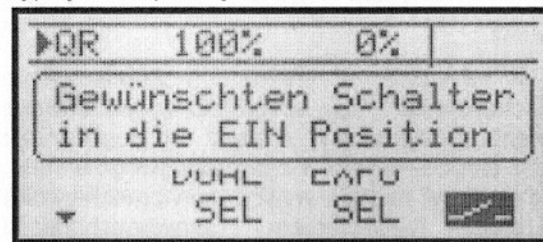
Dual Rate i Expo mogą być włączone i wyłączone jednocześnie, jeżeli zostanie przypisany przełącznik do tych funkcji. W rezultacie, Dual Rate i Expo mogą być sterowane równocześnie, przy użyciu jednego przełącznika., co może okazać się zaletą – szczególnie dla szybkich modeli.

### Podstawowa procedura:

1. Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i używając prawego przycisku programowania wybierz odpowiednią linię „QR”(lotki), „HR”(ster wysokości), „SR”(ster kierunku).
2. Użyj prawego przycisku programowania, w celu wybrania **SEL**, pod kolumną DUAL lub EXPO, aby móc wykonać ustawienia w tym punkcie.
3. Naciśnij przycisk **SELECT**. Odpowiednie pole wejściowe zostaje podświetlone (ciemne tło).
4. Ustaw odpowiednie wartości przy pomocy prawego przycisku programowania.
5. Naciśnij przycisk **SELECT** zatwierdzając tym samym proces wprowadzania danych i przejdź do pola funkcji.

### Funkcja podwójnego zakresu wychyleń - Dual Rate

Jeżeli chcesz przełączyć się pomiędzy dwoma ustawieniami D/R wybierz symbol  i przypisz dowolny fizyczny przełącznik jak opisano w rozdziale „Przypisywanie przełączników” na stronie 25



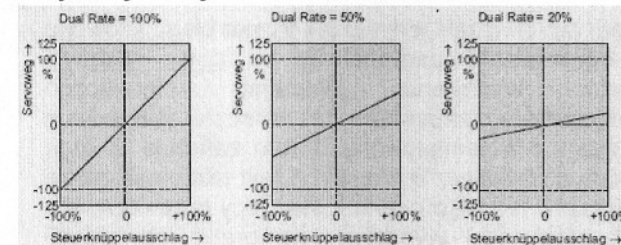
Wybierz lewe pole **SEL**, aby zmienić wartość Dual Rate i użyj prawego przycisku programowania w podświetlonym polu ustawiając wartości dla każdej z dwóch pozycji przełącznika oddzielnie.

Naciśnięcie **CLEAR** ustawia domyślną wartość 100% w podświetlonym polu.


### Ostrzeżenie:

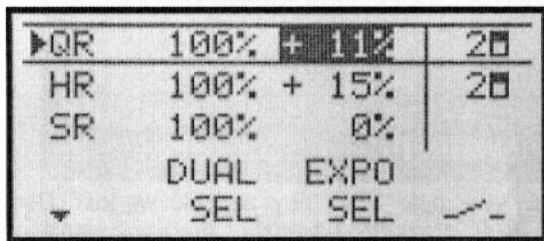
Wartość Dual Rate powinna wynosić zawsze co najmniej 20% całkowitego zakresu wychyleń, w innym przypadku można stracić całkowicie kontrolę nad modelem.

### Przykłady różnych wartości Dual Rate:



## Funkcja wykładnicza - Expo

Jeżeli chcesz przełączyć się pomiędzy dwoma ustawieniami wybierz symbol  i przypisz dowolny fizyczny przełącznik jak opisano w rozdziale „Przypisywanie przełączników” na stronie 25. Przypisany przełącznik pojawia się na ekranie wraz z symbolem przełącznika oznaczającego kierunek działania, gdy przestawiasz przełącznik.

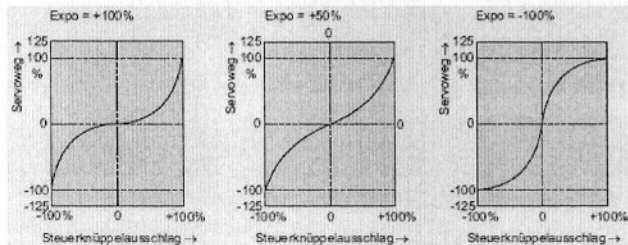


Na przykład, system pozwala łączyć z liniową charakterystyką w jednej pozycji przełącznika i wywołać wcześniej ustawioną wartość inną niż 0% w drugim położeniu przełącznika.

W celu zmiany wartości Expo, najpierw wybierz lewe pole **SEL** i następnie użyj prawego przycisku programowania w podświetlonym polu ustawiając wartości dla każdej z dwóch pozycji przełącznika oddzielnie.

Naciśnięcie **CLEAR** ustawia domyślną wartość 0% w podświetlonym polu.

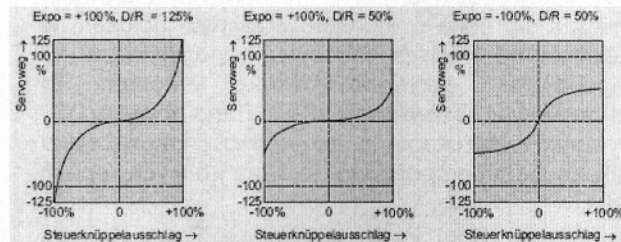
### Przykłady różnych wartości Expo:



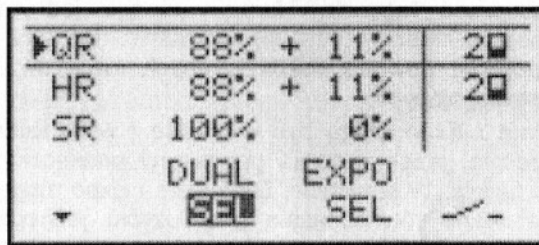
W tych przykładach wartość Dual Rate wynosi 100% w każdym przypadku.

## Połączenie Dual Rate i Expo

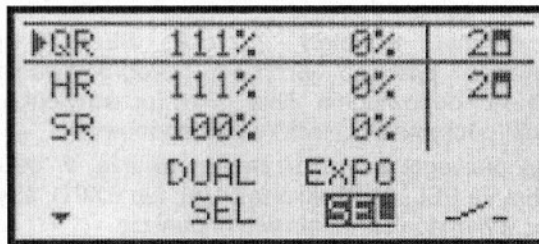
Jeżeli wprowadzono wartości dla Dual Rate oraz Expo, te dwie funkcje są na siebie nakładane w następujący sposób:

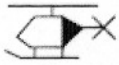


np. przełącznik w „tylnym” położeniu:



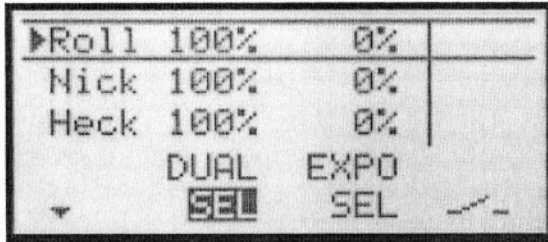
i po przestawieniu w „przednie” położenie:





## Dual Rate / Expo

Przełączane charakterystyki sterowania dla lotek, steru wysokości i steru kierunku



Funkcja Dual Rate/Expo umożliwia zredukowanie wychyleń elementów sterujących oraz wpływa na charakterystyki wychyleń, dla serwomechanizmów przechylenia, pochyleń i wirnika ogonowego (funkcji sterujących 2...4). Można to wykonać podczas lotu, przy użyciu zewnętrznych przełączników.

**Dual Rate** – Podwójny zakres wychyleń, działa w podobny sposób do ustawień zakresu wychyleń elementu sterującego w menu „**Ustawienia elementu sterującego**”, tzn. wpływa na odpowiednią funkcję drążka niezależnie od tego, czy funkcja steruje pojedynczym serwomechanizmem, czy kilkoma serwomechanizmami poprzez dowolną ilość złożonych mikserów i funkcji sprzęgających.

Dla każdej pozycji przełącznika, zakresy wychyleń serwomechanizmu mogą być ustawione do dowolnej wartości od 0% do 125% pełnego wychyleń.

**Expo** – wychyleń wykładnicze, działają w inny sposób. Jeżeli ustawisz wartość większą od 0% Expo zapewnia precyzyjne sterowanie modelem w pobliżu położenia centralnego podstawowych funkcji sterujących (lotki, ster wysokości, ster kierunku), bez utraty pełnych wychyleń na końcach wychyleń drążka. Jeżeli ustawisz wartość poniżej 0%, wychyleń są zwiększane w pobliżu neutralnego położenia i zmniejszane w kierunku końców wychyleń. Stopień „postępu” można zmieniać w zakresie od -100% do +100%, gdzie 0% oznacza normalną, liniową charakterystykę.

Innym zastosowaniem dla wychyleń wykładniczych jest zwiększenia liniowości serwomechanizmów posiadających obrotowe dźwignie, będące aktualnie

standardem. W obrotowym serwo mechanizmie, wychylenie powierzchni sterowych nie jest liniowe, gdyż liniowy ruch dźwigni/tarczy zmniejsza się stopniowo ze zwiększaniem ruchu kąтового, tzn. tempo liniowego wychyleń powierzchni sterowych zmniejsza się stale w kierunku skrajnych położeń, w zależności od miejsca mocowania popychacza na dźwigni/dysku serwo mechanizmu. Można to skompensować ustawiając wartość Expo powyżej 0%, otrzymując w rezultacie to, że prędkość kątowna steru zwiększa się nieproporcjonalnie wraz ze wychyleniem drążka.


Podobnie do Dual Rate, ustawienia Expo dotyczą bezpośrednio odpowiadającej jej funkcji drążka, niezależnie od tego czy funkcja steruje jednym serwo mechanizmem, czy też kilkoma serwo mechanizmami poprzez dowolną ilość złożonych mikserów i funkcji sprzęgających.

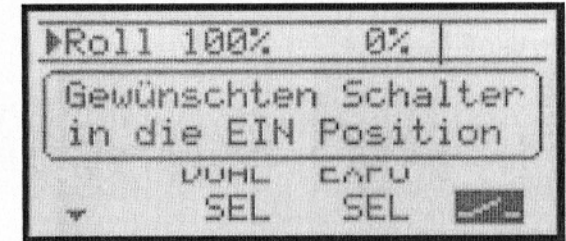
Dual Rate i Expo mogą być włączane i wyłączane jednocześnie, jeżeli zostanie przypisany przełącznik do tych funkcji. W rezultacie, Dual Rate i Expo mogą być sterowane równocześnie przy użyciu jednego przełącznika, co może okazać się zaletą – szczególnie dla szybkich modeli.

### Podstawowa procedura:

1. Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i używając prawego przycisku programowania wybierz odpowiednią linię „Roll”(przechylenie), „Nick”(pochylenie), „Heck”(wirnik ogonowy).
2. Użyj prawego przycisku programowania, w celu wybrania **SEL**, pod kolumną DUAL lub EXPO, aby móc wykonać ustawienia w tym punkcie.
3. Naciśnij przycisk **SELECT**. Odpowiednie pole wejściowe zostaje podświetlone (ciemne tło).
4. Ustaw odpowiednie wartości przy pomocy prawego przycisku programowania.
5. Naciśnij przycisk **SELECT** zatwierdzając tym samym proces wprowadzania danych i przejdź do pola funkcji.

### Funkcja podwójnego zakresu wychyleń - Dual Rate

Jeżeli chcesz przełączyć się pomiędzy dwoma ustawieniami D/R wybierz symbol  i przypisz dowolny fizyczny przełącznik jak opisano w rozdziale „Przypisywanie przełączników” na stronie 25



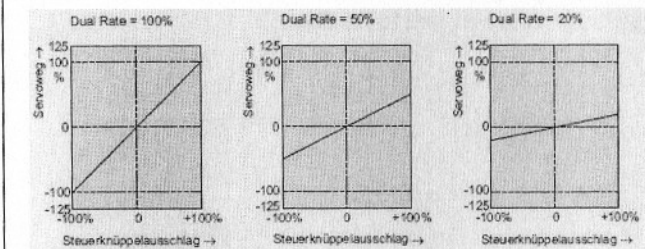
Wybierz lewe pole **SEL**, aby zmienić wartość Dual Rate i użyj prawego przycisku programowania w podświetlonym polu ustawiając wartości dla każdej z dwóch pozycji przełącznika oddzielnie.

Naciśnięcie **CLEAR** ustawia domyślną wartość 100% w podświetlonym polu.


### Ostrzeżenie:

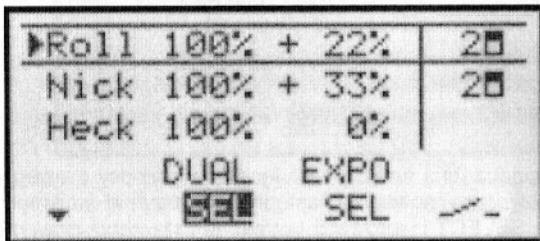
*Wartość Dual Rate powinna wynosić zawsze co najmniej 20% całkowitego zakresu wychyleń, w przeciwnym wypadku można stracić całkowicie kontrolę nad modelem.*

### Przykłady różnych wartości Dual Rate:



**Funkcja wykładnicza - Expo**

Jeżeli chcesz przełączyć się pomiędzy dwoma ustawieniami wybierz symbol  i przypisz dowolny fizyczny przełącznik jak opisano w rozdziale „Przypisywanie przełączników” na stronie 25. Przypisany przełącznik pojawia się na ekranie wraz z symbolem przełącznika oznaczającego kierunek działania, gdy przestawiasz przełącznik.

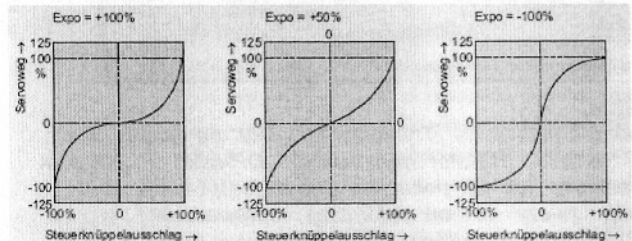


Na przykład, system pozwala latać z liniową charakterystyką krzywej przy jednej pozycji przełącznika i wywołać wcześniej ustawioną wartość inną niż 0% przy drugim położeniu przełącznika.

W celu zmiany wartości Expo, najpierw wybierz lewe pole SEL i następnie użyj prawego przycisku programowania w podświetlonym polu ustawiając wartości dla każdej z dwóch pozycji przełącznika oddzielnie.

Naciśnięcie CLEAR ustawia domyślną wartość 0% w podświetlonym polu.

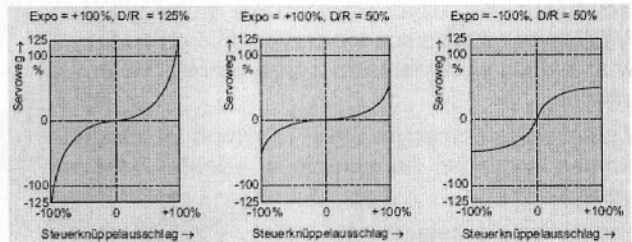
**Przykłady różnych wartości Expo:**



W tych przykładach wartość Dual Rate wynosi 100% w każdym przypadku.

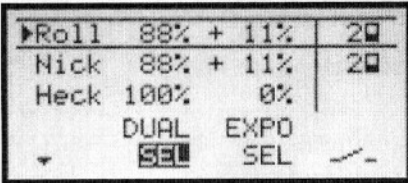
**Połączenie Dual Rate i Expo**

Jeżeli wprowadzono wartości dla Dual Rate oraz Expo, te dwie funkcje są na siebie nakładane w następujący sposób:

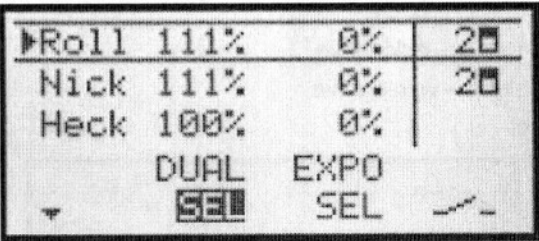


np. przełącznik w „tylnym” położeniu:

i po



przestawieniu w „przednie” położeniu:



**Uwaga:**

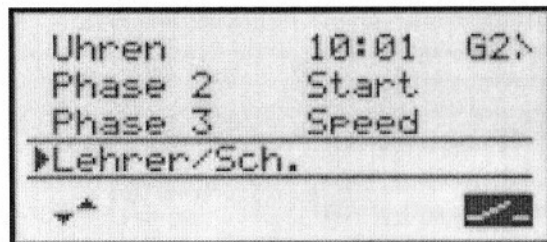
Z programowego punktu widzenia, jest możliwe przypisanie jednego z dwóch przełączników sterujących G1 lub G2, które są dostępne przy drążku K 1, ponieważ jednak są one wyzwalane przy +80% i -80% zakresu wychylenia elementu sterującego, nie jest to bardzo praktyczna alternatywa.

# Trymer fazy lotu

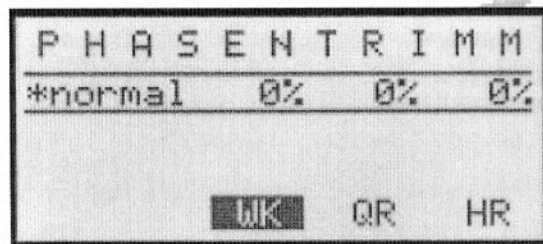
## Trymery zależne od fazy lotu dla klap, lotek i steru wysokości

Jeżeli nie przypisano żadnego przełącznika do „Phase 2” i „Phase 3” (fazy lotu 2 i 3) w podstawowym menu „Grundeinstellung” tzn. nie przypisano nazwy i przełącznika, automatycznie pozostanie jedynie faza lotu nr 1 – „normal”.

Numer i nazwa tej fazy lotu są na stałe przypisane i nie mogą być zmieniane. Z tego powodu faza „normal” nie jest wykazywana jako Phase 1 w podstawowym menu, lecz po prostu jest niewidoczna.



Po wybraniu menu „PHASENTRIMM - Trymera fazy lotu” z podstawowymi ustawieniami, czyli bez wskazywania faz lotu, na ekranie pojawi się jedynie linia, „normal”, której wartości domyślne 0% zwykle nie są zmieniane.



Jeżeli zamierzasz wprowadzić wartości inne niż 0, np. dla uzyskania większej siły nośnej podczas startu, aby latać wolniej w termice, lub lecieć szybciej podczas lotów na czas, jednak **NIE ZMIENIAJĄC** podstawowych ustawień za każdym razem, wówczas potrzebujesz użyć alternatywnych faz lotu. Można to wykonać aktywując „Phase 2” i, jeżeli to konieczne, „Phase 3” w menu podstawowym.

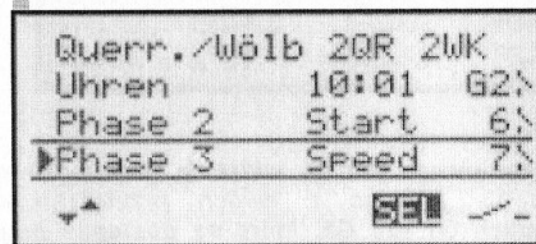
Aby to wykonać przejdź do menu podstawowego „Grundeinstellung” i przypisać nazwę i przełącznik do „Phase 2” i (jeżeli to konieczne) „Phase 3”. Jeżeli zdecydujesz się użyć przełącznika trójpozycyjnego SW 6/7, wówczas zaleca się przypisanie go do fazy 2 i 3 w skrajnych wychyleniach, z fazą „normal” w pozycji centralnej.

(W położeniu centralnym SW 6/7, symbol przełącznika powinien wyglądać na ekranie w sposób pokazany poniżej.)

Po ustawieniu przełączników, należy przypisać nazwy do pozycji przełączników, np.: wychylenie do góry = „Start”; wychylenie w dół od pozycji neutralnej = „Speer”.

Można wybrać następujące nazwy:

- Start
- Thermik - termika
- Strecke – odległość
- Speer – prędkość
- Akro – akrobacja
- Landung – lądowanie
- Schlepp – wyciąganie
- Test

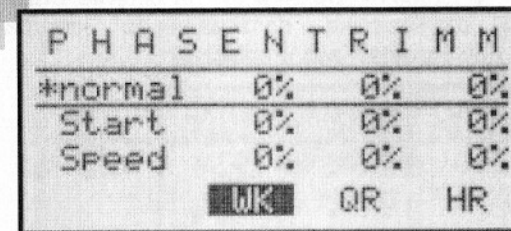


Po przypisaniu, nazwy te pojawiają się na podstawowym ekranie oraz w menu „Trymera fazy lotu”.

## Ustawianie trymerów fazy lotu

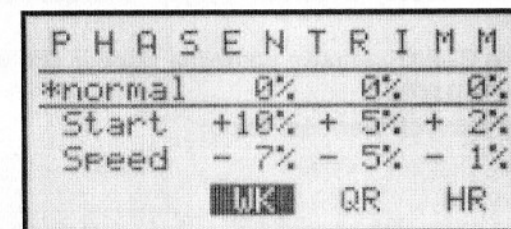
W menu „Trymera fazy lotu” można ustawić trymery dla uprzednio wybranych faz lotu.

Po pierwsze, należy przełączyć się do fazy lotu, którą zamierzasz ustawiać (gwiazdka \* na początku linii oznacza aktywną fazę lotu).



Wybierz potrzebną funkcję sterującą przy pomocy prawego przycisku programowania, następnie przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i wprowadź potrzebne ustawienia prawym przyciskiem programowania.

Można uaktywnić inną fazę lotu przełączając przypisany do wybierania fazy przełącznik lub przełączniki. Zauważ, że serwomechanizmy nie wychylają się gwałtownie w nowe położenia, lecz zmiana położenia wykonywana jest w sposób łagodny w czasie około 1 sekundy. Wartości mogą się zmieniać w zakresie -125% do +125%. Jednak typowo ustawiane są wartości jednocyfrowe lub nieduże dwucyfrowe.



### Uwaga:

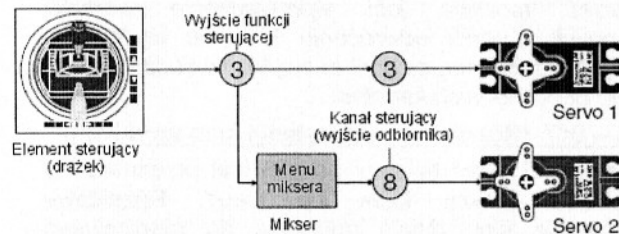
Podczas ustawiania „Trymerów fazy lotu” na ekranie ukażą się jedynie „HR-ster wysokości”, „QR-lotki” i „HR-ster wysokości” lub jak pokazano powyżej „WK-klapy”, „QR” i „HR”; zależy to od informacji wprowadzonej w linii „Querr./Wölb”-„Lotki/Klapy” w podstawowym menu.

# Co to jest mikser?

## Funkcja podstawowa

W wielu modelach często zachodzi potrzeba użycia miksera do sprzężenia ze sobą kilku systemów sterujących, np. do połączenia lotek i steru kierunku, lub do wspólnego sterowania parą serwomechanizmów, gdzie dwie powierzchnie sterujące są uruchamiane przez oddzielne serwomechanizmy. We wszystkich tych przypadkach, sygnał płynący bezpośrednio z „wyjścia” drążka sterowego nadajnika do przyporządkowanego serwomechanizmu jest „wymieszany” w określonym punkcie, i otrzymany sygnał jest następnie przetwarzany w taki sposób, że wpływa na „wejście” innego kanału sterującego i w końcu na inne wyjście odbiornika.

Przykład: sterowanie dwoma serwomechanizmami steru wysokości przy pomocy drążka steru wysokości.



## Miksery skrzydeł

programowanych mikserów” w rozdziale zaczynającym się na stronie 76.

▶QR - Diff.	+	0%
WK - Diff.	+	0%
QR ->SR	+	0%
QR ->WK	+	0%
Bremse->HR	+	0%
Bremse->WK	+	0%
Bremse->QR	+	0%
▶HR ->WK	+	0%
HR ->QR	+	0%
WK ->HR	+	0%
WK ->QR	+	0%
▶Diff. -Red.	+	0%

(Ekran różni się w zależności od informacji, którą wprowadzono w opcjach „Motor an K1” i „Querr./Wolb” w podstawowym menu.)

Oprogramowanie nadajnika mx-16s zawiera szereg wstępnie oprogramowanych funkcji sprzęgających, do użycia których wystarczy ustawić wartość sprzężenia i (opcjonalnie) przypisać przełącznik. Liczba wstępnie oprogramowanych funkcji miksujących na liście mikserów, zmienia się w zależności od wcześniej wybranego typu modelu (rodzaj usterzenia, liczba serwomechanizmów w skrzydle, z napędem lub bez – patrz rozdział zaczynający się na stronie 38). Na przykład, jeżeli model nie jest wyposażony w klapy zwykłe i nie wprowadzono żadnych serwomechanizmów klap w menu podstawowym „Grudne...”, wszystkie miksery klap są niewidoczne w oprogramowaniu podobnie jak miksery „Bremse->NN” jeżeli wprowadzono „Leerl v.” lub „Leerl h.” w opcji „Motor an K1”. Czyni to menu bardziej czytelnym i

łatwiejszym do zrozumienia oraz zapobiega powstawaniu potencjalnych błędów programowania.

Uwagi:

Pozycja klap zwykłych w poszczególnych fazach lotu jest przede wszystkim określona w menu „Trymerów fazy lotu”; patrz poprzednia strona. Jednakże, jeżeli chcesz sobie zmieniać te ustawienia w locie, lub ogólnie mówiąc sterować klapy ręcznie, można w tym celu użyć dowolnego elementu sterującego przypisanego do wejścia „E6” (w menu „Ustawiania elementów sterujących” – patrz strona 52). Ten element sterujący następnie steruje dwoma serwomechanizmami klap podłączonymi do wyjść odbiornika 6 i 7, zakładając, że wcześniej ustawiono serwomechanizmy klap w opcji „Querr./Wolb” podstawowego menu „Grudneinstallung”.

Uwaga:

Jeżeli element sterujący jest przypisany do wejścia „E7”, sprzężenie zostanie odłączone programowo, jeżeli zdefiniuje się dwie klapy zwykłe; dzieje się to świadomie, w celu uniknięcia niebezpieczeństwa błędów po otrzymaniu komendy klap

Podstawowa procedura programowania

1. Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i używając prawego przycisku programowania wybierz odpowiedni mikser.
2. Użyj prawego przycisku programowania, w celu wybrania jednego z dwóch pól.
3. Naciśnij przycisk **SELECT**. Odpowiednie pole wejściowe zostaje podświetlone (ciemne tło).
4. Ustaw odpowiednie wartości przy pomocy prawego przycisku programowania oraz przypisz przełącznik, jeżeli jest to potrzebne. Można ustawić zarówno wartości dodatnie jak i ujemne; służy to do uzyskania prawidłowego kierunku wychylenia serwomechanizmu (powierzchni sterowej).
5. Naciśnij przycisk **SELECT**, aby zatwierdzić proces wprowadzania danych.

### Punkt neutralny miksera (offset - przesunięcie)

Miksery: Lotki → NN  
Ster wysokości → NN  
Ster kierunku → NN

domyślnie posiadają ustawiany punkt neutralny na zero, tzn. jest to pozycja, w której nie wywołują żadnego efektu. W końcowej pozycji elementu sterującego występuje pełna wartość miksera.

Domyślnym punktem neutralnym („offset”) mikserów: Hamulce aero. → NN jest położenie do przodu drążka sterującego K 1 (przepustnica / hamulce aerodynamiczne), w którym hamulce aerodynamiczne są zawsze *schowane*.

### QR – Diff. (Różnicowe wychylenie lotek)

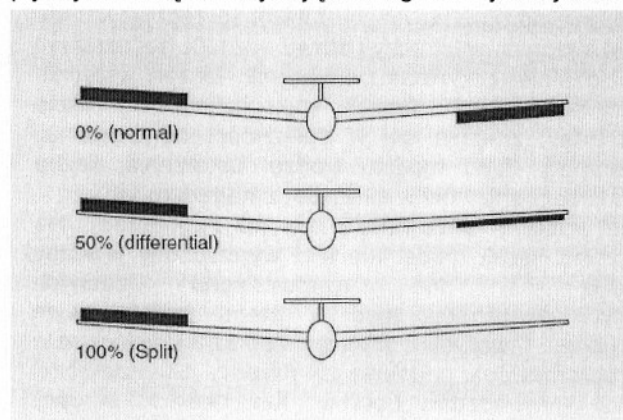
Różnicowe wychylenie lotek kompensuje niepożądany boczny efekt, który ma miejsce podczas wychylenia lotek: problem znany jako „adverse yaw”. W momencie, gdy lotki są wychylone, opór generowany przez lotkę wychyloną do dołu jest większy niż ten wytworzony przez lotkę wychyloną do góry. Różnica oporów powoduje odchylenie modelu od osi pionowej w kierunku przeciwnym do zamierzonego skrętu. Efekt ten jest znacznie bardziej widoczny w przypadku modeli szybowców ze skrzydłami o znacznym wydłużeniu, niż w modelach z napędem z krótkimi skrzydłami i mniejszym momentem i zwykle musi być skontrowane jednoczesnym wychyleniem steru kierunku w przeciwnym do odchylenia kierunku. Jednakże, powoduje to powstanie dodatkowego oporu zmniejsza jeszcze bardziej efektywność modelu.

Elektroniczne różnicowe wychylenie lotek jest jedną z odpowiedzi, lecz może być użyte jedynie, gdy każda z lotek ma oddzielny serwo mechanizm. Różnicowe wychylenie lotek redukuje wychylenie kątowe lotki wychylanej do dołu w stosunku do lotki wychylanej do góry, zmniejszając opór oraz w konsekwencji niekorzystne odchylenie. Metoda ta może być

zastosowana, jeżeli każda z lotek jest napędzana własnym serwo mechanizmem, zwykle montowanym w skrzydle. Krótszy popychacz zwiększa w rezultacie sztywność połączenia i niezawodność centrowania.

Możliwe są również rozwiązania mechaniczne, lecz najczęściej muszą być zaprojektowane w momencie budowy modelu i stopień różnicowości nie może być później zmieniany. W każdym przypadku znaczące mechaniczne różnicowe wychylenie ma tendencję do tworzenia dodatkowych luzów w systemie sterowania. Elektroniczne różnicowe wychylenie lotek oferuje następujące, ważne zalety:

W łatwy sposób możliwa jest zmiana stopnia różnicowości bez wpływania na wychylenie lotki poruszającej się do góry. W skrajnym przypadku możliwe jest całkowite wyeliminowanie wychylenia lotki poruszającej się do dołu, tzn. wychyla się jedynie lotka poruszająca się do góry, takie ustawienie czasami nazywane jest „split”. W ustawieniu lotek split nie tylko zanika niekorzystne odchylenie, lecz może to generować pozytywne odchylenie, oznaczające, że model odchyła się w kierunku skrętu, po wysłaniu komendy wychylenia lotek. W przypadku dużych modeli szybowców możliwe jest wykonywanie płynnych zakrętów używając do tego celu jednej lotki.



Zakres ustawień od -100% do +100% umożliwia ustawienie prawidłowego kierunku różnicowego wychylenia bez względu na kierunek wychylenia serwo mechanizmów lotek. „0%” oznacza normalne podłączenie, tzn. bez różnicowości, podczas gdy „-100%” lub „+100%” reprezentuje funkcję „split”.

Dla lotów akrobatycznych niezbędne jest ustawienie niskich wartości absolutnych różnicowego wychylenia, aby upewnić się, że model obraca się dokładnie wokół osi podłużnej po podaniu komendy wychylenia lotek. Średnie wartości około -50% lub +50% są typowe do ułatwienia wykonywania zakrętów w termice. Ustawienie „split” (-100%, +100%) jest popularne w lotach zboczowych, gdzie same lotki używa się do wykonywania zakrętów modelem.

### Uwaga:

*Chociaż możliwe jest wprowadzenie wartości ujemnych w celu odwrócenia kierunku wychylenia serwo mechanizmu, nie jest to zwykle konieczne, jeżeli użyto odpowiednich kanałów.*

### WK – Diff. (Różnicowe wychylenia klap zwykłych)

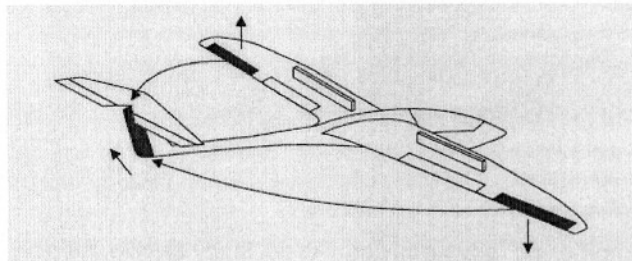
Mikser lotek /klap opisany poniżej jest przeznaczony nałożenia funkcji lotek na kłapy. Różnicowe wychylenie kłap działa podobnie do różnicowego wychylenia lotek i wytwarza zredukowany ruch kłap w dół, gdy kłapy są użyte jako dodatkowe lotki.

Zakres ustawień od -100% do +100% umożliwia ustawienie prawidłowego kierunku różnicowego wychylenia bez względu na kierunek wychylenia serwo mechanizmu. „0%” oznacza normalne podłączenie, tzn. wychylenie serwo mechanizmu w dół i w górę jest takie samo, podczas gdy „-100%” lub „+100%” reprezentuje funkcję „split” (wychylenie w dół zredukowane do zera po podaniu komendy wychylenia lotek).

### Uwaga:

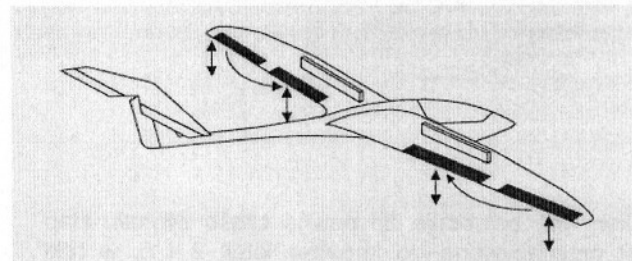
*Wprowadzenie wartości ujemnych nie jest to zwykle konieczne, jeżeli użyto odpowiednich kanałów.*

### QR → SR (Lotki → Ster kierunku)



W tym przypadku ster kierunku automatycznie „podąża za lotkami”, gdy wydawana jest komenda do wychylenia lotek, a wartość miksera (stopień sprzężenia) może być ustawiony przez modelarza. Sprzężenie lotek ze sterem kierunku jest szczególnie użyteczne, w połączeniu z różnicowym wychyleniem lotek, do zmniejszenia niekorzystnego odchylenia. W rezultacie model wykonuje płynne zakręty, łatwe do opanowania. Oczywiście, ster kierunku może być sterowany oddzielnie przy pomocy dedykowanego do tego celu drążka. Jeżeli przypisano (opcjonalnie) przełącznik (SW 1...4) do tej funkcji, mikser może być włączany i wyłączany podczas lotu, aby było możliwe oddzielne sterowanie lotkami i sterem kierunku wtedy, gdy jest to pożądane.

### QR → WK (Lotki → Klapy)



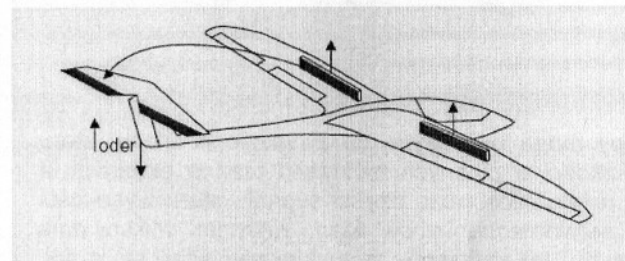
Mikser ten umożliwia dodanie sygnału lotek do kanału klapy. Gdy komenda lotek jest przekazywana klapy „podążają” za lotkami, jednak wychylenie to jest zwykle niewielkie, tzn. wartość miksera generalnie jest

mniejsza niż 100%. Zakres ustawień od -150% do +150% umożliwia użytkownikowi ustawienie kierunku wychyleń w takim kierunku, aby był on zgodny z kierunkiem wychylenia lotek.

#### Uwaga:

Jeżeli model wyposażony jest jedynie w jeden serwomechanizm klapy, należy wciąż wybrać „2FL” w opcji „Querr.Volb” podstawowego menu (patrz strona 39) lecz pozostawić mikser „QR → WK” z wartością 0%. Wszystkie pozostałe miksery skrzydła mogą być używane w zwykły sposób.

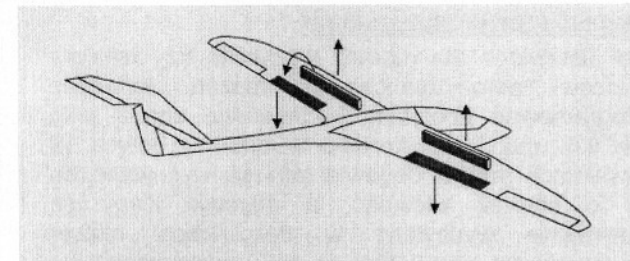
### Bremse → HR (Hamulce aero → Ster wysokości)



Wysunięcie dowolnej formy hamulców aerodynamicznych zwykle generuje niepożądaną zmianę w trymowaniu pochyleniem modelu (nos do dołu lub do góry); jest to specjalnie zaznaczone, gdy uruchomiony zostanie system hamulców typu motyl (crow) (patrz następna strona).

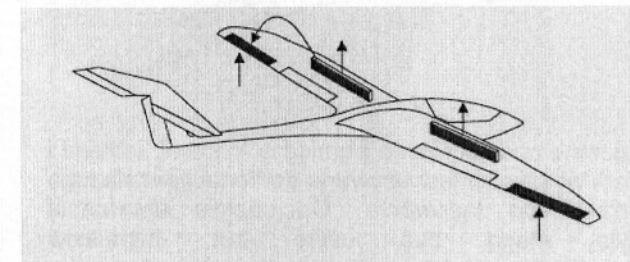
Mikser ten dostarcza sygnał korygujący do steru wysokości, kompensujący niepożądany moment pochylający. Zakres ustawień wynosi od -150% do +150%, lecz „zwykle” wartości zawierają się generalnie w niskich liczbach dwucyfrowych.

### Bremse → WK (Hamulce aero → Klapy)



W momencie, gdy operujesz funkcją hamulców (drążek sterujący K1) obydwa serwomechanizmy klapy wychylają się jednocześnie przy podejściu do lądowania; wartość miksera może być ustawiona w zakresie -150% do +150%. Zwykle wybierane jest wychylenie klapy do dołu.

### Bremse → QR (Hamulce aero → Lotki)

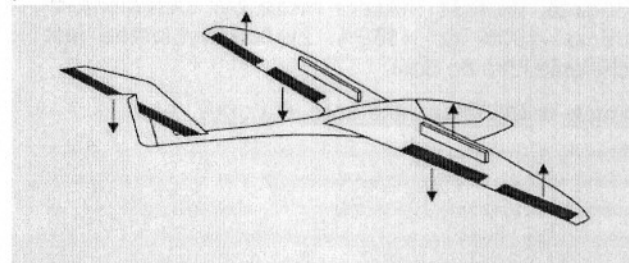


W momencie, gdy operujesz funkcją hamulców obydwa serwomechanizmy lotek wychylają się jednocześnie przy podejściu do lądowania; wartość miksera może być ustawiona w zakresie -150% do +150%. Może być również użyteczne nieznaczne wychylenie lotek do góry po wypuszczeniu hamulców aerodynamicznych.

### Kombinacja mikserów „Bremse → NN”:

#### Ustawienia „crow” lub „motyl”

Jeżeli ustawiono dla modelu wszystkie trzy miksery hamulców aerodynamicznych można wówczas zaprogramować specjalną konfigurację znaną jako „crow” lub „motyl” dla sterowania lotem szybowca. W ustawieniach motyla obydwie lotki są wychylane do góry o średnią wielkość, a obydwie kłapy są maksymalnie wychylane w dół. Trzeci mikser przestawia ster wysokości w celu przeciwdziałania niepożądanym zmianom pochylenia modelu i utrzymania prędkości modelu na bezpiecznym poziomie.



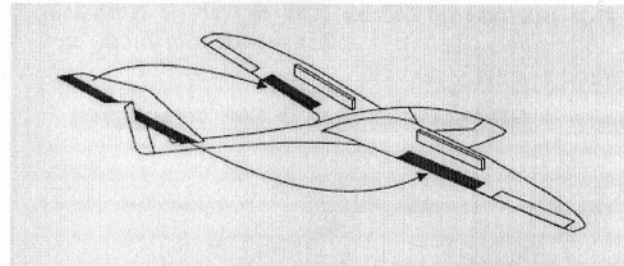
Wzajemne oddziaływanie pomiędzy kłapami, lotkami i sterem wysokości jest używane do kontrolowania kąta podejścia do lądowania. Opcjonalnie ustawienia motyla mogą być użyte bez hamulców aerodynamicznych lub spojlerów; obecnie jest szeroko wykorzystywany w sportowych i zawodniczych modelach szybowców

Jeżeli model posiada lotki na całej rozpiętości skrzydeł, które działają jako klapolotki, dwa miksery „hamulce aero → lotki” i „hamulce aero → ster wysokości” mogą być połączone w celu kontroli lotu szybowca. W tym przypadku kłapy wychylane są do góry lecz kłapy mogą być wciąż sterowane jako lotki. Zwykle wymagane jest zastosowanie trymowania steru wysokości.

Jeżeli zaprogramowano wychylanie różnicowe lotek, odpowiedź lotek będzie nieuchronnie miało wpływ maksymalne wychylenie lotek do góry w ustawieniach

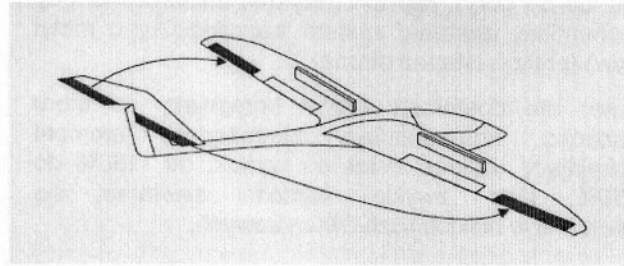
motyla, ponieważ różnicowe wychylenie zredukuje lub całkowicie likwiduje wychylenie lotki do dołu. Jednakże, wychylenie lotek do góry jest także znacznie ograniczone, ponieważ lotki są już blisko lub w punkcie maksymalnego wychylenia. Rozwiązaniem na tę sytuację jest zastosowanie „redukcji różnicowego wychylania” opisanej później w rozdziale jej poświęconej.

#### HR → WK (Ster wysokości → Kłapy)



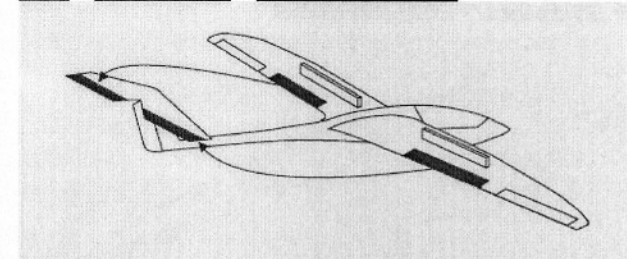
Kłapy mogą być użyte dla zwiększenia efektu steru wysokości w ciasnych zakrętach oraz w akrobacji, a ten mikser dostarcza części sygnału steru wysokości do serwomechanizmów kłap. Kierunek miksovania musi być tak ustawiony, aby kłapy wychylały się w dół, w momencie, gdy ster wysokości jest wychylany do góry i vice versa.

#### HR → QR (Ster wysokości → Lotki)



Mikser pozwala lotkom wzmocnić działanie steru wysokości w taki sam sposób, jak opisany powyżej mikser.

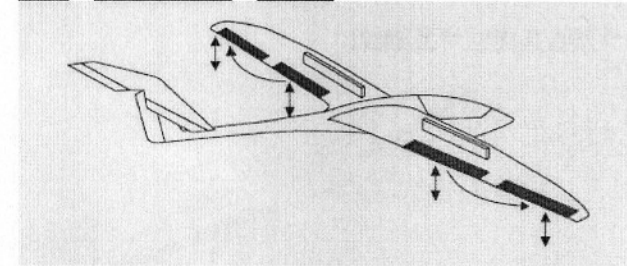
#### WK → HR (Kłapy → Ster wysokości)



W momencie, gdy wychylamy w dół kłapy zwykłe, albo przy pomocy „Trymera fazy lotu” albo przy użyciu elementu sterującego przypisanego do wejścia „E6”, może wystąpić pochylenie modelu (do góry lub do dołu). Alternatywnie może być pożądane nieznaczne wychylenie w dół steru wysokości w sposób automatyczny, podczas gdy kłapy nieznacznie się podniosą, w celu zwiększenia prędkości modelu. Ten mikser może być użyty do osiągnięcia tych obydwu celów.

Po wychyleniu kłap mikser ten powoduje automatyczną korektę położenia steru wysokości zgodnie z wychyleniem kłap. Efekt końcowy zależy jednak jedynie od wielkości wartości korygującej, która zostanie wprowadzona.

#### WK → QR (Kłapy → Lotki)



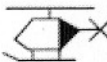
Mikser ten powoduje że pewna część sygnału kłap jest przekazywana do kanałów lotek 2 i 5, w taki sposób, aby lotki podążały za ruchem kłap, aczkolwiek zwykle z niewielkim wychyleniem. Dodatkowym rezultatem jest rozproszczenie siły nośnej na całym skrzydło.

### **Diff.-Red. (Redukcja różnicowego wychylenia)**

Problem zmniejszonej reakcji lotek w konfiguracji motyla został już wcześniej wspomniany: jeżeli zostanie zastosowane różnicowe wychylenie lotek, odpowiedź lotek podczas podejścia do lądowania może zostać zakłócona przez maksymalne wychylenie lotek do góry, nie zezwalając na zwiększony ruch do góry; z drugiej strony, wychylenie w dół jest już zredukowane przez zaprogramowane wychylenie różnicowe. Sumaryczny rezultatem jest znacząco zmniejszona odpowiedź lotek w stosunku do normalnych ustawień powierzchni sterowych.

W tym przypadku naprawdę potrzebne jest użycie „różnicowej redukcji”. Zmniejsza ona stopień różnicowego wychylenia lotek w momencie uruchomienia systemu motyla przy pomocy drążka hamulców aerodynamicznych. Różnicowość jest redukowana stopniowo lub nawet wyeliminowana zupełnie, podczas zbliżania się drążka hamulców do punktu końca wychylenia.

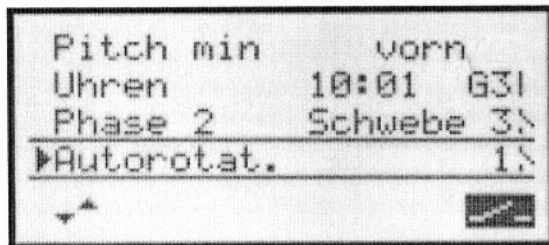
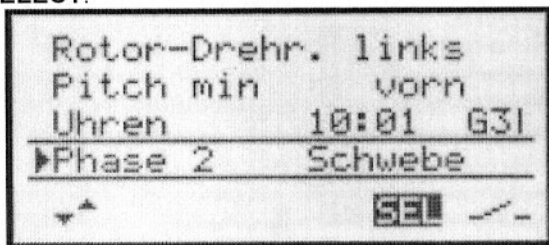
Wartość 0% oznacza, że pełne zaprogramowane wychylenie różnicowe jest zachowane. Wartość 100% oznacza, że wychylenie różnicowe lotek jest całkowicie wyeliminowane przy maksymalnych wartościach ustawień systemu motyla, tzn. gdy hamulce aerodynamiczne i inne powierzchnie sterowe są maksymalnie wychylone. Jeżeli ustawiona zostanie wartość większa od 100%, wówczas wychylenie różnicowe lotek jest zupełnie wyeliminowane zanim całkowicie wychylimy drążek hamulców.



## Miksery śmigłowca

Specyficzne dla poszczególnych faz lotu, miksery skoku ogólnego, przepustnicy i wirnika ogonowego

W menu „Podstawowe ustawienia” – „Grundeinstellung” metoda przełączanych faz lotu może być uaktywniona poprzez przypisanie odpowiedniego przełącznika do „Phase 2” ( Fazy 2) i Autorotacji. Można wówczas przełączać pomiędzy fazą „normalną” a drugą fazą – którą można nazwać samemu – przy pomocy przełączników SW 1...4. Trzecia faza – Autorotacja – ma najwyższy priorytet w stosunku do pozostałych faz lotu. **Prosimy zauważyć, iż przełączenie do Autorotacji ma zawsze pierwszeństwo nad pozostałymi dwiema fazami.** Jeżeli nie przypisano jeszcze przełączników do faz lotu, to należy to zrobić teraz. Użyj prawego przycisku programowania do przejścia do symbolu przełącznika na dole z prawej strony, następnie naciśnij przycisk SELECT.



Faza 1 zawsze nosi oznaczenie „normal” (normalna). Zarówno numer jak i nazwa tej fazy są na stałe przypisane i nie mogą być zmieniane. Z tego powodu faza „normal” nie jest wyświetlana w menu podstawowym; jest po prostu schowana.

„Phase 2” ma domyślnie przypisaną nazwę „Schwebel” (zawis), lecz można ją zmienić, jeżeli chcesz. Przytrzymaj wciśnięty przycisk SELECT i przy pomocy

prawego przycisku programowania wybierz jedną z następujących nazw:

- Schwebel – zawis
- Akro
- Akro 3D
- Speed – prędkość
- Test

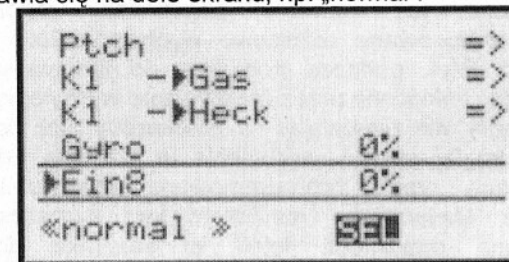
### Opis mikserów śmigłowca

Pięciopunktowe krzywe są dostępne dla ustawienia następujących charakterystyk: „Ptch”(skok ogólny), „K1→Gas” („K 1 → Przepustnica”) i „K1→Heck” („K 1 → Wirnik ogonowy”). Używając tych krzywych, możliwe jest zaprogramowanie nieliniowych współczynników miksera wzdłuż wychylenia drążka sterującego. Przejdź do ekranu krzywych 5-punktowych naciskając przycisk SELECT lub ENTER (patrz niżej).

Natomiast miksery „K1→Gas” („K1 → Przepustnica”) i „K1→Heck” („K 1 → Wirnik ogonowy”) nie są wymagane dla Autorotacji (opisane w rozdziale zaczynającym się na stronie 74); zamiast tego, są one automatycznie przestawiane do (zmiennych) wstępnie zaprogramowanych wartości.

Należy wprowadzić wartość w liniach „Gyro” i „Ein8”: naciśnij SELECT, następnie zmień wartość w podświetlonym polu używając prawego przycisku programowania. Naciśnięcie CLEAR zeruje wartości (0%). Wszystkie te opcje ustawień są wymagane w podstawowym procesie ustawiania modelu śmigłowca. Nazwa aktualnie wybranej fazy lotu jest wyświetlana w menu „Miksery śmigłowca” jak również w podstawowym ekranie nadajnika. Zostało to tak zaprojektowane, aby upewnić się, że wszystkie wprowadzane zmiany dotyczą właściwej fazy lotu. Zauważ, że serwo mechanizmy nie zmieniają się z jednego ustawienia do drugiego w sposób gwałtowny; wychylają się płynnie, w czasie około jednej sekundy. Nie dotyczy to autorotacji: gdy przełączasz się DO autorotacji, zmiany następują natychmiast.

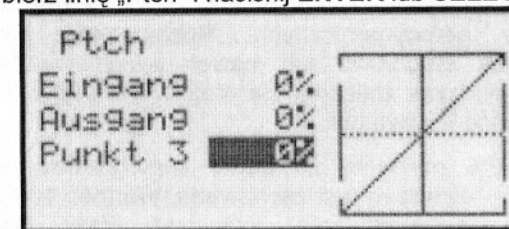
Jeżeli operujesz przełącznikiem wybranym do ustawienia konkretnej fazy lotu, związana z nim faza pojawia się na dole ekranu, np. „normal”.



Można teraz programować ustawienia dla tej właśnie fazy lotu.

### Ptch- K 1 → Skok ogólny

Wybierz linię „Ptch” i naciśnij ENTER lub SELECT:



Krzywa sterująca może bazować na maksimum pięciu węzłach, znanych jako „punkty referencyjne”, które leżą wzdłuż drogi wychylenia drążka; osobna krzywa może być zaprogramowana dla każdej fazy lotu.

Jednakże, w większości przypadków wystarczy użyć mniejszej liczby punktów referencyjnych podczas definiowania krzywej skoku ogólnego. Jako podstawową zasadę zalecamy, aby rozpocząć od trzech domyślnych punktów referencyjnych oferowanych przez oprogramowanie. Te trzy punkty tzn. dwa punkty końcowe „Punkt 1” (minimum skoku ogólnego) i „Punkt 5” (maksimum skoku ogólnego) oraz „Punkt 3” - dokładnie w środku wychylenia, początkowo opisują liniową charakterystykę dla krzywej skoku ogólnego; zostało to zademonstrowane na rysunku powyżej.

### Szczegółowa procedura programowania

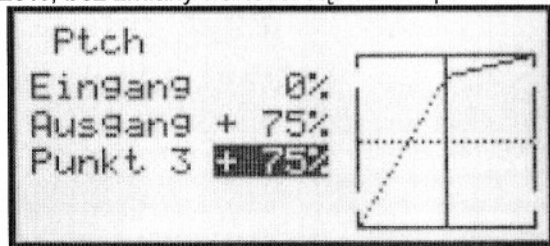
Rozpocznij od wybrania potrzebnej fazy lotu, np. „normal”.

Drażek przepustnicy/skoku ogólnego może być teraz użyty do przesunięcia pionowej linii na wykresie pomiędzy dwoma punktami „Punkt 1” oraz „Punkt 5”. Równoległe do niej, chwilowe położenie drążka jest wyświetlane w formie numerycznej w linii „Eingang”(Wejście) (-100% do +100%).

Punkt, w którym pionowa linia przecina krzywą jest opisana „Ausgang”(wyjście) i punkt ten może się zmieniać w zakresie -125% do +125% w maksimum pięciu punktach referencyjnych. Sygnał sterujący, zmodyfikowany w ten sposób, ma wpływ jedynie na serwomechanizmy skoku ogólnego. Na rysunku z lewej strony, drążek jest dokładnie w Punkcie 3 (0%) i także generuje sygnał wyjściowy 0% dzięki liniowej charakterystyce wykresu.

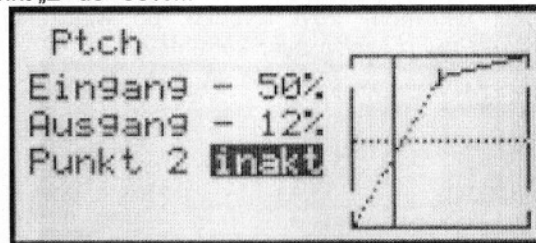
Domyślnie, jedynie punkty „1”( minimum skoku ogólnego przy -100%), „3”(punkt zawisu 0%) i „5”(maksimum skoku ogólnego przy +100% wychylenia) są aktywne.

W celu ustawienia punktu używa się przypisanego drążka do przesunięcia pionowej linii do punktu, który chcesz zmienić. Numer i aktualna wartość krzywej w tym punkcie są wyświetlane w dolnej linii ekranu, po lewej stronie. Przy pomocy prawego przycisku programowania można teraz zmienić aktualną wartość krzywej w podświetlonym polu w zakresie -125% do +125%, bez zmiany wartości sąsiednich punktów.

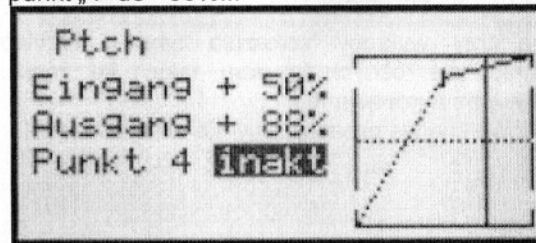


W tym przykładzie przesunięto referencyjny punkt „3” do wartości 75%. Punkty „2” i „4” mogą być opcjonalnie aktywowane, chociaż domyślnie zostały

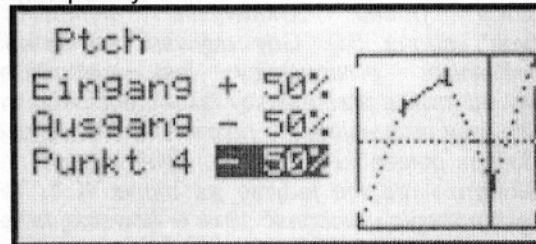
wyłączone. W następnym przykładzie przestawiamy punkt „2” do -50%...



...i punkt „4” do +50%...



Jest to wykonywane przy użyciu drążka do przesunięcia pionowej linii w odpowiedni obszar. Gdy tylko komunikat „inakt” –nieaktywny – pojawi się w podświetlonym polu, można aktywować przypisany punkt naciskając prawy przycisk programowania; wówczas może on być ustawiany w taki sam sposób jak inne punkty...

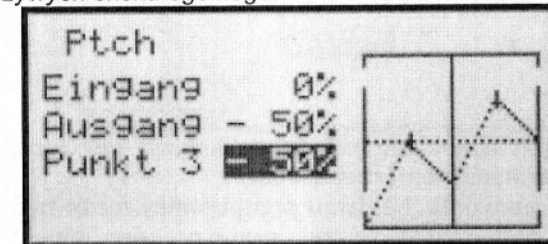


...lub ustawiony na „nieaktywny” poprzez naciśnięcie przycisku **CLEAR**.

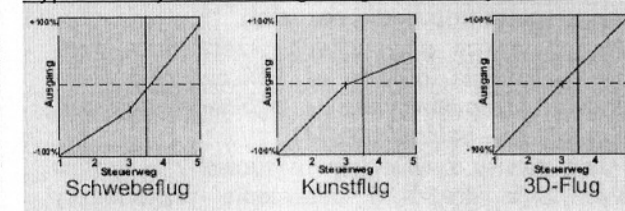
Jednak punkty „1” i „5” nie mogą być wyłączone (nieaktywne).

Uwaga:

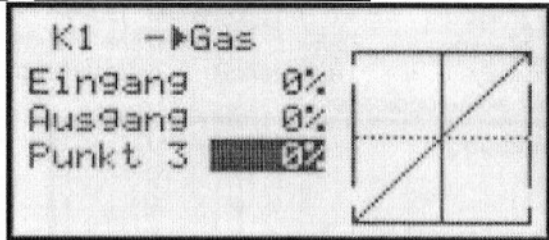
Następujące rysunki i wszystkie inne rysunki na tej stronie pokazują krzywe przygotowane jedynie w celach zilustrowania. Zauważ, że pokazane krzywe charakterystyk nie reprezentują rzeczywistych krzywych skoku ogólnego!



Typowe krzywe skoku ogólnego dla różnych faz lotu:



## K1 → Gas (Krzywa przepustnicy)



Ten ekran odnosi się jedynie do krzywej sterującej serwomechanizmem przepustnicy.

Krzywa serwomechanizmu przepustnicy może być także definiowana przy pomocy do pięciu punktów, w podobny sposób jak krzywa skoku ogólnego (patrz poprzedni rozdział).

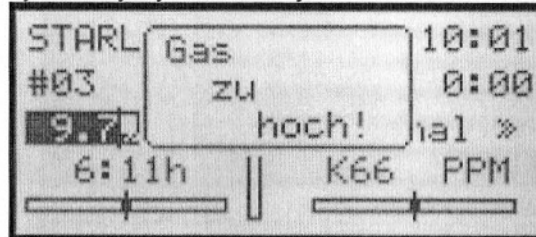
- We wszystkich przypadkach przepustnica musi być całkowicie otwarta w końcowym punkcie drążka przepustnicy/skoku ogólnego (wyjątek: autorotacja – patrz strona 74).
- Punkt zawisu zwykle jest usytuowany w środku wychylenia drążka i ustawienie przepustnicy należy tak dobrać, w powiązaniu z krzywą skoku ogólnego, aby uzyskać odpowiednie obroty wirnika głównego w tym punkcie.
- W minimalnej pozycji drążka przepustnicy / skoku ogólnego krzywa przepustnicy powinna być tak ustawiona, żeby silnik pracował na wyraźnie wyższych obrotach w stosunku do biegu jałowego, z pewnie załączonym sprzęgłem.

We wszystkich fazach lotu silnik jest uruchamiany i zatrzymywany przy pomocy ogranicznika przepustnicy (patrz poniżej).

Jeżeli jesteś przyzwyczajony do innego systemu zdalnego sterowania, który używa dwóch oddzielnych faz lotu do tego celu – „z idle-up” i „bez idle-up” – zauważ, że ogranicznik przepustnicy eliminuje tę niepotrzebną komplikację.

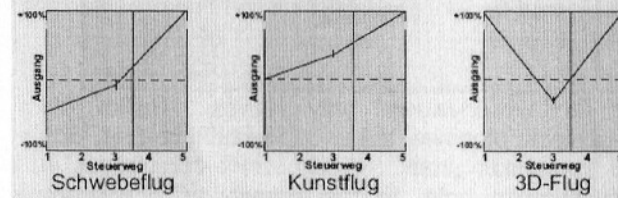
Upewnij się, że ogranicznik przepustnicy jest zamknięty przed uruchamianiem silnika, tzn. przepustnica może być ustawiana jedynie w zakresie biegu jałowego przy pomocy trymera biegu jałowego.

Przeczytaj uwagi dotyczące bezpieczeństwa na stronie 72, które się do tego odnoszą. Jeżeli bieg jałowy jest ustawiony zbyt wysoko, po włączeniu nadajnika usłyszysz i zobaczysz komunikat!



Poniższe trzy wykresy pokazują typowe krzywe przepustnicy dla różnych faz lotu, takich jak zawis, akrobacja oraz akrobacja 3D.

Przykładowe krzywe przepustnicy dla różnych faz lotu:



Uwagi dotyczące użycia funkcji „Ogranicznika przepustnicy”:

*Mocno polecamy używanie funkcji ogranicznika przepustnicy (menu „Ustawienia elementów sterujących”, strona 54). Gdy używasz tej funkcji serwomechanizm przepustnicy jest całkowicie odłączony od drążka przepustnicy /skoku ogólnego, w momencie, gdy proporcjonalne pokrętko (CTRL 7) jest swoim dolnym położeniem końcowym; silnik pracuje na biegu jałowym i reaguje jedynie na trymer K 1. Ta właściwość pozwala uruchomić silnik w dowolnej fazie lotu. Gdy tylko silnik jest uruchomiony, przestaw pokrętko w przeciwnie skrajne położenie, aby pełną kontrolę nad serwomechanizmem przepustnicy przejął drążek przepustnicy /skoku ogólnego. Ważne jest, aby ogranicznik przepustnicy nie ograniczał serwomechanizmu przepustnicy przy górnym punkcie końca wychylenia; można tego uniknąć ustawiając*

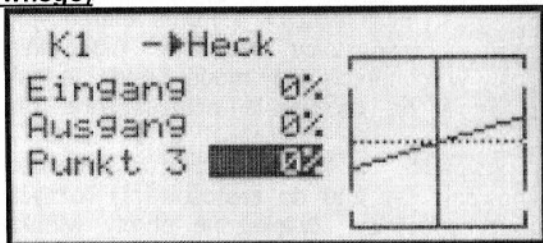
zakres wychylenia na 125% w linii „Lim” menu „Ustawienia elementu sterującego”.

Uwaga:

*Uwolnienie pełnego zakresu wychylenia przepustnicy i ponowne nałożenie ogranicznika, przesuwając punkt przełączania przełącznika sterującego „G3” (w każdym kierunku); ten przełącznik może być użyty do automatycznego włączania i zatrzymywania stopera do zliczania czasu lotu, lub do podobnych celów; patrz strona 43*

**Po wybraniu autorotacji, mikser automatycznie przełącza wartość na zmienną wartość, wcześniej ustaloną; patrz strona 74.**

## K1 → Heck (K 1 → Wirnik ogonowy)(statyczna kompensacja momentu obrotowego wirnika głównego)



Celem tego miksera jest zapewnienie statycznej kompensacji momentu obrotowego wirnika głównego. Na początek upewnij się, czy prawidłowo wprowadzono kierunek obrotów wirnika głównego w menu podstawowym.

**Krzywa sterowania wirnikiem ogonowym może być zdefiniowana przy pomocy do pięciu punktów, w podobny sposób do krzywej skoku ogólnego (patrz poprzednie rozdziały).**

Mikser ten powinien być ustawiony w taki sposób, aby śmigłowiec nie obracał się wokół osi pionowej (tzn. aby nie zbacał z kierunku podczas zawisu). Podczas długiego, pionowego wznoszenia lub opadania dzięki zmianie momentu obrotowego głównego wirnika. Podczas zawisu trymowanie odchylenia powinno być ustawiane jedynie przy pomocy dźwigni trymera cyfrowego wirnika ogonowego.

Dla pewnych ustawień kompensacji momentu obrotowego, ważne jest, aby krzywe skoku ogólnego oraz przepustnicy były prawidłowo ustawione, tzn. obroty wirnika głównego pozostawały stałe w całym zakresie skoku ogólnego.

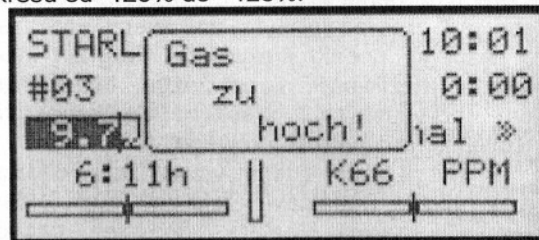
Domyślnie, oprogramowanie zawiera krzywą wirnika ogonowego z liniowym wykresem o wartości 30%. Można zmodyfikować ten mikser i ustawić wartości niesymetryczne poniżej i powyżej punktu zawisu, używając metody opisanej powyżej.

**Po wybraniu autorotacji, mikser automatycznie przełącza wartość na zmienną, wcześniej ustaloną, wartość,; patrz strona 74.**

## Gyro – Żyroskop (ustawianie czułości żyroskopu)

Większość nowoczesnych systemów żyroskopowych posiada możliwość proporcjonalnego ustawiania czułości żyroskopu.

Jeżeli Twój żyroskop także posiada tę właściwość, ustawienia czułości zależne od fazy lotu, pozwalają na normalne, powolne loty z maksymalną stabilizacją żyroskopem, oraz zmniejszenie efektu żyroskopu podczas szybkich lotów i akrobacji. Zalecamy ustawienie w tym celu przełączalnych faz lotu i ustawienie różnych czułości żyroskopu dla każdej z faz lotu w linii „Gyro”; można wybrać wartość z zakresu od -125% do +125%.



Bazując na punktach końcowych, określonych dla każdej fazy lotu, czułość żyroskopu może zmieniać się proporcjonalnie pomiędzy minimum i maksimum przy pomocy elementu sterującego przypisanego w linii „Gyro”, menu „Ustawienia elementu sterującego”(patrz strona 52). Mogłby to być element sterujący 5 (CTRL 5), który zapewniałby zmienne sterowanie czułością żyroskopu:

- W położeniu centralnym tego elementu sterującego efekt żyroskopu zawsze koresponduje do ustawień tu wybranych.
- Jeżeli naciśniesz przycisk INC / DEC w kierunku pełnego wychylenia (z dala od neutrum), czułość żyroskopu wzrasta...
- ...i ponownie maleje, jeżeli przyciśniesz go w przeciwnym kierunku.

## Ustawianie sensora żyroskopu

Jeżeli zamierzasz ustawić żyroskop, tak, aby otrzymać maksymalną możliwą stabilizację śmigłowca dokoła osi pionowej, zwróć uwagę na następujące punkty:

- Mechanika systemu sterowania powinna poruszać się swobodnie i dokładnie (bez luzów) jak to tylko możliwe.
- Nie powinno być „sprężystości” lub „podatności” w popychaczach wirnika ogonowego.
- Należy koniecznie użyć mocnego i – przede wszystkim – szybkiego serwo mechanizmu dla sterowania wirnikiem ogonowym.

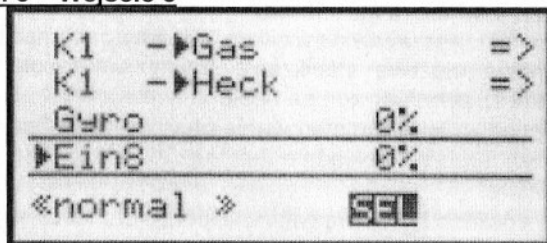
W momencie, gdy czujnik/sensor żyroskopu wykryje odchylenie lotu, im szybciej ustawi on ciąg wirnika ogonowego, tym większą czułość żyroskopu można ustawić, bez rozpoczęcia oscylacji/wahania się ogona i tym większa jest mechaniczna stabilność wokół osi pionowej. Jeżeli system korygujący nie jest wystarczająco szybki, istnieje niebezpieczeństwo wystąpienia oscylacji ogona nawet przy małej czułości żyroskopu i wówczas będzie konieczność dalszego zmniejszenia czułości żyroskopu przy pomocy przycisku INC /DEC, aby wyeliminować tę oscylację.

Jeżeli model leci do przodu z dużą prędkością, lub utrzymuje się w zawisie przy silnym wietrze od czoła, łączny rezultat efektu stabilizacyjnego statecznika pionowego oraz efektu stabilizacyjnego żyroskopu może wywołać nadmierną reakcję, objawiającą się jako oscylacje ogona. W celu uzyskania optymalnej stabilizacji od żyroskopu, we wszystkich sytuacjach w locie, należy skorzystać z możliwości ustawiania czułości żyroskopu z nadajnika poprzez przycisk INC/DEC (CTRL 5).

# Ustawianie krzywych przepustnicy i skoku ogólnego

## Praktyczne uwagi

### Ein 8 – Wejście 8



Ustawienia tej linii menu są istotne jedynie wtedy, gdy model śmigłowca wyposażony jest w governor - regulator utrzymujący stałe obroty wirnika głównego. Ustawienia te powinny być wykonane zgodnie z instrukcją obsługi dostarczoną wraz z governorem.

Chociaż system sterowania przepustnicy oraz skoku ogólnego oparty jest na oddzielnych serwo mechanizmach, zawsze operowane są równolegle poprzez drążek przepustnicy/skoku ogólnego (wyjątkiem jest autorotacja). Program Śmigłowca automatycznie łączy ze sobą funkcje w odpowiedni sposób. W oprogramowaniu mx-16s dźwignia trymera funkcji sterującej 1 ma wpływ jedynie na serwo mechanizm przepustnicy, tzn. działa jako trymer biegu jałowego (patrz „Trymery cyfrowe” na stronie 26).

Proces prawidłowego ustawiania przepustnicy i skoku ogólnego, tzn. ustawienia krzywej mocy silnika tak, aby pasował ustawienia skoku ogólnego łopaty wirnika głównego, jest najważniejszym zadaniem podczas regulacji każdego modelu śmigłowca. Program mx-16s posiada możliwość niezależnego ustawiania krzywych przepustnicy, skoku ogólnego i kompensowania momentu obrotowego.

Krzywe te mogą być zdefiniowane przy użyciu maksimum pięciu punktów referencyjnych. Do zdefiniowania krzywej należy jedynie podać indywidualne wartości dla tych pięciu punktów umieszczonych na drodze wychylenia drążka przepustnicy/skoku ogólnego.

Jednak przed ustawieniem funkcji przepustnicy/skoku ogólnego ważne jest prawidłowe ustawienie popychaczy mechanicznych dla wszystkich serwo mechanizmów, zgodnie z uwagami podanymi przez producenta śmigłowca.

### Uwaga:

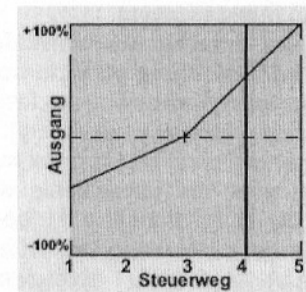
**Punkt zawisu zawsze powinien być ustawiany w środkowym położeniu drążka przepustnicy / skoku ogólnego.**

### Ustawienia biegu jałowego oraz krzywej przepustnicy

Ustawienia biegu jałowego odbywają się wyłącznie przy zamkniętym ograniczniku przepustnicy, przy użyciu dźwigni trymera funkcji K 1. Punkt referencyjny „1” krzywej przepustnicy definiuje ustawienia przepustnicy w momencie, gdy model opada, jednak bez wpływania na ustawienia przeznaczone dla zawisu.

Jest to przypadek, w którym można wykorzystać oprogramowanie faz lotu do zastosowania różnych krzywych przepustnicy. Zwiększone obroty wirnika poniżej punktu zawisu sprawdzają się w określonych okolicznościach, na przykład podczas szybkiego, stromego podejścia do lądowania ze znacznie zmniejszonym skokiem ogólnym, oraz podczas akrobacji.

Wykres pokazuje krzywą z nieznacznie zmienionymi ustawieniami poniżej punktu zawisu w centralnym położeniu drążka.



Różne krzywe przepustnicy są zaprogramowane dla każdej fazy lotu, tak, aby można było uzyskać optymalne ustawienia zarówno dla zawisu jak i akrobacji:

- Niskie obroty wirnika z łagodnym sterowaniem i małym hałasem podczas zawisu.
- Zwiększone obroty wirnika podczas akrobacji z ustawieniami mocy silnika bliskimi maksymalnym. W tym przypadku krzywa przepustnicy musi być ustawiona w zakresie zawisu.

## Podstawowa procedura ustawiania

Chociaż nadajnik mx-16s udostępnia szeroki zakres ustawień dla krzywych skoku ogólnego i przepustnicy, ważne jest, aby najpierw dokonać ustawień mechanicznego układu sterowania w modelu zgodnie z informacjami dostarczonymi przez producenta modelu, tzn. wszystkie systemy popychaczy powinny być już prawidłowe z mechanicznego punktu widzenia. Jeżeli nie jesteś pewny, doświadczony modelarz może pomóc w tych podstawowych ustawieniach.

Popychacz przepustnicy musi być ustawiony w taki sposób, aby przepustnica była dokładnie całkowicie otwarta przy ustawieniach pełnej mocy. Gdy ogranicznik przepustnicy jest w położeniu biegu jałowego, dźwignia trymera K 1 powinna być w stanie zamknąć całkowicie przepustnicę, bez osiągnięcia ograniczeń mechanicznych serwomechanizmu (szybkie ustawienie przepustnicy przy użyciu „cyfrowego trymera”: patrz strona 26).

Poświęć trochę czasu i dokonaj bardzo dokładnie tych ustawień zmieniając długość popychacza i/lub zmieniając punkt mocowania popychacza na dźwigni serwomechanizmu lub dźwigni przepustnicy. Dopiero wtedy, gdy jesteś pewien, że wszystko jest prawidłowo ustawione, możesz rozpocząć optymalizację i dokładne ustawianie serwomechanizmu przepustnicy przy użyciu możliwości elektronicznych nadajnika.

### Ostrzeżenie:

**Przeczytaj wszystko o silnikach i śmigłowcach, aby mieć świadomość tkwiącego w nich niebezpieczeństwa, oraz znać środki zapobiegawcze, zanim przystąpisz do uruchamiania silnika po raz pierwszy!**

Po wykonaniu podstawowych ustawień jest możliwe uruchomienie silnika zgodnie z instrukcją obsługi dostarczoną z silnikiem, oraz ustawienie biegu jałowego używając dźwigni trymera drążka przepustnicy/skoku ogólnego. Pozycja biegu jałowego, którą ustawiono jest oznaczona na ekranie podstawowym przez poziomy pasek na wyświetlaczu pozycji trymera K 1. Przejdź do strony 26, aby

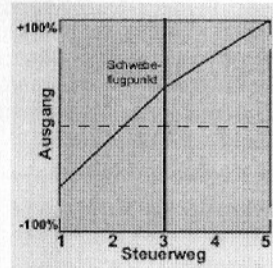
uzyskać więcej informacji na temat cyfrowych trymerów.

Mniej więcej w środkowym położeniu drążka skoku ogólnego, model powinien oderwać się od ziemi i wykonać zawis z wybranymi przez Ciebie obrotami wirnika. Jeżeli tak nie jest, dokonaj korekt w następujący sposób:

### **1. Model odrywa się od ziemi powyżej środkowej pozycji drążka.**

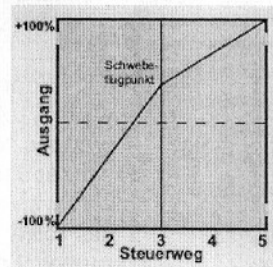
#### a. Prędkość obrotowa za mała.

Rozwiązanie: zwiększ wartość parametru dla serwomechanizmu przepustnicy w punkcie 3 wychylenia drążka w mikserze „K1 → przepustnica”, jak pokazano na wykresie.



#### b. Prędkość obrotowa za duża.

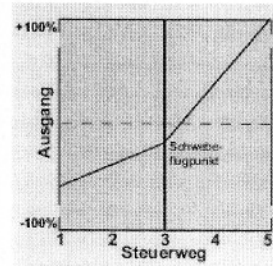
Rozwiązanie: zwiększ kąt skoku ogólnego w mikserze „K1 → skok ogólny” w punkcie 3 wychylenia drążka, jak pokazano na wykresie.



### **2. Model odrywa się z ziemi poniżej położenia środkowego drążka.**

#### a. Prędkość obrotowa za duża.

Rozwiązanie: zmniejsz otwarcie przepustnicy w mikserze „K1 → przepustnica” w punkcie 3 wychylenia drążka, jak pokazano na wykresie.



#### b. Prędkość obrotowa za mała.

Rozwiązanie: zmniejsz kąt skoku ogólnego w mikserze „K1 → skok ogólny” w punkcie 3 wychylenia drążka, jak pokazano na wykresie.



### Ważna informacja

Należy powtarzać powyższe procedury ustawiania, dopóki model będzie zawisł z prawidłowymi obrotami wirnika, w charakterystycznym punkcie wychylenia drążka przepustnicy/skoku ogólnego. Wszystkie pozostałe ustawienia modelu zależą od charakterystycznych ustawień tych parametrów!

### Standardowe ustawienia

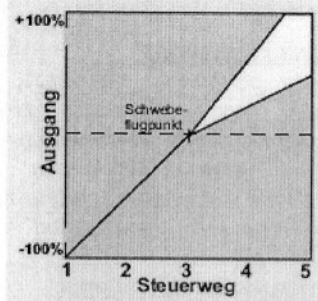
Pozostała procedura standardowa jest ukierunkowana bazując na podstawowych ustawieniach, które przed momentem ukończenia za przyjętymi warunkami model wykonuje zawis w określonym położeniu wychylenia środkowym drążkiem przepustnicy/skoku ogólnego, z właściwą prędkością obrotową wirnika. Oznacza to że model śmigłowca jest w stanie wykonać zawis, a może wykonać lot we wszystkich fazach dziurującą się prędkości obrotową wirnika głównego i pozostałych elementów wirujących!

### Ustawienia wznoszenia

Kombinacja ustawień przepustnicy dla zawisu, skoku ogólnego dla zawisu, maksymalne narożności skoku ogólnego (Punkt 3) pozwala nam teraz w prosty sposób uzyskać stałą prędkość obrotową wirnika od zawisu aż po maksymalne wznoszenie.

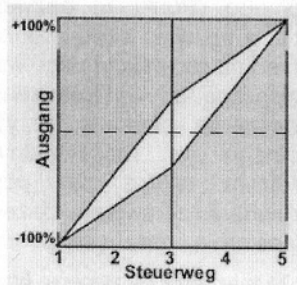
Rozpocznij od wprowadzenia modelu w wybrane wznoszenie pionowe przytknięciem drążka skoku ogólnego w maksymalnym punkcie prędkości obrotowej silnika nie powinna się zmieścić w porównaniu z zawisem jeżeli lotnicy spuszczają czas wznoszenia, gdy przepustnica jest już całkowicie

otwarta i nie jest możliwe zwiększenie mocy (przyjmujemy, że silnik jest właściwie ustawiony), wówczas należy zmniejszyć maksymalny kąt skoku ogólnego łopaty przy pełnym wychyleniu drążka, tzn. wartość w Punkcie 5. Odwrotnie, jeżeli obroty silnika wzrastają podczas pionowego wznoszenia należy zwiększyć kąt skoku ogólnego. Można to zrobić, poprzez przesunięcie pionowej linii do Punktu 5 wychylając drążek skoku ogólnego i zmieniając wartość parametru przy pomocy prawego przycisku programowania.



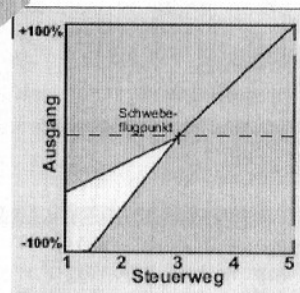
Ten wykres pokazuje jedynie zmiany maksymalnej wartości skoku ogólnego.

Przejdź teraz ponownie do zawisu, który ponownie powinien odbywać się w środkowym położeniu drążka K1. Jeżeli zauważysz, że drążek skoku ogólnego powinien zostać wychylony z położenia środkowego w kierunku wyższej wartości, wówczas należy to skorygować to odchylenie nieznacznym zwiększeniem kąta skoku ogólnego dla zawisu – tzn. Punktu 3 – dopóki model z powrotem nie wykonuje zawisu z drążkiem w położeniu środkowym. Odwrotnie, jeżeli model wykonuje zawis poniżej punktu środkowego, skoryguj to zmniejszając kąt skoku ogólnego. Możesz zauważyć, że konieczna jest także korekta otwarcia przepustnicy dla zawisu w Punkcie 3 miksera „K 1 → przepustnica”



Ten wykres pokazuje jedynie zmiany w punkcie zawisu, tzn. wartość minimalna i maksymalna skoku ogólnego pozostała odpowiednio z wartościami -100% i +100%.

Kontynuuj ustawienia tych parametrów do momentu osiągnięcia stałej prędkości obrotowej wirnika w pełnym zakresie pomiędzy zawisem a wznoszeniem. Ustawienia dla opadania modelu powinny być wykonywane z bezpiecznej wysokości, przez pełne zredukowanie skoku ogólnego, aby wprowadzić model w zniżanie z lotu do przodu; ustaw minimalną wartość skoku ogólnego (Punkt 1) w taki sposób, aby zniżał się pod kątem 60...80. Można to zrobić wybierając wykres dla „skoku ogólnego”, przesuwając pionową linię do Punktu 1 używając drążka skoku ogólnego i ustawiając wymagana wartość przy pomocy prawego przycisku programowania.



Jako przykład, wykres ten pokazuje jedynie zmianę minimalnej wartości skoku ogólnego.

Po uzyskaniu stanu, w którym model zniża się pewnie w sposób opisany powyżej, ustaw wartość „minimum przepustnicy” – wartość w Punkcie 1 na wykresie miksera „K 1 → przepustnica” w taki sposób, aby prędkość obrotowa wirnika głównego ani się nie zmniejszała ani nie rosła. Jest to koniec procedury ustawień dla przepustnicy oraz skoku ogólnego.

## Ważne informacje końcowe

Przed uruchomieniem silnika, sprawdź dokładnie, czy ogranicznik przepustnicy jest całkowicie zamknięty, aby przepustnica była sterowana jedynie przez dźwignię trymera. Jeżeli przepustnica jest zbyt mocno otwarta w momencie, gdy włączasz nadajnik, usłyszysz i zobaczysz ostrzeżenie. Jeżeli zignorujesz ten komunikat, i uruchomisz silnik ze zbyt uchyloną przepustnicą, zaistnieje niebezpieczeństwo, że silnik zwiększy obroty natychmiast po uruchomieniu i sprzęgło odśrodkowe zostanie natychmiast włączone. Z tego powodu należy:

**zawsze chwycić mocno głowicę wirnika głównego podczas uruchamiania silnika.**

Jednak, jeżeli uruchomisz silnik z otwartą przepustnicą zasada jest następująca:

**Nie panikuj!**

**Mimo to utrzymaj głowicę wirnika!**

**Nie pozwól jej się obrócić!**

Natychmiast zamknij przepustnicę, pomimo że istnieje możliwość uszkodzenia układu napędu śmigłowca, ponieważ:

**jest niezwykle ważne, aby upewnić się, że śmigłowiec nie ma możliwości wykonania niekontrolowanego ruchu.**

Koszt naprawy sprzęgła lub nawet silnika jest pomijalny w porównaniu do zniszczeń, które śmigłowiec może spowodować, gdy jego obracające się łopaty wirnika dokonają spustoszenia.

**Upewnij się, czy nikt więcej nie stoi w głównej strefie zagrożenia w pobliżu śmigłowca.**

Nie wolno gwałtownie przechodzić z biegu jałowego do ustawień dla lotu poprzez nagłe zwiększenie obrotów układu napędowego. Powoduje to szybkie zwiększenie obrotów wirnika powodując w rezultacie przedwczesne zużycie sprzęgła i zębatek napędowych. Łopaty wirnika głównego mają generalnie możliwość swobodnego obrotu wokół zamocowania i mogą nie być w stanie nadążyć za tak dużym zwiększeniem obrotów i w takim przypadku mogą wykonać ruch daleko odbiegający normalnemu położeniu, uderzając prawdopodobnie w belkę ogonową.

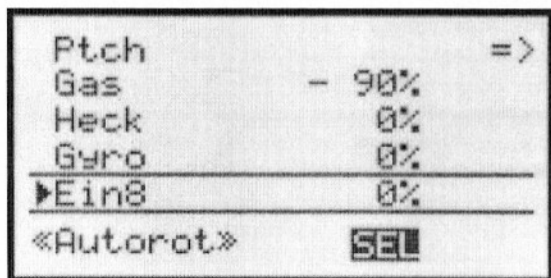
Jeżeli silnik pracuje należy **powoli** zwiększać obroty systemu wirnikowego używając ogranicznika obrotów.

# Miksery śmigłowca

## Ustawienia autorotacji

Autorotacja pozwala prawdziwym śmigłowcom i ich modelom bezpiecznie wylądować w momentach krytycznych, tzn. jeżeli napęd przestanie działać. Może być także użyta, gdy uszkodzeniu ulegnie wirnik ogonowy, w którym to przypadku wyłączenie silnika i przeprowadzenie lądowania z autorotacją jest jedynym sposobem uniknięcia niekontrolowanego obracania się z dużą prędkością wokół osi pionowej, kończącego się zawsze katastrofalnym rozbitiem. I jest to przyczyna, dlaczego przejście DO autorotacji następuje bez żadnego opóźnienia.

Gdy włączasz fazę autorotacji miksery śmigłowca



zmieniają się zgodnie z rysunkiem poniżej:

Podczas opadania z autorotacją główny wirnik nie jest napędzany przez silnik; obroty są utrzymywane jedynie przez przepływ powietrza w obszarze wirnika spowodowany prędkością opadania. Energia zgromadzona we wciąż obracającym się wirniku może być użyta do umożliwienia maszynie zmniejszenia prędkości opadania, lecz może to być wykonane tylko raz. Z tego powodu „auto” mogą mieć szansę powodzenia jedynie, gdy modelarz ma ogromne doświadczenie w posługiwaniu się śmigłowcami oraz ma ustawione, z dużą ostrożnością, odpowiednie funkcje.

Jeżeli posiadasz wystarczające doświadczenie powinieneś ćwiczyć regularnie lądowania z autorotacją, nie tylko po to by wykazać się umiejętnościami biorąc udział w zawodach, lecz także, aby być w stanie wylądować bez uszkodzeń modelem śmigłowca z dużej wysokości, jeżeli silnik zawiedzie. Z

tego powodu oprogramowanie zapewnia szereg ustawień, zaprojektowanych do ułatwienia lotu bez użycia napędu. Zauważ, że ustawienie autorotacji przyjmuje formę pełnej trzeciej fazy lotu, dla której dostępne są wszystkie ustawienia spotykane w innych fazach lotu, szczególnie tryмеры, ustawienia krzywej skoku ogólnego itd.

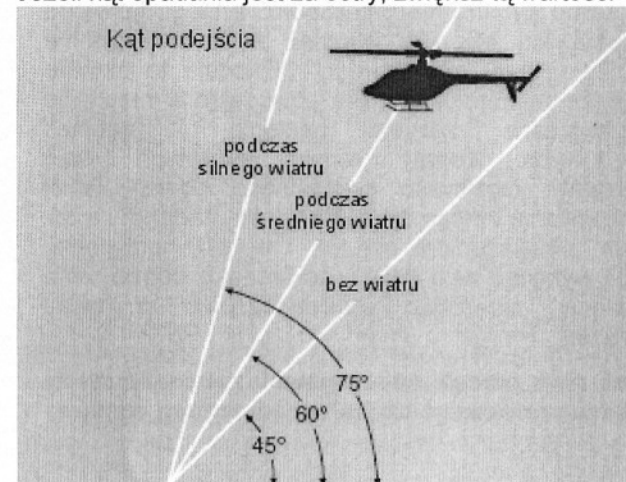
### Ptch (K 1 → skok ogólny) Krzywa skoku ogólnego

Podczas lotu z napędem, kąt natarcia łopaty wirnika głównego jest ograniczony przez moc silnika, która jest dostępna; jednakże, podczas autorotacji ten kąt jest ograniczony jedynie przez punkt, przy którym przepływ powietrza odrywa się od łopaty wirnika głównego. Dlatego też, dla uzyskania wystarczającego ciągu do góry nawet, gdy prędkość obrotowa spada, niezbędne jest ustawienie większej wartości skoku ogólnego. Naciśnij **SELECT** lub **ENTER**, aby wybrać stronę wykresów „skoku ogólnego” i następnie przesunąć pionową linię do Punktu 5, używając dźwieszka nadajnika. Rozpocznij od ustawienia wartości około 10 do 20% większej niż zwykłe maksimum skoku ogólnego; wartość większa niż grozi tym, że po przejściu w tryb autorotacji kąt natarcia łopaty będzie za duży i śmigłowiec może gwałtownie wyskoczyć w górę. Jeżeli to nastąpi, prędkość obrotowa wirnika szybko zmaleje do momentu, w którym model zacznie opadać i śmigłowiec rozbije się po upadku ze znacznej wysokości.

W pewnych okolicznościach wartość minimalna skoku ogólnego także może się różnić od zwykłych ustawień; zależy to od twojego stylu latania w zwykłych warunkach. W każdym przypadku musisz ustawić wystarczająco dużą wartość minimalna skoku ogólnego w Punkcie 1, aby zapewnić modelowi możliwość przejścia z lotu postępowego ze średnią prędkością do opadania pod kątem około 60...70°, gdy skok ogólny jest zredukowany do minimum.

Większość modelarzy śmigłowcowych już używa takich ustawień do normalnego latania, i jeżeli to Ci odpowiada, możesz po prostu przyjąć te same wartości.

Jeżeli kąt opadania jest za ostry, zwiększ tą wartość.



Kąt podejścia do lądowania przy różnym wietrze.

Dla autorotacji, dźwieszka skoku ogólnego nie musi być ustawiony w skrajnym dolnym wychyleniu; typowo jest to pomiędzy pozycją zawisu a dolnym końcem wychylenia, dając modelarzowi możliwość korekty, jeśli zajdzie taka potrzeba, tzn. szansę ustawienia kąta podejścia modelu przy pomocy dźwieszka skoku ogólnego.

Można skrócić podejście pociągając do tyłu dźwieszka skoku ogólnego i delikatnie zmniejszenie skoku lub wydłużyć podejście popychając do przodu dźwieszka skoku ogólnego i delikatnie zwiększenie skoku.

### Gas (Krzywa przepustnicy)

Podczas zawodów modelarz powinien wyłączyć silnik całkowicie, lecz podczas treningu nie jest to z pewnością zalecane. Zamiast tego, należy ustawić przepustnicę w taki sposób, aby silnik pewnie pracował na biegu jałowym podczas autorotacji i aby można było otworzyć natychmiast przepustnicę i wyprowadzić model z niebezpiecznej sytuacji.

## Heck - Wirnik ogonowy (statyczna kompensacja momentu obrotowego)

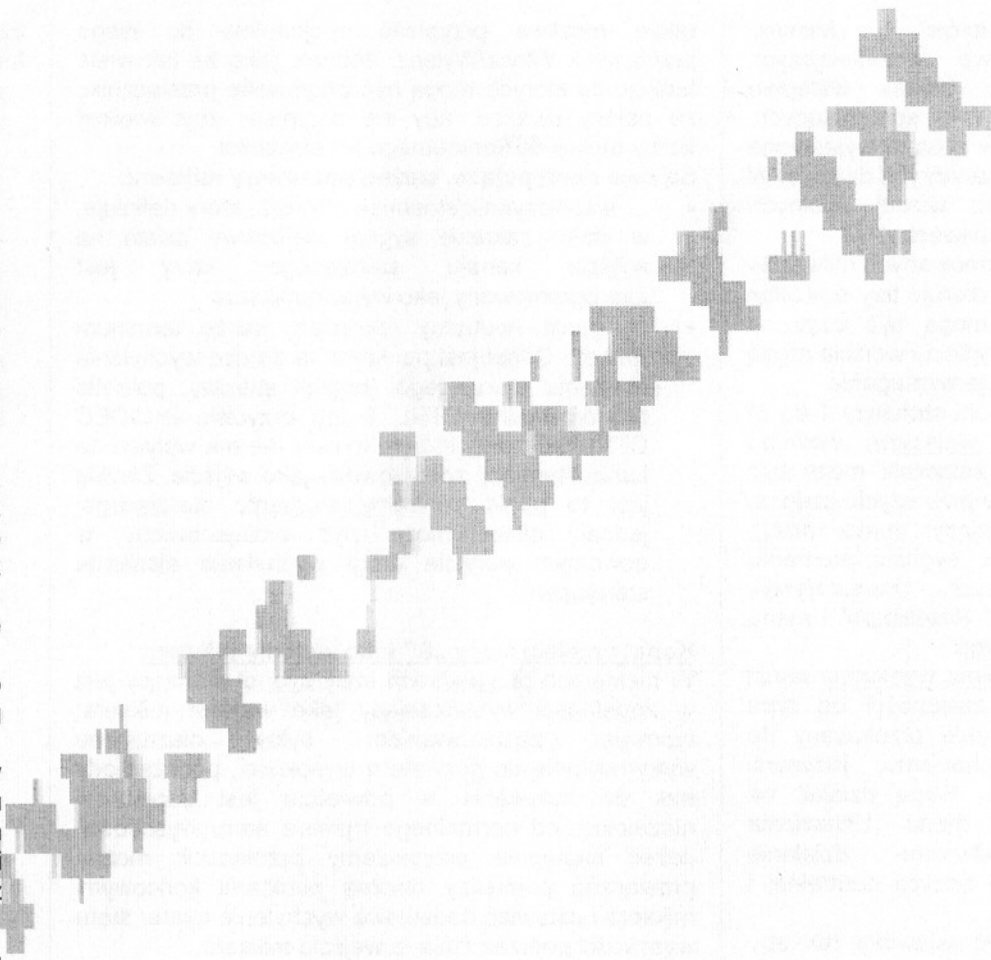
Podczas normalnych lotów wirnik ogonowy jest ustawiony w taki sposób, aby kompensować moment obrotowy wirnika, gdy śmigłowiec jest w zawisie. Oznacza to, że wirnik ogonowy wytwarza pewną ilość ciągu nawet, jeżeli jest w neutralnym położeniu. Poziom wytwarzanego ciągu jest następnie zmieniany przez system sterowania wirnikiem ogonowym oraz przez szereg mikserów dostarczających wszelkiego typu kompensacji momentu obrotowego, podczas gdy trymer wirnika ogonowego jest także używany do kompensowania różnych warunków pogodowych zmienności/wahań w prędkości obrotowej wirnika i innych wpływów.

Jednakże, podczas opadania z autorotacją, wirnik główny nie jest napędzany przez silnik i w związku z tym nie ma efektu momentu obrotowego, dla którego wymagana by była kompensacja, tzn. który wirnik ogonowy musiałby korygować. Z tego powodu wszystkie odpowiednie miksery są automatycznie wyłączane w trybie autorotacji.

Jednak podstawowe ustawienia wirnika ogonowego muszą być zmienione dla autorotacji, gdyż ciąg kompensacyjny nie jest już więcej potrzebny.

Wyłącz silnik i ustaw śmigłowiec poziomo. Przy włączonym nadajniku i odbiorniku, wybierz fazę lotu „Autorotation”. Złóż obydwie łopatki wirnika ogonowego i zmień kąt natarcia łopatek na zero stopni używając menu „Heck” (Wirnik ogonowy). Patrząc z tyłu łopatki powinny być teraz równoległe do siebie.

W zależności od tarcia i oporów ruchu przekładni, możesz zauważyć, że kadłub modelu wciąż odchyła się podczas opadania z autorotacją. Jeżeli to konieczne, stosunkowo niewielki moment oporowy powodujący ten efekt musi być poprawiony przez ustawienie kąta łopatek wirnika ogonowego. Zawsze będzie to mała wartość w zakresie od zera stopni do wartości kąta w przeciwnym kierunku do kąta łopatek wirnika ogonowego wymaganego podczas normalnych lotów.





# Ogólne uwagi dotyczące dowolnie programowanych mikserów



Dwa menu „Miksery Samolotów” i „Miksery śmigłowców”, jak opisano we wcześniejszych rozdziałach, zawierają szeroki zakres wstępnie zaprogramowanych funkcji sprzęgających. Podstawowe znaczenie mikserów zostało wyjaśnione na stronie 61, wraz z zasadami, na których działają. W następnym rozdziale znajdziesz więcej ogólnych informacji dotyczących „wolnych mikserów”.

Dodatkowo do wstępnie zaprogramowanych mikserów wspomnianych powyżej, mx-16s oferuje trzy dowolnie programowane miksery, które mogą być użyte w każdym modelu w pamięci; ich wyjścia i wejścia mogą być wybrane tak, aby spełnić Twoje wymagania.

Dowolna funkcja sterująca (element sterujący 1 do 8) może być przypisany jako sygnał wejściowy „wolnego miksera”. Ewentualnie każdy przełącznik może być przypisany jako sygnał wejściowy przy użyciu czegoś, co nazywamy „kanał przełączający” (patrz niżej). Funkcja kontrolna składa się z sygnału elementu sterującego oraz zdefiniowanych charakterystyk sterujących, na przykład w „Dual Rate/Expo” i menu „Ustawienia elementu sterującego”.

Wyjście miksera działa na dowolnie wybierany kanał sterujący (1 do max.8 – w zależności od typu odbiornika). Zanim sygnał zostanie przekazany do przyporządkowanego serwo mechanizmu, jedynymi czynnikami wpływającymi, które mogą działać na niego są te zdefiniowane w menu „Ustawienia serwo mechanizmu”, tzn. odwrotne działanie serwo mechanizmu, przesunięcie pozycji neutralnej i funkcje wychylenia.

Jedna funkcja sterująca może być ustawiona tak, aby wpływać na szereg wyjść miksera równocześnie, jeżeli, na przykład, szereg mikserów ma być ustawionych do działania równolegle.

Odwrotnie, jest możliwe, aby szereg wyjść miksera wpływało na jeden i ten sam *kanał sterujący*.

Poniższy opis trzech wolnych mikserów zawiera przykłady takich ustawień.

Z programowego punktu widzenia domyślnym ustawieniem dla każdego dowolnie programowanego miksera jest takie, iż jest on ciągle włączony, lecz jest

także możliwe przypisać opcjonalnie do niego przełącznik Włącz/Wyłącz. Jednak, jako że tak wiele funkcji, do których mogą być przypisane przełączniki, że należy uważać, aby nie przypisać zbyt wielkiej liczby funkcji do konkretnego przełącznika.

## Są dwa następujące, ważne parametry miksera:

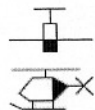
- ... współczynnik/stosunek miksera, który definiuje, w jakim zakresie sygnał wejściowy działa na wyjście kanału sterującego, który jest zaprogramowany jako wyjście miksera.
- ... punkt neutralny, określany także terminem „offset”. Offset jest punktem na drodze wychylenia elementu sterującego (drażek sterowy, pokrętło proporcjonalne CTRL 7 lub przyciski INC/DEC CTRL 5/6), przy którym mikser nie ma wpływu na kanał sterujący zdefiniowany jako wyjście. Zwykle jest to punkt centralny elementu sterującego, jednak offset może być umiejscowiony w dowolnym punkcie drogi wychylenia elementu sterującego.

## Kanał przełączający „S” jako wejście miksera

W niektórych przypadkach stały sygnał sterujący jest w zupełności wystarczający jako wejście miksera; typowym zastosowaniem byłby nieznaczne wytrzymywanie do góry steru wysokości, podczas gdy hak do holowania w powietrzu jest zapięty – niezależne od normalnego trymera steru wysokości. Jeżeli następnie przypiszemy przełącznik można przełączać pomiędzy dwoma punktami końcowymi miksera i ustawiać dodatkowe wychylenie trymer steru wysokości poprzez zmianę wejścia miksera.

Do zidentyfikowania tego specjalnego ustawienia, ta funkcja sterująca wejścia miksera w programie jest oznaczona „S” jak „Schaltkanal” (Kanał przełączający). Jeżeli nie chcesz, aby na wyjście miksera miał wpływ standardowy element sterujący, sterowanie to może być odłączone od wejścia funkcyjnego „przyjmującego” kanału sterującego poprzez wprowadzenie „frei” – „wolny” w menu „Ustawienia elementu sterującego”; patrz strony 50 i

52. Poniższy opis menu zawiera przykład czyniący tą funkcję jaśniejszą.




## Wolne miksery

### Miksery liniowe

Dla każdego modelu w pamięci (1 do 12) dostępne są trzy miksery liniowe, z dodatkową możliwością krzywych o nieliniowej charakterystyce.

W pierwszym rozdziale skoncentrujemy się na procedurze programowania przeznaczonej dla pierwszej strony menu. Następnie przejdziemy do metod programowania współczynników miksera znajdujących się na drugiej stronie tego menu.

Podstawowa procedura programowania

1. Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i wybierz mikser 1...3 używając prawego przycisku programowania.
2. Naciśnij **SELECT**. Pole wejściowe „von” - „z” jest podświetlone (ciemne tło).
3. Zdefiniuj wejście miksera „von” używając prawego przycisku programowania.
4. Naciśnij **SELECT**, przejdź do **SEL** pod kolumną „zu”-„do” przy pomocy prawego przycisku programowania i naciśnij **SELECT** raz jeszcze.
5. Zdefiniuj wejście miksera „zu” używając prawego przycisku programowania.
6. Opcjonalnie: naciśnij **SELECT** przejdź do **SEL** pod kolumną „Typ” używając prawego przycisku programowania; możesz teraz dołączyć dźwignię trymera K1 ... Ch4 dla sygnału wejściowego miksera („Tr” jak Trymer).
7. Naciśnij **SELECT**, przejdź do  używając prawego przycisku programowania i naciśnij **SELECT** lub **ENTER**.
8. Zdefiniuj współczynniki miksera na następnej stronie.
9. Naciśnij **ESC**, aby przejść z powrotem do pierwszej strony.

### Kolumna „von” - „z”

Naciśnij przycisk **SELECT**, następnie użyj prawego przycisku programowania do wybrania jednej z funkcji sterujących 1...8 lub Podświetlonym polu wybranej linii miksera.

W celu wyjaśnienia, funkcje kontrolne 1...4 są oznaczone w skrócie w następujący sposób, gdy mamy do czynienia z mikserami samolotów/szybowców:

K1	Drażek przepustnicy / hamulców aerodyn.
QR	Drażek lotek
HR	Drażek steru wysokości
SR	Drażek steru kierunku

i w programie Śmigłowca:

1	Drażek przepustnicy /skoku ogólnego
2	Drażek przechylenia
3	Drażek pochylenia
4	Drażek wirnika ogonowego

### Uwaga:

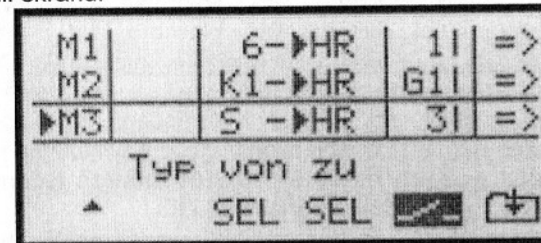
*Nie zapomnij przypisać elementu sterującego do wybranej funkcji sterującej 5...8 w menu „Ustawienia elementu sterującego”.*

### „S” jak Schaltkanal (kanał przełączający)

Litera „S” w kolumnie „von” powoduje dostarczenie stałego sygnału wejściowego do wejścia miksera, np. w celu dostarczenia niewielkiego dodatkowego trymowania do góry steru wysokości, gdy połączenie holowania w powietrzu jest zamknięte, jak wspomniano wcześniej. Po przypisaniu funkcji sterującej lub litery „S” pojawi się dodatkowe pole SEL w ...

### Kolumna „zu” - „do”

...gdzie można zdefiniować kanał sterujący jako punkt docelowy miksera, tzn. wyjście miksera. W tym samym czasie pojawiają się dodatkowe pola w dolnej linii ekranu:



W tym przykładzie trzy miksery zostały już zdefiniowane. Drugi mikser („Hamulec aero. → ster wysokości”) jest nam znany z menu „Miksery samolotów”. Jako ogólna zasada, należy zawsze najpierw używać tych wstępnie zaprogramowanych mikserów, jeżeli to możliwe.

Jednak, jeżeli potrzebne są niesymetryczne współczynniki mikserów po obydwu stronach pozycji centralnej lub potrzeba przesunąć pozycję neutralną, wówczas należy ustawić lub pozostawić wstępnie zaprogramowane miksery na „0” i zaprogramować zamiast tego jeden z wolnych mikserów.


### Wymazywanie mikserów

Jeżeli chcesz wymazać mikser, który wcześniej zdefiniowałeś, po prostu naciśnij przycisk **CLEAR** w podświetlonym polu kolumny „von”.

### Przełączniki miksera

W naszym powyższym przykładzie, fizyczny przełącznik „1” i przełącznik sterujący „G1” zostały przypisane do dwóch mikserów liniowych 1 i 2 oraz przełącznik 3 do miksera 3.

Symbol przełącznika na prawo od numeru przełącznika pokazuje aktualny status tego przełącznika.

**Każdy mikser, do którego żaden przełącznik nie został przypisany w kolumnie  - jest na stałe włączony.**

**Kolumna „Typ” (zawierająca trymer)**

Jeżeli chcesz i jeżeli używasz jednej z podstawowych funkcji sterujących 1...4 (drażki sterujące), możesz ustawić wartość trymera dźwigni cyfrowego trymera, aby wpływać na wejście miksera. Użyj prawego przycisku programowania do wybrania „Tr” w podświetlonym polu miksera, który programujesz.

**Dodatkowe specjalne funkcje wolnych mikserów**

Jeżeli ustawiasz mikser, którego wejście jest takie same jak wyjście, np. K 1 → K 1, można uzyskać egzotyczne rezultaty w połączeniu z opcją włączania i wyłączania wolnych mikserów. Można znaleźć jeden typowy tego przykład na stronach 92 i 93.

Przed przejściem do ustawiania współczynników miksera i zakończenia kilkoma przykładami, chcemy wziąć pod uwagę, co się stanie, jeżeli wyjściu miksera pozwolimy działać na wstępie ustawione połączenie serwomechanizmów lotek, serwomechanizmów klap lub serwomechanizmów skoku ogólnego:

• **Modele samolotu/szybowca:**

W zależności od liczby serwomechanizmów skrzydeł ustawionej w opcji „Querr./Wolb” menu podstawowego, wyjścia 2 i 5 odbiornika są zarezerwowane dla serwomechanizmów lotek, a wyjścia 6 i 7 dla dwóch serwomechanizmów klap, gdyż specjalny mikser jest przypisany do tych funkcji.

Jeżeli wyjścia miksera są zaprogramowane dla tego typu funkcji łączących, należy rozważyć ich efekt w zależności od kanału sterującego:

Mikser	Efekt
NN→2	Efekt lotek
NN→5	Lotki mają funkcję klap
NN→6	Efekt klap
NN→7	Klapy mają funkcję lotek

• **Modele śmigłowca:**

W zależności od typu śmigłowca, do czterech serwomechanizmów może być zaangażowanych do sterowania skokiem ogólnym; będą one podłączone do wyjść odbiornika 1, 2, 3 i 5. Oprogramowanie mx-16s łączy je ze sobą, aby

udostępnić funkcje skoku ogólnego, przechylenia i pochylenia.


Nie zaleca się łączyć jednego z tych elementów sterujących z tymi zajętymi kanałami przy pomocy wolnych mikserów dostępnych na zewnątrz menu „Miksery śmigłowca”, gdyż można nieumyślnie wygenerować niezwykle złożone i niepotrzebne wzajemne oddziaływania. Jednym z kilku wyjątków od tej reguły jest „Trymowanie skoku ogólnego poprzez oddzielny element sterujący”; patrz przykład 2 na stronie 80

**Ważne informacje:**

- *Istotne jest, aby pamiętać, używając szeregowych połączeń, że zakresy wychyleń poszczególnych mikserów sumują się, gdy wiele komend drażków jest wykonywanych jednocześnie i istnieje niebezpieczeństwo, że rozważany serwomechanizm może osiągnąć jego ograniczenie mechaniczne. Jeżeli spotkasz się z tym problemem, po prostu zmniejsz zakres wychyleń serwomechanizmu w menu „Ustawienia serwomechanizmu” i/lub zmniejsz wartość miksera.*
- *Jeżeli używane jest transmisja SPCM, można napotkać efekt opóźnienia, gdy pojedynczy element sterujący operuje kombinacją miksera wykorzystującą kilka serwomechanizmów działających równoległe. Nie stanowi to nieprawidłowego działania systemu zdalnego sterowania.*

**Współczynniki miksera i punkt neutralny miksera**

Teraz, gdy już wyjaśniono różnorodną naturę funkcji miksujących, możemy przejść do metod programowania liniowych i nieliniowych krzywych mikserów. Poniższy rozdział opisuje tą procedurę:

Dla każdego z trzech dostępnych mikserów, krzywe mikserów są programowane na drugiej stronie ekranu. Wybierz numer miksera, który zamierzasz ustawić i przejdź do symbolu  w dolnej linii ekranu używając prawego przycisku programowania. Krótkie naciśnięcie SELECT przeniesie do strony wykresu.

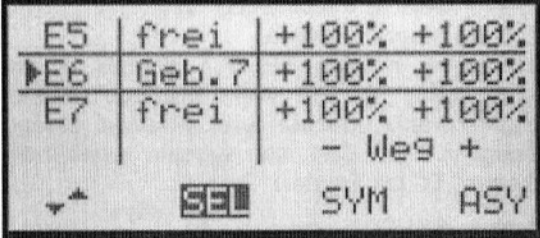
**Ustawienia liniowych mikserów**

W następnym rozdziale opiszemy typowe praktyczne zastosowanie, definiując liniową krzywą miksera mającą rozwiązać następujący problem:

Mamy model z napędem, z dwoma serwomechanizmami klap podłączonymi do wyjść odbiornika 6 oraz 7, które zostały zaprogramowane w menu podstawowym. Te powierzchnie sterowe mają zostać użyte jako klapy doładowania, tzn. kiedy przypisany element sterujący jest uruchomiony, wysuwają się jedynie do dołu. Jednak ten ruch klap wymaga korekty trymerem steru wysokości dla przeciwdziałania powstałej zmianie trymowania pochylenia.

W menu „Ustawienia elementu sterującego”, przypisz proporcjonalne pokrętło CTRL 7 do wejścia 6. Element sterujący przypisany do wejścia 6 steruje teraz dwoma serwomechanizmami podłączonymi do wyjść odbiornika 6 i 7 w standardowy sposób, działając jak klapy zwykle.

**Menu „Ustawienia elementu sterującego”:**

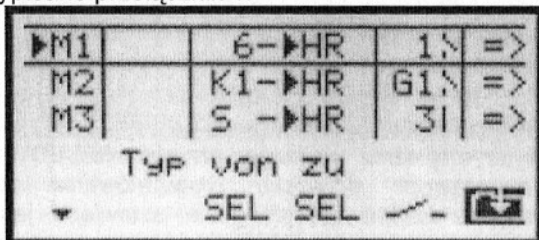



**Uwaga:**

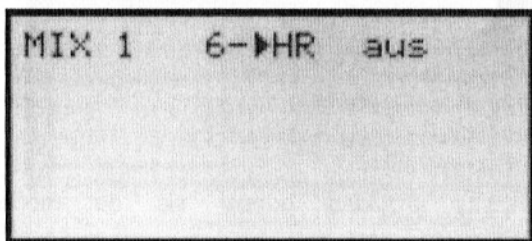
Jeżeli przypiszesz element sterujący do wejścia 7 i wybierzesz dwa serwomechanizmy klap, wejście 7 jest automatycznie blokowane w celu uniknięcia możliwych nieprawidłowości.

Obróć pokrętło do lewego skrajnego punktu i ustaw popychacze klap lądowania tak, aby znajdowały się w położeniu neutralnym w tej pozycji pokrętła. Jeżeli teraz pokręcisz pokrętłem w prawo, klapy powinny wychylić się do dołu; jeżeli wychylają się do góry, musisz odwrócić działanie serwomechanizmu.

Przejdziemy teraz do pierwszego miksera na ekranie na stronie 77, który dostarcza korektę trymera steru wysokości. Jest to mikser 6→HR, do którego przypisano przełącznik 1:

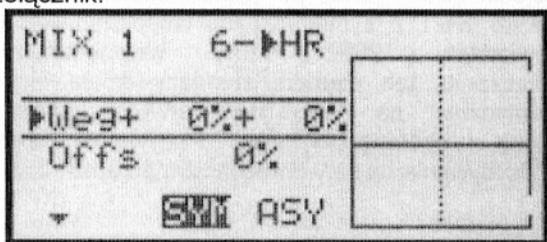


Użyj prawego przełącznika programowania, aby przejść do symbolu  w dolnej linii ekranu, z prawej strony. Naciśnięcie przycisku SELECT



przełącza na drugą stronę:

Jeżeli ten ekran nie pojawi się, nie został aktywowany mikser poprzez przełączenie przypisanego zewnętrznego przełącznika – w tym przypadku przełącznik „1”. W celu poprawienia tego, przestaw przełącznik:



Ciągła linia pionowa na wykresie reprezentuje aktualną pozycję elementu sterującego, przypisanego do wejścia 6. (Na powyższym wykresie jest ona

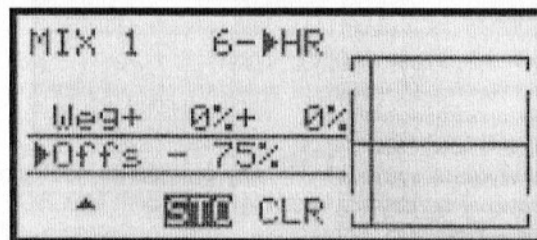
umieszczona na lewej krawędzi, ponieważ CTRL 7 jest w swoim lewym, skrajnym położeniu, jak już wspomniano.) Pozioma linia ciągła pokazuje współczynnik miksera, który aktualnie ma wartość zero na całej drodze drążka: oznacza to, iż ster wysokości nie będzie „podążał” za klapami, w momencie, gdy klapy zostaną wysunięte.

Pierwszym krokiem jest zdefiniowanie offsetu, (położenia neutralnego miksera):

Przerywana linia pionowa oznacza pozycję punktu neutralnego miksera („offset”), tzn. punkt na drodze sterowania, w którym mikser nie ma wpływu na kanał podłączony do jego wyjścia. Domyślnie punkt ten jest ustawiony w pozycji centralnej.

Jednak, w naszym przypadku, neutralne(schowane) położenie klap jest umieszczone w lewym skrajnym punkcie pokrętła proporcjonalnego i w tej pozycji klapy nie powinny mieć wpływu na ster wysokości. Musimy w związku z tym przesunąć punkt neutralny w to właśnie położenie. Przekręć pokrętło w lewe skrajne położenie – jeżeli wcześniej tego nie zrobiłeś, wybierz STO przy pomocy prawego przycisku programowania i naciśnij SELECT. Przerywana, pionowa linia przesunie się teraz do tego punktu – nowego punktu neutralnego miksera – który zawsze zwraca na wyjściu „OUTPUT” wartość zero zgodnie z definicją miksera.

Te ustawienia są trudne do pokazania na ekranie, w związku z tym zmienimy wartość „offsetu” na



75%.

Uwaga:

Jeżeli chcesz, możesz przesunąć punkt neutralny z powrotem w położenie centralne wybierając CLR przy

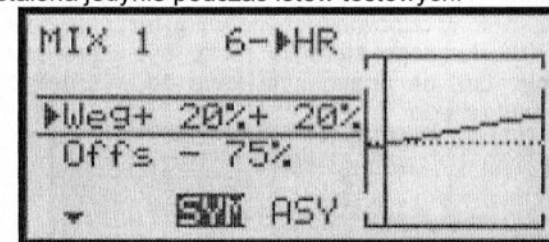
pomocy prawego przycisku programowania i naciskając SELECT.

### Symetryczne współczynniki miksera

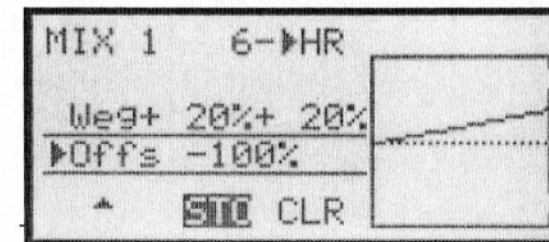
Następnym krokiem jest zdefiniowanie wartości miksera powyżej i poniżej punktu neutralnego, zaczynając od aktualnej pozycji neutralnego punktu miksera. Wybierz pole **SYM**, aby można było ustawić wartości symetrycznie, w stosunku do właśnie zaprogramowanego punktu „offsetu”. Naciśnij przycisk **SELECT**, następnie ustaw wartości w dwóch podświetlonych polach z lewej strony w zakresie od -150% do +150%. Pamiętaj, że ustawiona wartość miksera zawsze odnosi się do sygnału sterującego! Ustawienie ujemnej wartości miksera odwraca kierunek jego działania.

Naciśnięcie przycisku **CLEAR** wymazuje współczynnik miksera w podświetlonym polu.

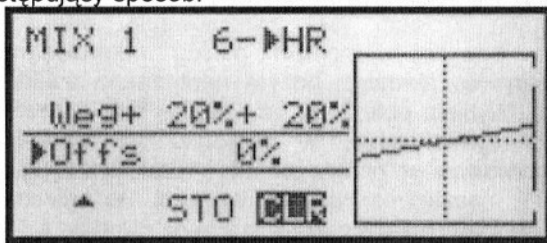
„Optymalna” dla naszych celów wartość może być ustalona jedynie podczas lotów testowych.



Ponieważ uprzednio ustawiliśmy wartość neutralnego punktu miksera na 75% zakresu sterowania, ster wysokości („HR”) będzie od razu wykazywał (niewielkie) wychylenie do dołu w położeniu neutralnym klap i to, oczywiście, nie jest pożądane. W celu poprawienia tej sytuacji, przesuniemy z powrotem punkt neutralny miksera do wartości -100% zakresy sterowania, jak opisano wcześniej.



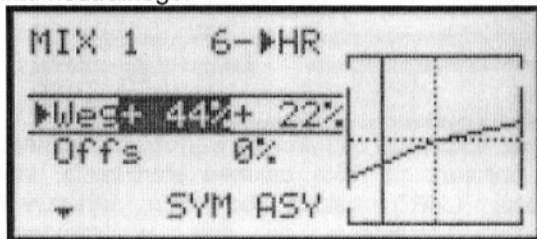
Jeśli wyzerowalibyśmy offset z 75%, powiedzmy, do 0% zakresu sterowania, ekran mógłby wyglądać w następujący sposób:



### Niesymetryczne współczynniki miksera

Dla wielu zastosowań niezbędne jest ustawienie różnych wartości miksera po każdej ze stron punktu neutralnego.

Jeżeli ustawimy ponownie offset miksera użytego w naszym przykładzie („6->HR”) na 0%, jak pokazano na rysunku powyżej, wówczas wybierz pole **ASY** i obróć pokrętkę w odpowiednim kierunku, współczynnik miksera dla każdego kierunku może być ustawiany oddzielnie, tzn. na prawo i na lewo od wybranego punktu neutralnego.



### Uwaga:

Jeżeli ustawiasz mikser kanału przełączającego typu „S->NN”, musisz przestawić przypisany przełącznik dla uzyskania efektu. Pionowa linia przeskoczy wówczas pomiędzy prawą i lewą stroną.


### Przykłady:

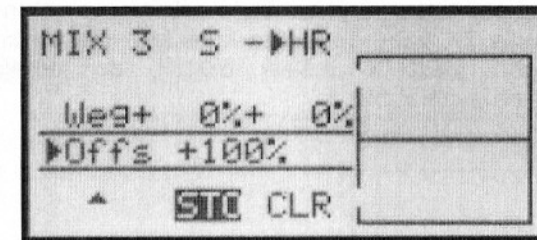
1. W celu zaczepienia i odczepienia zaczepu do holowania w powietrzu, przełącznik SW3 został już przypisany do kanału sterowania 8 w menu „Ustawienia elementu sterującego”.

E6	Geb.7	+100%	+100%
E7	frei	+100%	+100%
▶E8	30	+100%	+100%
		- Weg +	
		SEL	SYM ASY

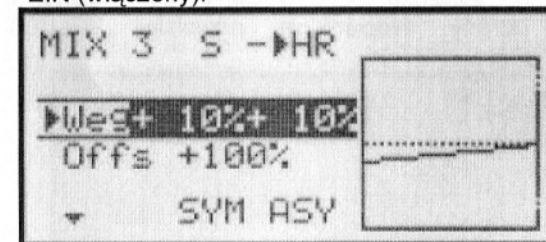
W międzyczasie przeprowadzono kilka lotów holowanych, które wykazały, że zawsze jest potrzebne utrzymywanie, podczas holowania, nieznacznego wytrzymowania steru wysokości do góry. Chcesz teraz ustawić serwomechanizm steru wysokości (podłączone do wyjścia odbiornika 3) z nieznacznym wychyleniem do góry, gdy zaczep holu jest podczepiony. Na ekranie znanym już ze strony 77 ustawiliśmy trzeci liniowy mikser, aby wykonał to zadanie, używając kanału przełączającego „S” jako wejście miksera. Przeważ teraz wybrany przełącznik w pozycję AUS (wyłączony) miksera...

M1	6->HR	1\ =>
M2	K1->HR	G1\ =>
▶M3	S->HR	3\ =>
Typ von zu		
▲ SEL SEL ↗ [E]		

... i wybierz symbol , aby przejść na następną stronę. Przytrzymaj wciśnięty przycisk SELECT i użyj prawego przycisku programowania do wybrania linii „Offs”. Naciśnij teraz przycisk SELECT ponownie – wartość offsetu przeskoczy do +100% lub -100% w zależności od wybranej pozycji przełącznika.



Przytrzymaj teraz wciśnięty przycisk **SELECT** i użyj prawego przycisku programowania do przejścia do linii „Weg”, gdzie ustawiana jest wymagana wartość wejścia miksera – po przestawieniu wybranego przełącznika w pozycję EIN (włączony).



Poniższy przykład odnosi się do modeli śmigłowców:

W programie Śmigłowca możesz chcieć przypisać dwa przyciski INC/DEC (CTRL 5 lub 6) do funkcji trymera skoku ogólnego. Oto jest ta procedura: w menu: „Ustawienia elementu sterującego” przypisz jeden z tych elementów sterujących do wejścia „E8”. Teraz po prostu zdefiniuj wolny mikser 8->1 z symetrycznymi współczynnikami, powiedzmy, 25%. Dzięki wewnętrznemu połączeniu, ten element sterujący działa teraz identycznie na wszystkie serwomechanizmy skoku ogólnego, które używasz, bez oddziaływania na serwomechanizm przepustnicy.



## Miksery tarczy sterujących

### Miksery skoku ogólnego, przechylenia i pochylenia

T S - MISCHER	
Ptch	+ 61%
Roll	+ 61%
Nick	+ 61%

W linii „Taumelsch.” (tarcza sterująca), podstawowego menu, wprowadzono wcześniej liczbę serwomechanizmów, które są zainstalowane w Twoim śmigłowcu, służących do sterowania skokiem ogólnym; patrz strona 43. Na podstawie tych informacji, oprogramowanie mx-16s automatycznie przyporządkowuje, w odpowiedni sposób, funkcje dla przechylenia, pochylenia i skoku ogólnego, tzn. nie musisz definiować samodzielnie żadnych dodatkowych mikserów.

Jeżeli model Twojego śmigłowca, posiada pojedynczy serwomechanizm skoku ogólnego, menu „Miksera tarczy sterującej” jest zbędne, gdyż trzy serwomechanizmy tarczy sterującej dla skoku ogólnego, pochylenia i przechylenia są sterowane niezależnie od siebie. W takim przypadku mikser tarczy sterującej nie pojawi się w wykazie funkcji. We wszystkich innych podparciach tarczy sterującej, wykorzystujących 2...4 serwomechanizmów, współczynniki miksera i kierunki działania są ustawiane domyślnie, jak można to zobaczyć na ekranie pokazanym powyżej. Wartością wstępnie ustawioną jest 61% w każdym przypadku, lecz wartość ta może być zmieniona w zakresie -100% do +100%, przy użyciu prawego przycisku programowania, po naciśnięciu przycisku **SELECT**.

Naciśnięcie przycisku **CLEAR** ustawia ponownie wartości w podświetlonym polu na domyślne 61%.

Jeżeli system sterowania tarczą (skok ogólny, przechylenie i pochylenie) nie podąża za drążkami nadajnika we właściwy sposób, wówczas pierwszym krokiem jest zmiana kierunków (+ lub -) miksera,

przed próbą zmiany kierunków działania samych serwomechanizmów.

Mechanika HEIM z dwoma serwomechanizmami skoku ogólnego:

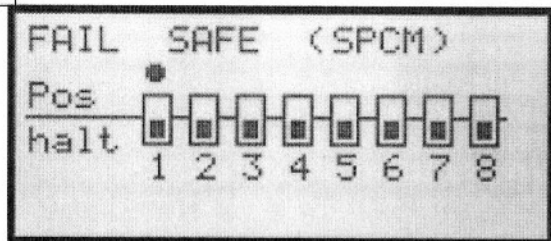
- Mikser skoku ogólnego działa na dwa serwomechanizmy skoku ogólnego podłączone do gniazd odbiornika 1 + 2;
- mikser przechylenia także działa na dwa serwomechanizmy skoku ogólnego, lecz kierunek wychylenia jednego z nich jest odwrócony, a
- mikser pochylenia działa jedynie na serwomechanizm pochylenia.

#### Uwaga:

*Upewnij się, że serwomechanizmy nie dochodzą do mechanicznych ograniczeń po zmianie wartości miksera.*

# Ustawienia reakcji odbiornika w razie zakłócenia - Fail-Safe

## Fail-Safe w trybie SPCM



To menu pojawia się na wykazie funkcji tylko wtedy, gdy wybrano tryb SPCM. Tryb ten musi być wcześniej ustawiony w podstawowym menu.

Tryb SPCM może być wykorzystywany ze wszystkimi odbiornikami z opisem „smc” w oznaczeniu typu (smc-19, smc-20, smc-19 DS, smc-20 DS itd.)

Bezpieczeństwo działania Super Pulse Code Modulation (SPCM) jest z natury większa niż w prostym Pulse Position Modulation (PPM), ponieważ odbiornik zawiera wewnętrzny mikroprocesor, który jest w stanie przetwarzać otrzymane sygnały nawet wtedy, gdy są one „zaszumione”. Jedyne, gdy odebrany sygnał jest nieprawidłowy lub przekręcony z powodu zewnętrznych zakłóceń, odbiornik automatycznie zamienia nieprawidłowy sygnał na ostatnio odebrany dobry sygnał, który jest przechowywany w odbiorniku. Taka procedura usuwa krótkie zakłócenia spowodowane lokalnymi spadkami siły sygnału i podobnymi chwilowymi problemami, które w innym przypadku skutkują znanymi zakłóceniami.

### Ostrzeżenie:

*Jeżeli używasz trybu SPCM, bardzo zachęcamy do wykorzystania możliwości związanych ze zwiększeniem bezpieczeństwa, poprzez oprogramowanie pozycji fail-safe przepustnicy na pozycję biegu jałowego, lub w modelach z napędem elektrycznym na ustawienie pozycji „silnik wyłączony”. W ten sposób będziesz miał pewność, że istnieje o wiele mniejsze prawdopodobieństwo spowodowania przez model katastrofalnych zniszczeń w momencie, gdy zostanie zakłócony; jeżeli stanie się tak na ziemi,*

*model mógłby inaczej spowodować poważne uszkodzenia ciała lub zniszczenia mienia.*

Jeśli wybrano tryb SPCM, ale nie przeprowadzono programowania dla „fail-safe”, przy włączeniu nadajnika na ekranie pojawi się ostrzeżenie, które będzie wyświetlane przez kilka sekund:

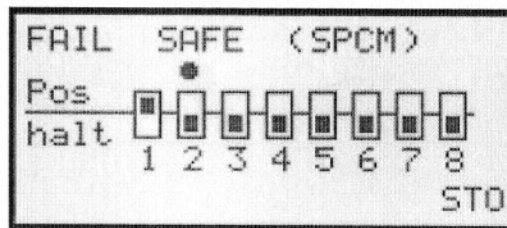


### Programowanie

Funkcja „fail-safe” określa zachowanie odbiornika w przypadku wystąpienia problemu w połączeniu pomiędzy nadajnikiem a odbiornikiem. W trybie SPCM wyjścia 1 ... 8 odbiornika mogą opcjonalnie:

1. zachować aktualną pozycję („hold mode” – tryb utrzymywania pozycji): w przypadku wystąpienia zakłócenia wszystkie serwomechanizmy zaprogramowane w trybie utrzymywania pozycji, przyjmują stałe położenie odpowiadające ostatniemu poprawnemu sygnałowi do momentu odebrania następnego sygnału, który zostanie rozpoznany jako poprawny,
2. przemieścić się do dowolnie określonego położenia zaprogramowanego („Pos”).

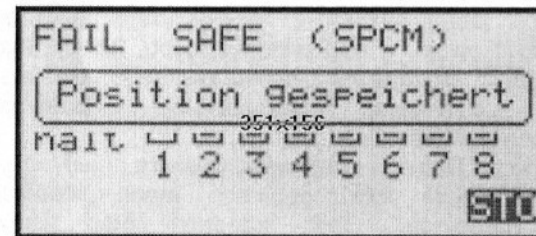
Aby dokonać wyboru żądanego kanału od 1 do 8 (\*), należy użyć prawego przycisku programowania i nacisnąć przycisk **SELECT**, w celu przełączenia pomiędzy trybem „halt” (☐) a „pos” (☐).



Na ekranie należy, przy użyciu prawego przycisku programowania wybrać pole **STO** a następnie używając odpowiednich elementów sterowania nadajnika, równocześnie przesunąć serwomechanizmy, które mają być ustawione w tryb położenia, do żądanej pozycji.

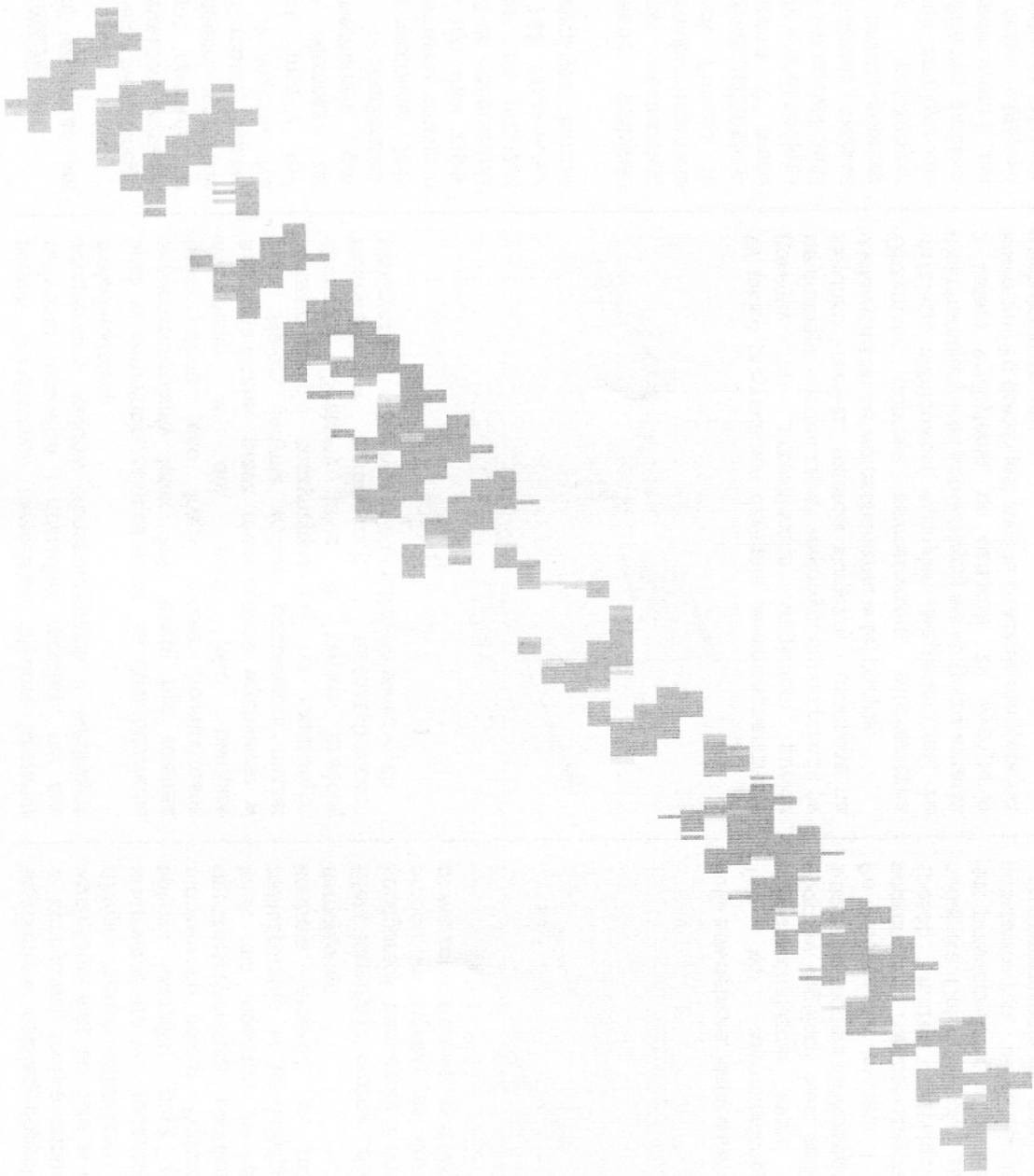
Naciśnięcie przycisku **SELECT** zachowuje te położenia jako ustawienia Fail-safe. Będą one w regularnych przedziałach czasu transmitowane do pamięci odbiornika, aby mogły zostać użyte przy wystąpieniu zakłócenia.

Ekran potwierdzi szybko, że informacje zostały zapamiętane:



### **OSTRZEŻENIE**

**Nie należy wyłączać nadajnika podczas lotu celem sprawdzenia ustawień fail-safe! W ten sposób narażasz się na poważne ryzyko utraty modelu. Włączenie na czas sygnału wysokiej częstotliwości jest mało prawdopodobne, gdyż nadajnik zawsze zadaje przy włączeniu pytanie bezpieczeństwa „HF einschalten JA/NEIN” (Sygnał RF TAK/NIE).**



# Techniki programowania mx-16s

## Przygotowanie na przykładzie modelu samolotu/szybowca.

### Wprowadzanie danych modelu do mx-16s...

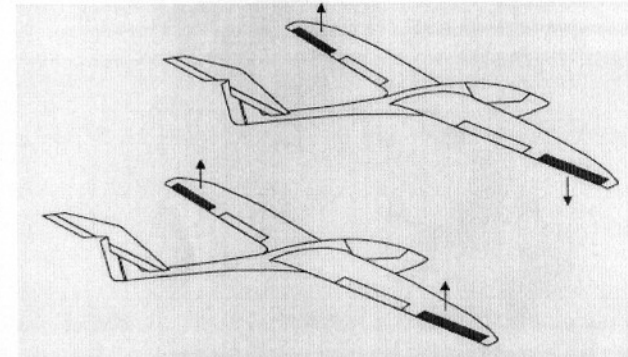
... jest prostsze niż mogło się wydawać na pierwszy rzut oka.

Do wszystkich programowalnych nadajników zdalnego sterowania odnosi się jedna, podstawowa zasada: jeśli programowanie ma przebiegać sprawnie, a system działać zgodnie z oczekiwaniami, wszystkie komponenty systemu odbiorczego muszą zostać najpierw poprawnie zainstalowane w modelu. Na przykład, w pierwszej kolejności, muszą być sprawdzone układy mechaniczne. Oznacza to: upewnij się, że każdy serwo mechanizm, gdy zakładasz na niego dźwignię i podłączasz popychacze, znajduje się w pozycji neutralnej. Jeśli tak nie jest, należy to poprawić! Zdemontuj dźwignię serwo mechanizmu, obróć o jeden lub dwa zębki wpustu i ponownie zabezpiecz. Jeśli do centrowania serwo mechanizmów stosujesz tester, na przykład Digital Servo Analyzer o numerze 763, przekonasz się, że znalezienie „właściwej” pozycji jest bardzo proste.

Praktycznie wszystkie współczesne nadajniki umożliwiają przesunięcie położenia neutralnego serwo mechanizmu. Nie jest to jednak substytutem dla właściwych ustawień mechanicznych. Funkcja ta przewidziana jest jedynie do dokładnego ustawiania. Każda znaczna odchyłka od położenia „0” może powodować dodatkową asymetrię, gdy sygnał podlega obróbcie w nadajniku. Pomyśl o tym w ten sposób: jeśli zawieszenie samochodu jest zniekształcone, możesz być w stanie prowadzić pojazd po prostej poprzez utrzymywanie kierownicy poza położeniem środkowym. Nie powoduje to jednak zmniejszenia zniekształcenia w zawieszeniu i podstawowy problem pozostaje. Innym ważnym zagadnieniem jest ustawienie wychyleń sterujących przez właściwe wykorzystanie punktów mocowań mechaniki. Metoda ta jest znacznie bardziej efektywna od wprowadzania dużych poprawek do ustawień wychyleń z poziomu nadajnika. Stosuje się tą samą regułę: układy elektronicznej regulacji są zaprojektowane głównie w

celach kompensacji niewielkich błędów tolerancji serwo mechanizmów i dokładnej regulacji, nie zaś kompensacji błędów konstrukcyjnych i wadliwych metod instalacji.

Jeśli w samolocie zainstalowane są dwa oddzielne serwo mechanizmy lotek, lotki mogą być również wykorzystane jako kłapy, przez równoczesne wychylenie w dół, bądź jako hamulce aerodynamiczne, przez równoczesne wychylenie w górę. Należy jedynie wybrać odpowiedni mikser (zobacz sekcję zaczynającą się na następnych stronach). Systemy takie są zwykle częściej stosowane w szybowcach i motoszybowcach elektrycznych niż w typowych modelach silnikowych.



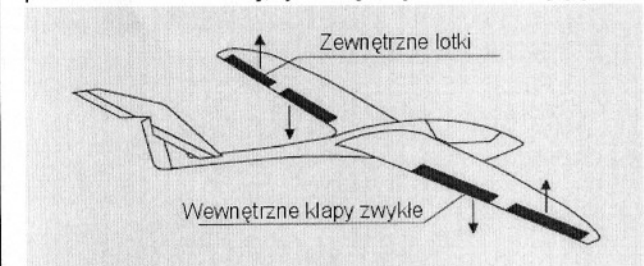
W takich przypadkach dźwignie serwo mechanizmów powinny być przestawione względem punktu neutralnego o jeden ząbek wielowypustu do przodu (w kierunku krawędzi natarcia skrzydła) i osadzone na wielowypuście serwo mechanizmu w tej pozycji.

Otrzymana poprzez asymetryczną, mechaniczną instalację różnicowość wychyleń uwzględnia fakt, że efekt hamujący lotki poruszającej się ku górze wzrasta z kątem wychylenia, co oznacza, że wychylenie konieczne ku dołowi jest zwykle znacznie mniejsze niż wychylenie do góry.

Podobnie jest w podczas instalacji napędów kłap, gdy zainstalowano oddzielne serwo mechanizmy, zaprojektowane do użycia w konfiguracji motyla (crow). W tym przypadku także warto zastosować

asymetrię w instalacji popychaczy. Za efekt hamujący w konfiguracji motyla odpowiada w głównej mierze wychylenie kłap do dołu, a nie lotek do góry. Ramię dźwigni serwo mechanizmu powinno, więc zostać skierowane do tyłu (odsunięte w kierunku krawędzi spływu skrzydła), gdyż zwiększa to wychylenie możliwe ku dołowi. Podczas używania kombinacji opuszczonych kłap i podniesionych lotek, wychylenie lotek nie powinno za duże, gdyż celem ich zastosowania w tej konfiguracji jest stabilizacja i kontrola modelu, a nie zwiększenie efektu hamującego.

Efekt hamujący można „dostrzec” przez włączenie konfiguracji hamującej i spojrzenie na skrzydło od przodu: im większy jest rzut powierzchni wychylonej powierzchni sterowej, tym większy efekt hamujący.



[lotki zewnętrzne; kłapy wewnętrzne]

Ten typ asymetrycznej instalacji dźwigni serwo mechanizmu może być wskazany także podczas regulacji kłap szczelinowych lub kłap do lądowania modelu silnikowego.

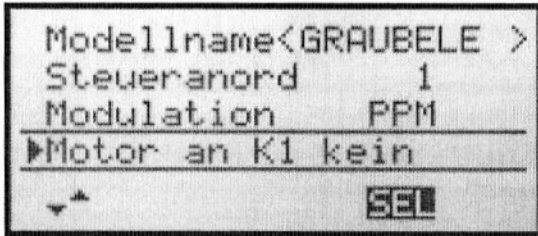
Po ukończeniu modelu i poprawnym ustawieniu popychaczy mechanicznych w opisany powyżej sposób, można przystąpić do programowania nadajnika. Celem instrukcji zawartych w tym rozdziale jest przedstawienie w pierwszej kolejności ustawień podstawowych, a następnie ich udoskonalenie i uszczegółowienie dla pełnego ustawienia modelu. Po pierwszym i kolejnych lotach próbnym może być konieczne zmodyfikowanie jednego lub kilku ustawień modelu. W miarę wzrostu Twoich umiejętności pilotażu i doświadczenia, możesz czuć potrzebę

wypróbowania innych systemów sterowania i regulacji, a wprowadzając je możesz stwierdzić, że ten tekst odbiega od oczywistej kolejności poszczególnych opcji oraz że ta lub inna opcja jest wymieniana więcej niż raz.

W tym momencie, tuż przed rozpoczęciem programowania ustawień dla modelu, warto zapoznać się z układem elementów sterowania nadajnika.

Jeśli rozważny model posiada silnik – elektryczny lub spalinowy – wystąpi prawdopodobnie kilka problemów związanych z tą kwestią, gdyż nadajniki wyposażone w dwa drążki przewidziane są głównie do kontroli czterech podstawowych funkcji: „mocy” (=„przepustnicy”), „steru kierunku”, „steru wysokości” i „lotek”. Niemniej jednak należy wywołać menu ...

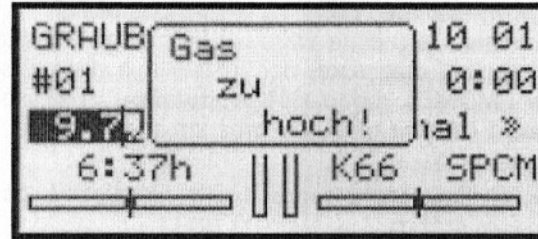
**„Ustawienia podstawowe”** (strona 38 ... 41)



... i określić preferowany kierunek działania przepustnicy, na przykład minimalne położenie przepustnicy przednie („idle forward”) lub tylne („idle back”). Przy pierwszym programowaniu pamięci modelu ustawieniem domyślnym jest „kein” (brak silnika).

Podstawowa różnica między „brakiem silnika”, a „minimalne położenie przepustnicy przednie/tylne” przejawia się w trymowaniu kanału 1. Dla modelu bez silnika trymowanie działa w całym zakresie ruchu drążka, natomiast dla „minimalnego położenia przedniego/tylnego” wpływa tylko na obroty jałowe. Wybór ten wpływa również na kierunek działania drążka kanału 1. Na przykład po przełączeniu z

„przednie” na „tylne” nie zachodzi konieczność odwracania kierunku działania serwo mechanizmu przepustnicy. Ze względów bezpieczeństwa, przy próbie wyłączenia nadajnika z drążkiem wychylnym w kierunku całkowicie otwartej przepustnicy, pojawi się komunikat ostrzegawczy – lecz jedynie wtedy, gdy wcześniej ustawiono „minimalne położenie przepustnicy przednie/tylne”.



Wybór „brak silnika” lub „minimalnego położenia przepustnicy przedniego/tylnego” wpływa również na rodzaj dostępnych mikserów w menu „Miksery samolotu/szybowca”. Miksery hamulca „Brake → NN” są dostępne wyłączenie w przypadku „braku silnika” – w pozostałych są wygaszone.

Oprócz wymienionych zagadnień podstawowych z pewnością znajdzie konieczność dokładnego przemyślenia sposobu, w jaki najlepiej kontrolować inne „funkcje dodatkowe” w Twoim modelu.

Dla modelu szybowca lub motoszybowca elektrycznego sytuacja może być nieco odmienna. Podstawowym pytaniem jest: jaki jest najlepszy sposób sterowania silnikiem i systemem hamulców aerodynamicznych. Niektóre z rozwiązań sprawdziły się w dość dobrze, inne mniej.

Na przykład nie jest dobrym pomysłem stosowanie jednego z głównych drążków w celu wysunięcia hamulców aerodynamicznych lub włączenia konfiguracji hamulcowej, gdy model znajduje się na podejściu do lądowania. Zdecydowanie bardziej sensownym rozwiązaniem jest ustawienie przełączalnych funkcji dla drążka kanału 1 (zobacz

przykład 4 na stronie 92) lub przypisanie systemu hamulców do drążka przepustnicy i przesunięcie sterowania silnikiem na suwak – lub nawet przełącznik. W modelach tego typu silnik jest, bowiem czymś więcej, niż tylko „systemem autonomicznego startu”. Jest używany zarówno do wznoszenia modelu na pełnej mocy, jak również do przemieszczania go z jednego obszaru noszenia do innego, z wykorzystaniem około połowy mocy. Z tego powodu przełącznik przepustnicy jest tu zwykle wystarczającym rozwiązaniem. Jeśli jest on umieszczony w miejscu, gdzie można go wygodnie dosięgnąć, możliwe jest włączanie i wyłączanie silnika bez odrywania rąk od drążków – nawet przy podejściu do lądowania.

Podobne rozumowanie może być zastosowane do systemów sterowania klap, niezależnie, czy są one „tylko” lotkami, czy też powierzchniami sterowymi zajmującymi całą rozpiętość skrzydła, które są równolegle unoszone i opuszczane.

Po ukończeniu powyższych przygotowań można przystąpić do programowania.

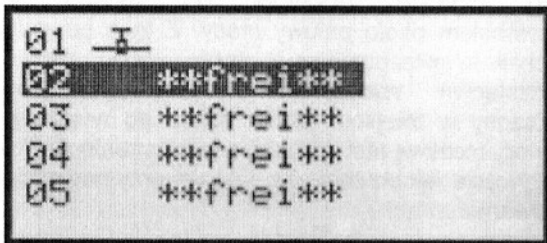
# Pierwsze kroki podczas programowania nowego modelu

## Przykład: model szybowca bez napędu

Podczas programowania nowego modelu należy zacząć od podmenu ...

### „Wywołanie modelu” (strona 36)

... w menu „Pamięć modelu”, gdzie można dokonać wyboru wolnej pamięci i potwierdzić wybór przez naciśnięcie przycisku **ENTER** lub **SELECT**.



Po dokonaniu wyboru wolnej pamięci modelu należy wybrać typ modelu, który ma zostać zaprogramowany.

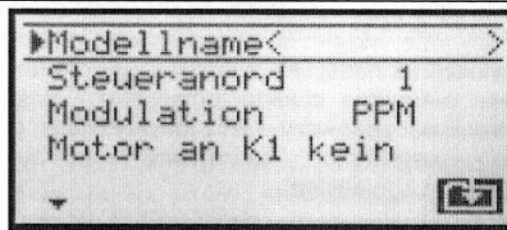


Ponieważ przykład ten omawia programowanie modelu samolotu/szybowca, należy wybrać symbol modelu samolotu/szybowca przy pomocy prawego przycisku programowania i potwierdzić za pomocą **ENTER** lub **SELECT**. Ekran powraca do wyświetlania podstawowego.

Po wywołaniu opcji „Wyboru typu modelu” nie jest możliwe przerwanie procesu i trzeba wybrać jeden z typów modelu. W przypadku popełnienia błędu, korekty można zawsze dokonać przez wykasowanie pamięci modelu.

Teraz, po przezwycięzeniu pierwszych przeszkód, można zacząć właściwe programowanie ustawień nadajnika dla modelu w...

menu „Podstawowe ustawienia” (strona 38 ... 41)



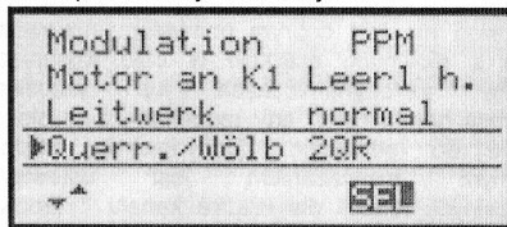
W tym momencie można wprowadzić nazwę modelu („Modellname”) oraz sprawdzić ustawienia dla trybu drążków („MODE”), modulacji („Modulation”) i silnika na kanale 1 („Motor an K 1”), oraz zmienić je w razie potrzeby:

- „brak silnika”: trymowanie działa niezależnie od położenia drążka
- „minimalne położenie drążka przednie/tylne”: trymowanie kanału 1 działa tylko w zakresie obrotów biegu jałowego (położenie przednie lub tylne). Jeśli drążek przepustnicy jest wychylony, przy włączaniu nadajnika, w kierunku pełnego otwarcia przepustnicy, pojawi się ostrzeżenie o nadmiernym otwarciu przepustnicy („Gas zu hoch”).

### Uwaga:

Wybór silnika lub jego braku wpływa na ilość mikserów dostępnych w menu dla samolotu/szybowca („Miksery samolotu/szybowca”). Z tego powodu w poniższym przykładzie, w pierwszej kolejności rozważany będzie przypadek modelu bez silnika.

W następnych dwóch liniach należy dokonać wyboru podstawowych układów serwomechanizmów w modelu i wprowadzić je do nadajnika:



Ogon - Leitwerk: „Normal”, „V-Leitw(erk)”, „Delta/Nf” lub „2 HR Sv”

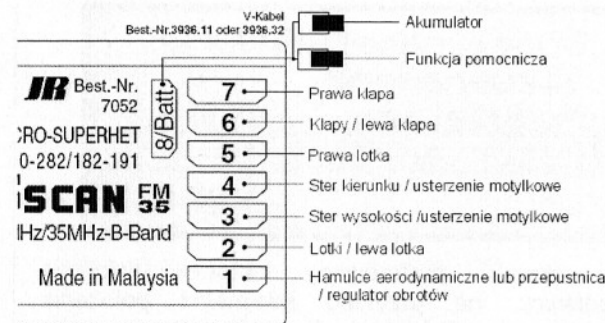
Lotki / kłapy – Querr.Worlb:

1 lub 2 serwomechanizmy lotek i 0 lub 2 serwomechanizmy kłap

### Uwaga:

Jeśli Twój model wyposażony jest w pojedynczy serwomechanizm kłap, należy wybrać „2WK”. W dalszej części, w menu mikserów dla samolotu/szybowca (strona 61) należy wybrać mikser „QR → WK” i ustawić jego wartość na 0%. Wszystkie pozostałe miksery można nadal wykorzystywać w tradycyjny sposób.

Teraz należy skontrolować, czy serwomechanizmy zostały podłączone do odbiornika w sekwencji firmy Graupner:



### Uwaga:

Jeśli po ustawieniu usterzenia motylkowego sterowanie „górn / dół” i „prawo / lewo” działa nieprawidłowo, należy zapoznać się z tabelą w prawej kolumnie na stronie 30. Taką samą procedurę można wykorzystać przy ustawianiu kłapolotek (połączonych lotek i kłap), gdy pracują nieprawidłowo.

Poniższe ustawienia stosują się do modelu bez silnika i z usterzeniem klasycznym. Jeśli model posiada usterzenie motylkowe, ustawienia będą praktycznie takie same. Jeśli jednak jest to model typu

latające skrzydło lub delta, sytuacja jest odmienna. Programowanie tego typu modelu omawia przykład zamieszczony w rozdziale zaczynającym się na stronie 97.

### „Ustawienia serwomechanizmu” (strona 48)

▶S1 =>	0%	100%	100%
S2 =>	0%	100%	100%
S3 =>	0%	100%	100%
Umk Mitte - Weg +			
▼	SEL	SEL	SYM ASY

W tym menu ustawia się różne parametry odnoszące się do serwomechanizmów, aby dopasować je do wymagań modelu. Na przykład „kierunek działania”, „położenie neutralne” i „zakres wychylenia”.

Przez „wymagania” rozumie się regulację położenia centralnego serwomechanizmu i wychyleń niezbędnych do kompensacji niewielkich odchyłek tolerancji w serwomechanizmach i drobnych niedokładności w modelu.

#### Uwaga:

Ustawienia niesymetrycznych wychyleń dostępne w tym menu nie są przewidziane do stosowania przy różnicowych wychyleniach lotek i/lub klapach zwykłych. Funkcje przewidziane specjalnie do tego celu znajdują się w menu „Miksery samolotu/szybowca”

Po wykonaniu ustawień do tej pory opisanych, model samolotu/szybowca lub model z napędem (ten drugi jeżeli ustawisz kierunek biegu jałowego drążka przepustnicy w linii „Motor an K1” w podstawowym menu) będzie, w zasadzie, latał.

Jednakże, ustawienia te nie są „eleganckie”, a to właśnie elegancja zapewni Ci długotrwałą zabawę podczas latania. Zakładając, że posiadasz już umiejętność bezpiecznego sterowania swoim modelem, pora przejść do ustawień dodatkowych. Aby tego dokonać należy wybrać menu ...

### „Miksery samolotu/szybowca” (strona 61...65)

▶QR - Diff.	+	0%
WK - Diff.	+	0%
QR ->SR	+	0%
QR ->WK	+	0%
Bremse->HR	+	0%
Bremse->WK	+	0%
Bremse->QR	+	0%
▶HR ->WK	+	0%
HR ->QR	+	0%
WK ->HR	+	0%
WK ->QR	+	0%
▶Diff. -Red.	+	0%
SEL		

#### Uwaga:

Zawartość opcji menu będzie zależna od informacji wprowadzonych w menu „Ustawienia podstawowe”

Zajmiemy się teraz „Różnicowym wychyleniem lotek” i mikserem „Lotki → Ster kierunku” a w niektórych przypadkach przełącznikiem „combi-switch” (połączenie lotek i steru kierunku) oraz mikserami „Hamulce → lotki” i „Hamulce → kłapy”.

Jak szczegółowo opisano na stronie 62, celem „różnicowego wychylenia lotek” jest wyeliminowanie niepożądanego odchylenia od toru lotu.

Podczas zakrętu modelu samolotu, jeśli obie lotki zostały wychylone o ten sam kąt, lotka wychylana ku dołowi stawia większy opór do lotki wychylanej do góry. Powoduje to odchylenie modelu w kierunku przeciwnym do wykonywanego zakrętu, co można wyeliminować przez ustawienie różnicowych wychyleń serwomechanizmów lotek. Wartość w przedziale 20% do 40% jest zwykle dobrym punktem startowym, ale

„perfekcyjne” ustawienie musi być ustawione podczas próbnych lotów.

To samo dotyczy opcji „Różnicowych wychyleń kłap”, jeśli model wyposażony jest w dwa serwomechanizmy kłap zwykłych, przy założeniu, że kłapy są także stosowane jako lotki – na przykład używając miksera „Lotki → Kłapy”.

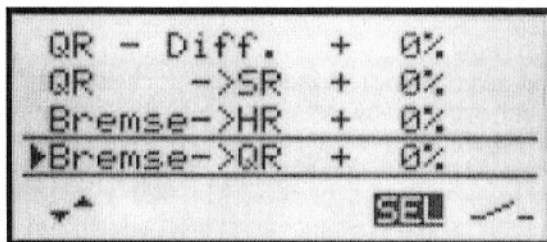
Mikser „Lotki → ster kierunku” służy w podobnym celu, przy czym także generalnie ułatwia sterowanie podczas zakrętu dla wielu modeli. Wartość około 50% jest zwykle dobrym punktem startowym. Dobrze jest posiadać możliwość wyłączenia tej funkcji, w szczególności, jeśli chcesz latać akrobacją; można to uczynić przez przypisanie przełącznika do miksera.

Ustawienie miksera „Hamulce → ster wysokości” jest zwykle konieczne tylko wtedy, gdy trymowanie modelu zmienia się znacząco (model wznosi się lub nurkuje) po uruchomieniu dowolnej formy systemu hamulców aerodynamicznych. Problem ten zwykle występuje, jeśli lotki zostały ustawione na wychylenie do góry w celu hamowania lub są stosowane w połączeniu z konfiguracją motyla. Po zaprogramowaniu tego miksera bardzo ważne jest przeprowadzenie testu ustawień na bezpiecznej wysokości i w razie potrzeby wytrymowanie.

Jeśli wybrano „2 QR” lub „2 QR 2 WK” w linii „Querr./Wölb” menu „Ustawienia podstawowe” ...

Modulation	PPM
Motor an K1	kein
Leitwerk	normal
▶Querr./Wölb	2QR
SEL	

... i obie lotki mają być wychylane go góry za pomocą drążka przepustnicy / hamulca aerodynamicznego (kanał 1), należy wprowadzić odpowiednią wartość w linii „Bremse → QR”.



W zasadzie to samo dotyczy linii „Bremse → WK”, jeśli wybrano „2QR 2 WK”, jakkolwiek wprowadzona wartość powinna zapewniać, aby kłapy przy operowaniu drążkiem hamulców, wychylały się do dołu tak daleko, jak to możliwe. Należy również upewnić się, że serwomechanizmy nie osiągają mechanicznych położeń końcowych.

Jeśli lotki zostały ustawione do działania jako proste hamulce aerodynamiczne lub część konfiguracji motyla, należy zawsze wprowadzić wartość dla „redukcji wychyleń różnicowych” (strona 65) – ustawienie 100% jest rozwiązaniem bezpiecznym!

Redukcja wychyleń różnicowych oznacza, że wychylenie różnicowe lotek jest wygaszane, gdy używany jest drążek hamulców aerodynamicznych. Ma to zwiększyć wychylenie lotki poruszając się do dołu, w celu poprawy sterowności na podejściu do lądowania.

Jeśli skrzydło wyposażone jest, oprócz serwomechanizmów napędzających lotki, w oddzielne serwomechanizmy kłapy, wtedy mikser „Lotki → Kłapy” przenosi ruchy lotek na kłapy. Sugerujemy, aby kłapy nie podążały za lotkami w zakresie większym niż 50%.

Uwaga:

Jeśli zainstalowano jeden serwomechanizm kłapy, wartość miksera należy pozostawić na 0%.

Mikser „Kłapy → Lotki” działa w przeciwnym kierunku; w zależności od układu modelu sugerujemy wartości pomiędzy 50% a 100%. Kłapy kontrolowane

są przy pomocy przełącznika przypisanego do wejścia „E6” lub przycisków INC / DEC (CTRL 5 i 6).

Uwaga:

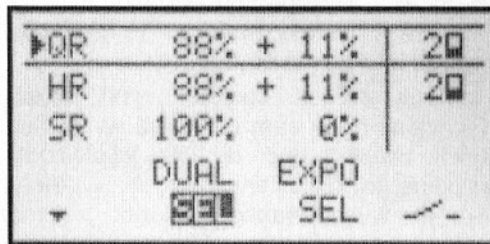
Zdecydowanie zalecamy zmniejszenie wychyleń kłapy w menu „Ustawienia elementu sterowania”, co zapewnia dokładniejsze sterowanie położeniem kłapy przy użyciu wybranego elementu sterowania.

Pozostałe opcje znajdujące się w menu „Mikser samolotu/szybowca” zostały przewidziane do regulacji skrzydeł z wieloma kłapami i są w dość intuicyjne.

Jeśli zakończyłeś w tym momencie przeprowadzanie ustawień modelu, jesteś prawdopodobnie gotowy do pierwszego lotu. Powinieneś jednak zrobić serię prób z modelem znajdującym się na ziemi, w celu dokładnego sprawdzenia wszystkich ustawień. Pamiętaj, że poważny błąd w programowaniu może doprowadzić nie tylko do uszkodzenia modelu. Jeśli z jakiegokolwiek powodu masz wątpliwości, zapytaj o poradę doświadczonego modelarza.

Jeśli w czasie testów stwierdzisz, że jedno lub więcej ustawień wymaga modyfikacji, w celu dostosowania sterowności modelu do Twoich preferencji – na przykład całkowite wychylenia serwomechanizmu są zbyt duże lub zbyt małe – wtedy sugerujemy włączenie następującego menu ...

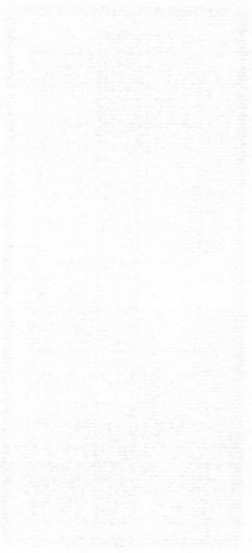
„Podwójny zakres wychyleń / Wychylenia wykładnicze” – Dual Rate/Exponential (strona 56)



... w celu dopasowania wszystkich ustawień do Twoich wymagań i stylu latania.

Podwójny zakres wychyleń (Dual Rate) stosuje się w celu zmiany efektu działania/wchylenia drążków sterowych (patrz strona 56). Jeśli jednak problemem jest zbyt gwałtowna reakcja modelu dla położenia drążka w pobliżu neutrum, a wychylenia maksymalne są właściwe, należy zastosować funkcję „Wychylenia wykładniczych” (Exponential). Może ona być wykorzystywana zamiast podwójnego zakresu wychyleń, bądź jednocześnie z nim. Jeśli do funkcji zostanie przypisany przełącznik, można przełączać się pomiędzy dwoma ustawieniami Dual Rate / Expo podczas lotu.

Wzrost i rozwój dziecka - wybrane aspekty. Wzrost fizyczny i rozwój psychiczny. Wzrost fizyczny to proces powiększania się ciała, natomiast rozwój psychiczny to proces powiększania się umysłu. Wzrost fizyczny jest mierzalny, natomiast rozwój psychiczny jest trudniejszy do pomiaru. Wzrost fizyczny zależy od wielu czynników, w tym od genetyki, odżywienia i zdrowia. Rozwój psychiczny zależy od środowiska, wychowania i doświadczeń. Wzrost i rozwój dziecka przebiega w sposób ciągły, ale nie równomierny. Istotnym aspektem jest również rozwój emocjonalny i społeczny.

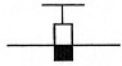


Wzrost i rozwój dziecka - wybrane aspekty. Wzrost fizyczny i rozwój psychiczny. Wzrost fizyczny to proces powiększania się ciała, natomiast rozwój psychiczny to proces powiększania się umysłu. Wzrost fizyczny jest mierzalny, natomiast rozwój psychiczny jest trudniejszy do pomiaru. Wzrost fizyczny zależy od wielu czynników, w tym od genetyki, odżywienia i zdrowia. Rozwój psychiczny zależy od środowiska, wychowania i doświadczeń. Wzrost i rozwój dziecka przebiega w sposób ciągły, ale nie równomierny. Istotnym aspektem jest również rozwój emocjonalny i społeczny.

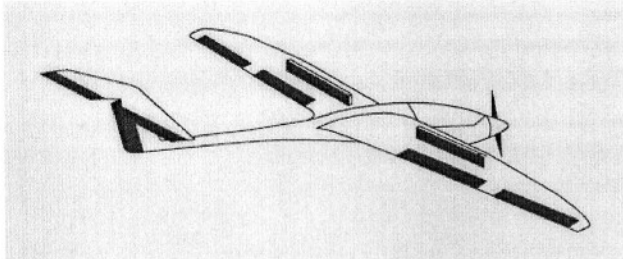


Wzrost i rozwój dziecka - wybrane aspekty. Wzrost fizyczny i rozwój psychiczny. Wzrost fizyczny to proces powiększania się ciała, natomiast rozwój psychiczny to proces powiększania się umysłu. Wzrost fizyczny jest mierzalny, natomiast rozwój psychiczny jest trudniejszy do pomiaru. Wzrost fizyczny zależy od wielu czynników, w tym od genetyki, odżywienia i zdrowia. Rozwój psychiczny zależy od środowiska, wychowania i doświadczeń. Wzrost i rozwój dziecka przebiega w sposób ciągły, ale nie równomierny. Istotnym aspektem jest również rozwój emocjonalny i społeczny.

Wzrost i rozwój dziecka - wybrane aspekty. Wzrost fizyczny i rozwój psychiczny. Wzrost fizyczny to proces powiększania się ciała, natomiast rozwój psychiczny to proces powiększania się umysłu. Wzrost fizyczny jest mierzalny, natomiast rozwój psychiczny jest trudniejszy do pomiaru. Wzrost fizyczny zależy od wielu czynników, w tym od genetyki, odżywienia i zdrowia. Rozwój psychiczny zależy od środowiska, wychowania i doświadczeń. Wzrost i rozwój dziecka przebiega w sposób ciągły, ale nie równomierny. Istotnym aspektem jest również rozwój emocjonalny i społeczny.



# Programowanie rozszerzone: z uwzględnieniem napędu elektrycznego



Elektryczny system napędowy może być kontrolowany na wiele sposobów. Najprostszą metodą uwzględnienia napędu w programie modelu jest użycie drążka przepustnicy / hamulec (kanał 1). Poprzednio jednak założyliśmy, że kanał 1 jest zarezerwowany dla hamulców aerodynamicznych, co oznacza, że należy poszukać innych możliwości sterowania silnikiem. Jedną z nich jest zastosowanie przełączalnego rozwiązania, opisanego w rozdziale zaczynającym się na stronie 92, inna możliwość, to użycie alternatywnych elementów sterowania nadajnika. Odpowiednią opcją jest trójpozycyjny przełącznik „SW 6/7” lub proporcjonalne pokrętko „CTRL 7” znajdujące się w górnej części, po lewej stronie nadajnika. (Dwa przyciski INC / DEC - CTRL 5 i 6 – są mniej odpowiednie, ponieważ trudno za ich pomocą wyłączyć silnik w sytuacji awaryjnej.) Jeszcze jedną alternatywą może być jeden z przełączników dwu-pozycyjnych. Głównym powodem, dla którego powinno się wybierać ten przełącznik jest łatwość, z jaką można osiągnąć go palcami, co znakomicie ułatwia starty z ręki.

## Przykład 1

### Zastosowanie proporcjonalnego pokrętkła CTRL 7

Jeśli zastosowano ten element sterowania, ustawienie jest bardzo proste. Wystarczy podłączyć regulator do dowolnego z gniazd 5... 8 odbiornika, które jest wolne.

*Należy jednak pamiętać, że wyjścia 2+5 i 6+7 mogą być już połączone w zależności od typu wybranego modelu oraz liczby serwo mechanizmów kłap i lotek.*

Podłączyć regulator do następnego wolnego wejścia i przypisz proporcjonalne pokrętko (CTRL 7) do tego wejścia - na przykład „E8”. Wykonuje się to w menu ...

### „Ustawienia elementu sterującego” (strona 50)

E6	frei	+100%	+100%
E7	frei	+100%	+100%
▶E8	Geb.7	+100%	+100%
		- Weg +	
*	SEL	SYM	ASY

Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i użyj prawego przycisku programowania do wyboru żądanej linii. Ponowne naciśnięcie **SELECT** włącza „Przypisanie przełącznika/ elementu sterowania”. Należy teraz obrócić pokrętko proporcjonalne. Po krótkiej przerwie w podświetlonym polu pojawi się napis „Geb. 7” (Element sterowania 7).

W trzeciej kolumnie można ustawić zakres wychyleń serwomechanizmu, aby dopasować je do używanego regulatora obrotów. Alternatywnie możliwe jest użycie kolumny „Weg” (zakres wychyleń) w menu ...

### „Ustawienia serwomechanizmu” (strona 48)

S6 =>		0%	100%	100%
S7 =>		0%	100%	100%
▶S8 =>		0%	100%	100%
	Umk Mitte	- Weg +		
*	SEL	SYM	ASY	

Ostatnim etapem jest sprawdzenie ustawień. Należy przejść do wyświetlania podstawowego, a następnie wybrać „Zobrazowanie serwomechanizmu”. W pozycji „WYŁĄCZONY” (AUS) pokrętkła CTRL 7 wybrany kanał sterowania – w tym przykładzie kanał 8

– powinien być ustawiony na -100%, a pełne otwarcie przepustnicy na +100%.

## Przykład 2

### Zastosowanie przełącznika dwupozycyjnego, SW1 ... 4

Wariant ten wykorzystuje zwykłą funkcję WŁĄCZ / WYŁĄCZ, a efektem jest gwałtowne uruchomienie silnika... chyba, że stosowany jest regulator wyposażony w funkcję łagodnego startu (soft start).

Po stronie układu odbiorczego należy zastosować prosty, elektroniczny przełącznik lub – jeśli silnik ma się uruchamiać w sposób płynny – odpowiedni regulator obrotów.

Ustawienia dla tego układu wprowadzane są w menu ...

### „Ustawienia elementu sterowania” (strona 50)

E6	frei	+100%	+100%
E7	frei	+100%	+100%
▶E8	30	+100%	+100%
		- Weg +	
*	SEL	SYM	ASY

W pierwszej kolejności sprawdź, które gniazdo odbiornika (5 lub dalsze) jest dostępne dla regulatora obrotów. Jeśli w menu „Ustawienia podstawowe” przypisano dwa serwomechanizmy lotek i nie podłączono żadnej dodatkowej funkcji, będzie to kanał 6, a jeśli model wyposażony jest w dwa serwomechanizmy lotek i dwa serwomechanizmy kłap, do podłączenia regulatora dostępny będzie

kanal 8. W tym przykładzie omówiona zostanie opcja druga.

Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i użyj prawego przycisku programowania do wyboru żądanej linii w menu. Ponowne naciśnięcie **SELECT** włącza „Przypisanie przełącznika/elementu sterowania”. Należy teraz przełączyć wybrany przycisk z pozycji „WYŁĄCZONY” do „WŁĄCZONY”. Podświetlone pole pokazuje numer przycisku z symbolem obrazującym kierunek przełączania.

W trzeciej kolumnie można ustawić wychylenia serwomechanizmu, aby dopasować je do używanego regulatora. Alternatywnie możliwe jest użycie kolumny „Weg” w menu ...

„Ustawienia serwomechanizmów” (strona 48).

S6 =>	0%	100%	100%
S7 =>	0%	100%	100%
▶S8 =>	0%	100%	100%
Umk Mitte - Weg +			
▲ <b>SEL</b> SEL SYM ASY			

Ostatnim etapem jest sprawdzenie ustawień. Należy przejść do wyświetlania podstawowego, a następnie wybrać „Zobrazowanie serwomechanizmu”. W pozycji „WYŁĄCZONY” (OFF) przełącznika wybrany kanał sterowania – w tym przykładzie kanał 8 – powinien być ustawiony na -100%, a pełne otwarcie przepustnicy na +100%.

### Przykład 3

#### **Zastosowanie trójpozycyjnego przełącznika SW 6/7**

Wariant ten wykorzystuje w celu włączania i wyłączania silnika, przełącznik trójpozycyjny, a efektem jest gwałtowne uruchomienie silnika ... chyba, że stosowany jest regulator obrotów wyposażony w funkcję łagodnego startu (soft start).

Po stronie układu odbiorczego należy zastosować odpowiedni regulator obrotów.

W pierwszej kolejności sprawdź, które gniazdo nadajnika (5 lub dalsze) jest dostępne dla regulatora. Jeśli w menu „Ustawienia podstawowe” przypisano dwa serwomechanizmy lotek i nie podłączono żadnej dodatkowej funkcji, będzie to kanał 6, a jeśli model wyposażony jest w dwa serwomechanizmy lotek i dwa serwomechanizmy klap, do podłączenia regulatora dostępny będzie kanał 8. W tym przykładzie omówiona zostanie opcja druga.

Należy przejść do menu ...

„Ustawienia elementu sterowania” (strona 50)

▶S1 <=	0%	100%	100%
S2 =>	0%	100%	100%
S3 =>	0%	100%	100%
Umk Mitte - Weg +			
▼ SEL SEL SYM ASY			

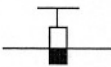
Przytrzymaj wciśnięty przycisk **SELECT** i użyj prawego przycisku programowania do wyboru żądanego wejścia. Ponowne naciśnięcie **SELECT** włącza „Przypisanie przełącznika/elementu sterowania”. Należy teraz przestawić przełącznik SW 6/7. Podświetlone pole pokazuje „Geb.8” (Element sterowania 8).

W trzeciej kolumnie można ustawić zakres wychyleń serwomechanizmu, aby dopasować je do używanego regulatora. Alternatywnie możliwe jest użycie kolumny „Weg” w menu ...

„Ustawienia serwomechanizmów” (strona 48).

S6 =>	0%	100%	100%
S7 =>	0%	100%	100%
▶S8 =>	0%	100%	100%
Umk Mitte - Weg +			
▲ <b>SEL</b> SEL SYM ASY			

Ostatnim etapem jest sprawdzenie ustawień. Należy przejść do wyświetlania podstawowego, a następnie wybrać „Zobrazowanie serwomechanizmu”. W pozycji górnej „WYŁĄCZONY” (OFF) przełącznika trójpozycyjnego wybrany kanał sterowania – w tym przykładzie kanał 8 – powinien być ustawiony na -100%. Po przemieszczeniu przełącznika do położenia środkowego, słupek powinien znajdować się w środku, a w dolnym położeniu, dla pełnej przepustnicy, wartość powinna wynosić +100%.



# Sterowanie silnikiem elektrycznym i konfiguracją motyla (crow) przy użyciu drążka kanału 1 (Konfiguracja motyla do lądowania: lotki podniesione, klapy opuszczone)

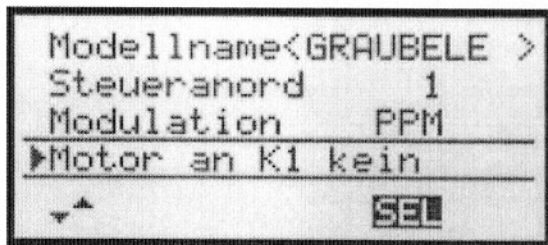
## Przykład 4

Przed rozpoczęciem programowania dla czwartego przykładu i rozszerzeniem już omówionego programowania podstawowego, należy rozważyć położenie drążka przepustnicy / hamulca aerodynamicznego w położeniach „silnik WYŁĄCZONY” oraz „hamulec WYŁĄCZONY”. Zwykle drążek kanału 1 jest przesuwany do przodu w celu otworzenia przepustnicy, a do tyłu, aby otworzyć hamulce. W przypadku użycia tej „klasycznej” konfiguracji w połączeniu z przełącznikiem, nastąpi gwałtowne przełączenie od „silnik WYŁĄCZONY” (drążek ściągnięty) do „hamulce w pełni otwarte” i przeciwnie: przełączenie z hamulców całkowicie złożonych, na włączenie mocy, spowoduje pełne otwarcie przepustnicy.

Efekty tych wzajemnych zależności są zdecydowanie niepożądane i żeby ich uniknąć zalecamy ustalenie wspólnego „położenia zerowego” obydwu systemów. Dla nadajnika mx-16s punkt offsetu miksera „Bremse → NN” („Hamulec → NN”) (mikser ten jest również wymagany) ustalony jest w przednim położeniu drążka. Dlatego, poniższy przykład programowania pokazuje, w jaki sposób ustalić położenie dla „silnik WYŁĄCZONY” i „hamulec WYŁĄCZONY” jako przednie.

W menu ...

„Grundeinstellung” („Ustawienia podstawowe” (strona 38 – 41)



... linię „Motor an K1” (silnik na kanale 1) należy pozostawić na „kein” („brak silnika”) lub zmienić w

razie potrzeby na to ustawienie. Jest to istotne, bo w przeciwnym razie mikser „Bremse → NN” (Hamulec → NN), którego potrzebujemy, zostanie w menu „Flächenmischer” („Miksery samolotu/szybowca”) wygaszony.

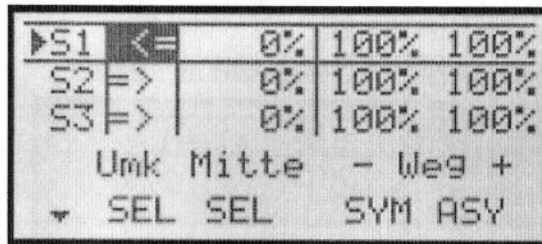
### Ważna informacja

**Ustawienie napędu na „brak silnika” powoduje wyłączenie ostrzeżenia o nadmiernym otwarciu przepustnicy (Gas zu hoch!!) pojawiającego się przy włączaniu nadajnika. Z tego powodu przed włączeniem systemu odbiorczego należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe ustawienie drążka kanału 1.**

Następnym krokiem jest zapewnienie wyłączenia silnika w kierunku do „przodu” i włączenia, gdy drążek kanału 1 przesuwany jest do „tyłu” (w kierunku modelarza)

W tym celu należy przejść do menu ...

„Servoeinstellung” („Ustawienia serwomechanizmów”) (strona 48)



i odwrócić kierunek działania serwomechanizmu 1.

Ze względów bezpieczeństwa, przed kontynuowaniem procedury programowania, sprawdź teraz to ustawienie.

Przejdź z nadajnikiem i modelem w miejsce, gdzie można bezpiecznie uruchomić silnik. Włącz nadajnik i przesuń drążek kanału 1 w maksymalne przednie położenie. Trzymając pewnie model lub prosząc o to pomocnika sprawdź, czy śmigło może się swobodnie obracać i nie spowoduje uszkodzeń. Przygotuj model do włączenia.

Jeśli silnik nie pracuje w przednim położeniu drążka, wszystko działa właściwie. Należy jednak dodatkowo sprawdzić system przez stopniowe przesuwanie drążka w tył do momentu, aż silnik zacznie pracować. Zatrzymaj teraz silnik, następnie wyłącz system odbiorczy w modelu, a na końcu nadajnik.

### Uwaga:

Jeśli silnik nie włącza się lub pracuje w niewłaściwym kierunku, oznacza to, że wystąpiły inne problemy, które należy rozwiązać przed kontynuowaniem programowania. Na przykład sprawdzić okablowanie silnika lub zapoznać się z instrukcją obsługi regulatora.

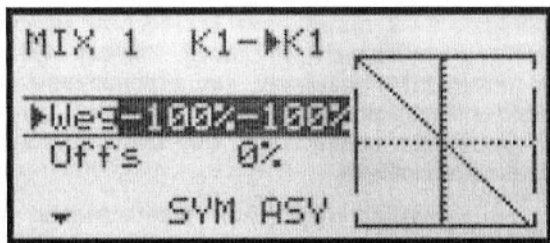
Po zapewnieniu właściwego kierunku działania drążka kanału 1 dla silnika, należy upewnić się, że jego działanie może być włączane i wyłączane, aby móc kontrolować system hamulców aerodynamicznych. Przeprowadza się to w menu ...

„Freie Mischer” („Wolne miksery”)(strona 77 .. 80)

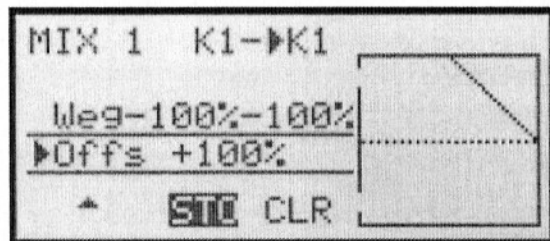


... gdzie należy zaprogramować wolny mikser „K1 → K1” („kanał 1 → kanał 1”). Po zrobieniu tego przejdź do kolumny \* (przełącznik) i przypisz wybrany przez siebie przełącznik do miksera. Może to być na przykład przełącznik SW1. Robi się to aktywując przypisywanie przełącznika krótkim naciśnięciem **SELECT** i przemieszczenie przełącznika z położenia „przednie” do „tylne” (do siebie).

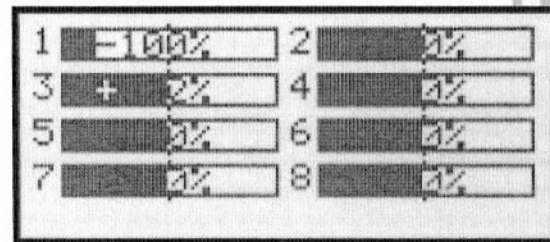
Z włączonym mikserem przejdź teraz do drugiej strony ekranu i ustaw punkt startowy na -100% dla wartości **SYM**etrycznej miksera.



Trzymając wciśnięty przycisk **SELECT** i używając prawego przycisku programowania, przejdź do linii „Offs”. Pola **SYM** i **ASY** zostają teraz zastąpione przez **STO** i **CLR**. Przy podświetlonym przycisku **STO** przesunij drążek kanału 1 do skrajnego przedniego położenia i naciśnij przycisk **SELECT**: wartość na prawo od „Offs” zmienia się od 0% do około 100%. Odpowiednio zmienia się również graficzna reprezentacja charakterystyki miksera wyświetlana po prawej stronie:



Przez naciśnięcie **ESC** należy teraz wrócić do wyświetlania podstawowego, a następnie, naciskając **SELECT** przejść do menu ...



„**Servoanzeige**” („Zobrazowanie serwomechanizmów”) (strona 27)

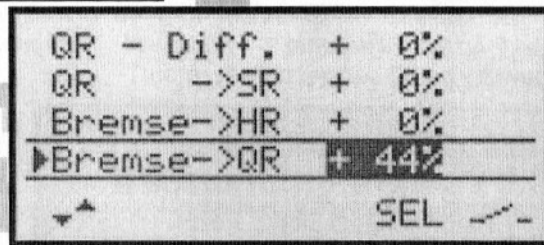
... gdzie można natychmiast zweryfikować efekt wprowadzonych ustawień: dla wyłączonego miksera pasek kanału 1 podąża za ruchem drążka kanału 1; przy włączonym mikserze zatrzymuje się – jak pokazano – na około -100%.

**Uwaga:**

*Przy przeprowadzaniu testu z włączonym systemem odbiorczym i nadawczym, należy koniecznie zwrócić uwagę, aby stosować przełącznik zmiany/przejścia tylko w pozycji „silnik WYŁĄCZONY”. W przeciwnym wypadku istnieje niebezpieczeństwo przeciążenia systemu zasilania przez nagłe włączenie. Może to doprowadzić do jego uszkodzenia. Z tego powodu należy zwracać uwagę na stosowanie przełącznika tylko przy ustawieniu „silnik WYŁĄCZONY”.*

W celu zakończenia procedury programowania przemieść wybrany przełącznik do położenia „silnik WŁĄCZONY”, tzn. „przednie”. Następnie wróć do menu wielofunkcyjnego a stamtąd do menu ...

„**Flächenmischer**” („Miksery samolotu/szybowca”) (strona 61 ... 65)

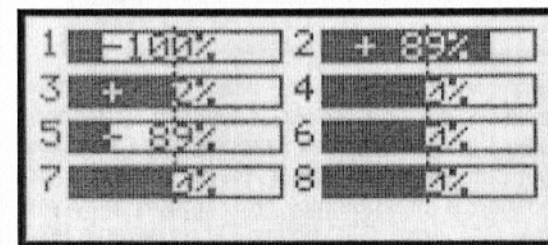


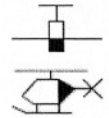
... gdzie można –zakładając, że nie zrobiles tego wcześniej podczas programowania wstępnego – wybrać linię „**Bremse -> QR**” („Hamulce aero. -> Lotki”) i ustawić żądane wychylenia lotek dla drążka kanału 1 w kierunku do góry („Hamulec”). W kolumnie \* (przełącznik) naciśnij **SELECT**, a następnie przypisz wybrany przełącznik przesuwając go z położenia „przednie” w „tylne”.

Jeśli model wyposażony jest również w klapy zwykłe i w menu „**Grundeinstellung**” („Ustawienie

podstawowe”) w linii „**Querr. / Wölb**” („Lotki / Klapy”) wybrano „**2QR 2WK**” przemieść użyty wcześniej przełącznik (w tym przypadku przełącznik 1) ponownie w położenie „przód” i używając prawego przycisku programowania przejdź do linii „**Bremse -> WR**” („Hamulce aero. -> Klapy”) trzymając wciśnięty przycisk **SELECT**. Można teraz ustawić żądane wychylenie klap do dołu przy wychylaniu drążka kanału 1 (taka pozycja klap określana jest jako konfiguracja motyla; zobacz stronę 64) i przypisać zewnętrzny przełącznik, który będzie również działał jak już opisany przełącznik zmiany/przejścia.

Jeśli teraz na powrót przełączysz się do menu „**Servoanzeige**” („Zobrazowanie serwomechanizmów”) i przesuniesz drążek kanału 1, pasek dla kanału 1 pozostaje na stałej wartości około -100% podczas gdy dla kanałów 2 + 5 (a także dla klap 6 + 7, jeśli zostały ustawione) podąża za ruchem drążka lub odwrotnie: wartości podane jako drugie przyjmują położenie środkowe, a przemieszcza się tylko kanał 1.



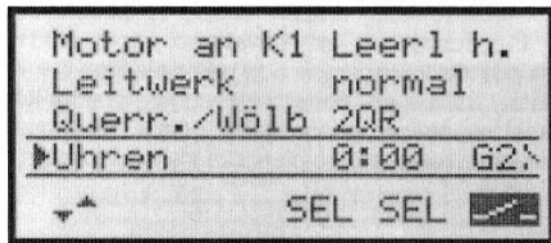


## Stosowanie timerów używając druzka kanału 1 lub przelacznika SW 1 ... 7

Jeśli sledzac przyklady programowania opisane na wcześniejszych stronach zdecydowales sie na **Przyklad 4** lub do sterowania silnikiem uzywasz druzka kanału 1 (druzek przepustnicy / hamulcow aerodynamicznych) – niezaleznie od przykladow programowania – mozliwe jest zastosowanie przypisanego przelacznika do automatycznego wlaczenia i wylaczenia stopera.

Aby go przypisac, nalezy przesunac druzek kanału 1 w pozycje biegu jalowego i przejsc do linii „Uhren” („Stoper”) w menu ...

„**Grundeinstellung**” („Ustawienia podstawowe (strona 38 – 41)

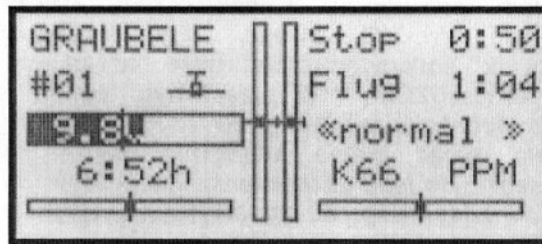


Nacisnij przycisk **SELECT**, aby wlaczy przypisanie przelacznika, a nastepnie wybierz symbol przelacznika i przesun druzek przepustnicy / hamulca aerodynamicznego z polozenia biegu jalowego do pelnego otwarcia przepustnicy. Po krótkiej przerwie przelacznik „G1” oraz „G2” pojawi sie na ekranie jako przelacznik w określonym polozeniu druzka kanału 1. Ješli druzek zostanie teraz przesunięty w kierunku biegu jalowego, przelacznik zmieni swój stan w okolicach 80% ruchu druzka: pomiedzy „polozeniem biegu jalowego”, a punktem przelaczenia przelacznik jest „otwarty”, za punktem przelaczenia „zamknięty”. („Geberschalter” („Przelaczniki sterujace”): zobacz strony 24 i 25).

Po powrocie do podstawowego ekranu nadajnika mozna sprawdzic, ze stoper i timer czasu lotu zaczynaja dzialac przy przesunięciu druzka za punkt przelaczenia w kierunku otwarcia przepustnicy. Stoper

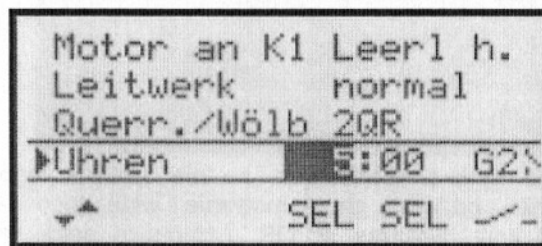
zatrzymuje sie po sciagnięciu druzka do pozycji biegu jalowego.

Gdy stoper jest zatrzymany, mozna wylaczyc timer czasu lotu przez nacisnięcie **ESC** i wyzerowac oba timery do ich wartosci poczatkowych naciskajac przycisk **CLEAR**... lub ponownie je uruchamiajac przesunięciem druzka poza punkt przelaczenia.



**Wskazowka:**

*Uzywajac silnika elektrycznego, jego czas pracy jest zwykle limitowany pojemnoscia akumulatora i w tym przypadku nalezy ustawic stoper na „odliczanie wstecz”. Wprowadz po prostu maksymalny czas pracy silnika w kolumnie „Uhren” („Stoper”), na przyklad 5 minut. Jak opisano na stronach 40 i 45 brzeczki piezoelektryczny zacznie emitowac sygnal ostrzegawczy na 30 sekund przed „zerem”.*

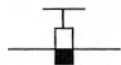


*Przy zatrzymanym stoperze nacisnij przycisk **CLEAR**, aby przelaczyc sie do funkcji „Timer”. Moze on byc teraz wlaczony i wylaczony przy uzyciu sterowania przepustnica.*

Alternatywnie, ješli sterowanie silnikiem odbywa sie za pomoca przelacznikow SW1 ... 4 lub 6/7, jak opisano

w **Przykladzie 2 i 3**, nie zachodzi koniecznosc uzycia przelacznikow opisanych wczeniej. Nalezy tylko okreslic przelacznik uzywany do uruchamiania i wylaczenia silnika, i przypisac go do „Stoperow” z tym samym kierunkiem przelaczania, aby byly wlaczone jednoczesnie z silnikiem.

Ješli wybrane zostalo rozwiazanie przedstawione w **Przykladzie 1**, wtedy niestety silnik i timery nalezy obslugiwac oddzielnymi przelacznikami.



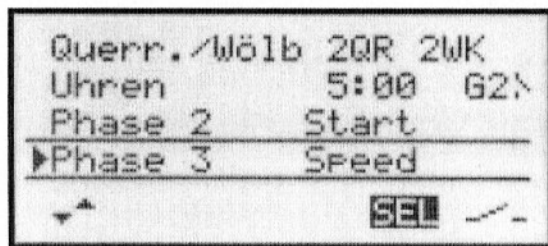
## Stosowanie faz lotu

W każdej z dwunastu pamięci dla modelu można zaprogramować trzy różne fazy (stany) lotu, a każda z nich może zawierać całkowicie odmienne ustawienia.

Każda faza lotu może być wywołana za pomocą przełącznika. Fazy lotu są najprostszym i najwygodniejszym sposobem przełączania pomiędzy odmiennymi ustawieniami modelu w locie, zaprogramowanymi dla różnych stanów typowego lotu, jak: normalny, termika, przelot, dystans itp.

Założono, że model został już zaprogramowany w pamięci nadajnika, skonfigurowany, oblatany i poprawnie wytrymowany. W pierwszej kolejności należy przejść do menu ...

**„Grundeinstellung”** („Ustawienia podstawowe (strona 38 – 41)

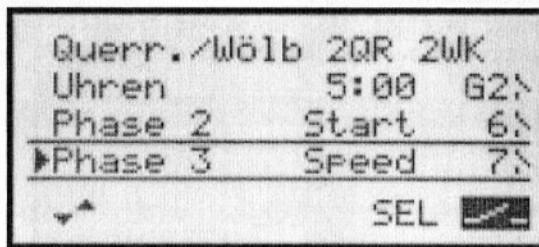


... a następnie do linii „Phase 2” (Faza 2”) i/lub „Phase 3” (Faza 3”), gdzie można zaakceptować nazwę domyślną lub przypisać każdej fazie nazwę indywidualną. Nadawanie nazw fazom lotu ułatwia ich rozróżnianie. Nazwa fazy będzie się później pojawiać w podstawowym ekranie nadajnika i w menu **„Phasentrimmung”** („Trymowanie faz lotu”).

Aby móc przełączać się pomiędzy fazami musi zostać do nich przypisany fizyczny przełącznik. Idealnym rozwiązaniem jest zastosowanie trójpozycyjnego przełącznika SW 6/7 umieszczonego z przodu, po prawej stronie nadajnika. Znakomicie nadaje się on do przełączania pomiędzy trzema możliwymi fazami lotu.

Każde z dwóch położenia krańcowych tego przełącznika powinno być przypisane do jednej fazy lotu, zaczynając od położenia środkowego. Zalecamy, aby kierunek przełączania odpowiadał numeracji faz: na przykład w sposób pokazany na ilustracji po lewej. Faza 2 znajduje się z „tyłu” od położenia środkowego, a Faza 3 z „przodu”.

Odpowiednią linię, nazwę i przypisanie przełącznika należy wybrać w „standardowy” sposób, na przykład przez naciśnięcie **SELECT** i użycie prawego przycisku programowania...



### Uwaga:

Nazwy przypisywane do różnych faz lotu nie mają znaczenia w programowaniu – z wyjątkiem Fazy 1, do której jest zawsze przypisana nazwa „normal”. Jest ona zawsze aktywna, nawet po wyłączeniu faz lotu.

Podczas zwykłego latania wykorzystywane są zwykle trzy fazy lotu:

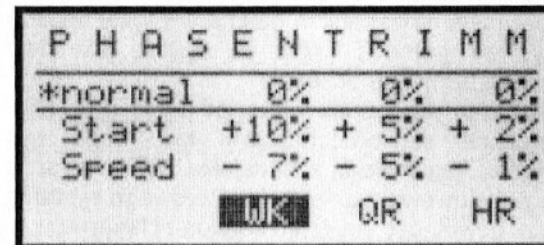
- „Start” lub „Termika” dla startu i krążenia w termice,
- „Normalna” dla zwykłych warunków lotu i
- „Prędkościowa” do latania wyczynowego

Do tego momentu wszystkie trzy fazy zostały ustawione i nazwane. Jednak przy próbie użycia przełącznika faz łatwo zauważyć, że żadne ustawienia nie ulegają zmianie. Na przykład wszystkie ustawienia dla powierzchni sterowych, a zwłaszcza kłap skrzydłowych, pozostają niezmienione.

Aby zmienić ustawienia należy wywołać menu ...

**„Phasentrimmung”** („Trymowanie faz lotu”) (strona 68)

... przesunąć przełącznik faz (lub przełączniki) do odpowiedniego położenia i wprowadzić żądane wartości w standardowy sposób za pomocą przycisków wprowadzania.



Jeśli system odbiorczy zostanie teraz włączony (lub przejdziesz do „zobrazowania serwomechanizmów”) i wybierane będą kolejne fazy lotu, możliwe będzie zauważenie różnicy w reakcji powierzchni sterowych lub serwomechanizmów na paskach zobrazowania.

### Uwaga:

W zależności od informacji wprowadzonych w linii **„Querr. / Wölb”** menu **„Grundeinstellung”** („Ustawienia podstawowe”) na ekranie mogą być wyświetlane: pojedyncza kolumna „HR”, kolumny „QR” i „HR” lub – jak pokazano powyżej – kolumny „WK”, „QR”, „HR”.

## Przykład programowania: równoległe działanie serwomechanizmów

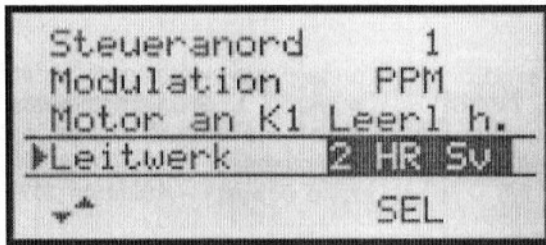
W niektórych przypadkach wymagany jest drugi serwomechanizm, poruszający się w tym samym kierunku, co pierwszy. Na przykład, gdy napędzana musi być druga część steru wysokości lub kierunku, w celu kontrolowania znacznych sił na sterach albo do napędzania dużych powierzchni sterowych podlegających silnemu skręcaniu.

Dodatkowy serwomechanizm można w prosty sposób podłączyć za pomocą kabla Y, łącząc nim dwa serwomechanizmy jednocześnie.

Rozwiązanie to ma jednak wadę, polegającą na tym, że połączone serwomechanizmy nie mogą być indywidualnie regulowane z nadajnika. W ten sposób traci się podstawową z zalet komputerowego systemu sterownia: dowolność ustawień serwomechanizmów.

Z tego powodu najprostszą metodą równoległego sterownia dwoma serwomechanizmami steru wysokości (serwomechanizmy 5 + 8) jest użycie menu „Leitwerk” („Usterzenie ogonowe”). Należy najpierw przejść do menu ...

(„Ustawienia podstawowe (strona 38 – 41)



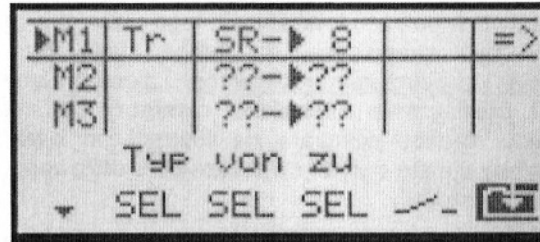
... i ustawić „2 EL Sv” w linii „Laitwerk” („Usterzenie ogonowe”).

W poniższym przykładzie przedstawiono użycie menu „Freie Mischer” („Wolne miksery”), które dodatkowo oferuje możliwość zastosowania asymetrycznych i / lub nieliniowych krzywych.

W tym przykładzie dwa serwomechanizmy steru kierunku zostaną połączone „równolegle”. Drugi serwomechanizm może być podłączony do 8 wyjścia odbiornika, które nie jest jeszcze zajęte.

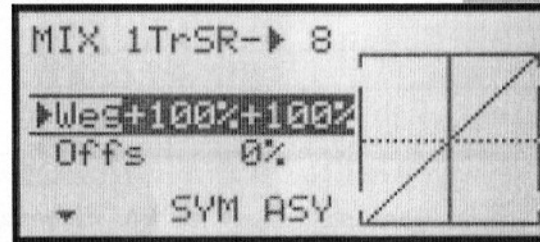
Pierwszym krokiem jest przejście do menu ...

„Freie Mischer” („Wolne miksery”) (strona 77 .. 80)



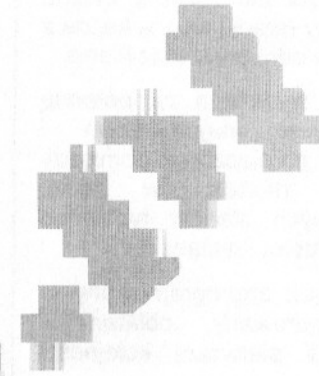
... i ustawić mikser „Tr SR → 8”. W kolumnie „Typ” wybierz ustawienie „Tr”, które powoduje, że trzymowanie steru kierunku oddziałuje na obydwie serwomechanizmy.

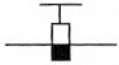
Na koniec przełącz się na stronę zobrazowania graficznego i ustaw wejście **SYM**etryczne miksera na +100%:



Ze względów bezpieczeństwa jest bardzo ważne, aby ustawić wejście 8 na „frei” („wolne”) w menu „Gebereinstellung” („Ustawienia elementu sterowania”).

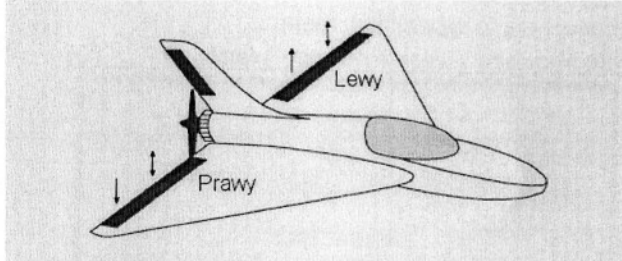
Dodatkowo obie części steru kierunku można zaprogramować, aby odchyłały się na zewnątrz jako część systemu hamulców aerodynamicznych kontrolowanego za pomocą drążka kanału 1. Można to zrobić przez ustawienie dwóch dodatkowych mikserów „K1 → 4” („Kanał 1 → 4”) i „K1 → Steuerkanal der zweiten Seitenruders” (Kanał 1 → drugi kanał steru kierunku”) z odpowiednimi zakresami wychyleń. Offset +100% jest wtedy wybrany dla obydwu mikserów, ponieważ drążek kanału 1 znajduje się (zwykle) w skrajnym górnym położeniu przy hamulcach złożonych, a proporcjonalne odchylenie elementów steru kierunku jest wymagane tylko przy hamulcach rozłożonych.





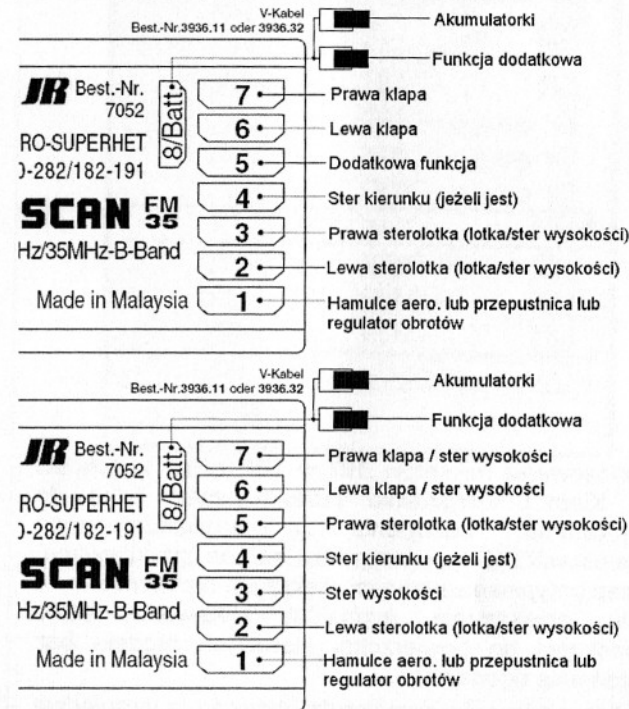
## Przykład programowania: Delta / Latające skrzydło

Na stronie 84, gdzie rozpoczyna się rozdział o programowaniu modeli samolotów/szybowców, zależy można ogólne uwagi dotyczące instalacji i ustawień systemu zdalnego sterowania w modelu i – oczywiście – te same wytyczne są prawdziwe dla delt i latających skrzydeł. Podobnie jest z informacjami o przeprowadzaniu lotów próbnych i dostosowywaniu ustawień, łącznie z rozdziałem o programowaniu faz lotu.



Swym charakterystycznym kształtem i geometrią delty i latające skrzydła już na pierwszy rzut oka różnią się zdecydowanie od "normalnych" modeli. Jednak różnice w wymaganej aranżacji serwomechanizmów są bardziej subtelne. Model „klasycznej” delty lub latającego skrzydła posiada zwykle tylko dwie powierzchnie sterowe, które mogą działać jako lotki (wychylane w przeciwnych kierunkach) i jako stery wysokości (wychylane w tym samym kierunku), w sposób podobny do nałożonych funkcji steru kierunku / wysokości w usterzeniu motylkowym. Wiele współczesnych konstrukcji jest bardziej skomplikowanych; jedna (lub dwie) wewnętrzne powierzchnie sterowe mogą być używane wyłącznie jako stery wysokości, podczas gdy lotki zewnętrzne mogą działać również jako stery wysokości, ale w ograniczonym zakresie. Jeśli latające skrzydło wyposażone jest w cztery lub sześć powierzchni sterowych, możliwe jest zastosowanie klap zwykłych i / lub konfiguracji motyla. Ciągłe jednak większość z tych modeli można sklasyfikować jako „klasyczne” delty i latające skrzydła. Podłączenie serwomechanizmów do

odbiornika powinno być zrealizowane w sposób pokazany poniżej (patrz także strona 30):



Niezależnie od wybranej kolejności podłączenia serwomechanizmów do odbiornika, należy najpierw przejść do menu ...

**„Grundeinstellung”** („Ustawienia podstawowe”) (strona 38 – 41)

... i wybrać w kolejnych liniach następujące opcje:

**„Motor”** („Silnik”): „kein” („brak silnika”): trymowanie kanału 1 działa w całym zakresie wychyleń drążka, a dla „Leerlauf vorn / hinten” („Minimalne położenie przepustnicy przód / tył”) trymowanie działa tylko w zakresie biegu jałowego.

**„Leitwerk”**: („Usterzenie ogonowe”) typ „Delta / Nf” („Delta / latające skrzydło”) lub „Normal” („Normalny”)

**„Querr. / Wölb”**: („Lotka / kłapa”): Dwie lotki „2QR” i – jeśli są kłapy – dwie kłapy „2WK”.

Podstawowym celem tych ustawień jest zdefiniowanie zakresu dostępnych programowo mikserów. Dla usterzenia ogonowego typu „Delta / latające skrzydło”, oprogramowanie automatycznie nałoży funkcje steru wysokości i lotek. W tym przypadku współczynniki mikserów mogą być regulowane przez zmianę ustawień Podwójnego zakresu wychyleń w menu „Dual Rate / Expo” (zobacz stronę 56).

Jeśli wybrano „Delta / latające skrzydło” wszystkie ustawienia dla „NN → HR” („NN → ster wysokości”) w menu ...

**„Flächenmischer”** („Miksery samolotu/szybowca”) (strona 61 ... 65)

►QR - Diff.	+	0%
WK - Diff.	+	0%
QR ->SR	+	0%
QR ->WK	+	0%
Bremse->HR	+	0%
Bremse->WK	+	0%
HR ->WK	+	0%
WK ->HR	+	0%
►Diff.-Red.	+	0%

... wpływają na funkcję steru wysokości (góra / dół) kłapolotek (połączona funkcja lotek i steru wysokości) oraz na serwomechanizmy kłap / steru wysokości.

Miksery klap i różnicowych wychyleń klap są dostępne, jeśli wybrano „2WK” w linii „Querr. / Wölb” (Kłapa / lotka”) dla modelu typu Delta / latające skrzydło.

Uwaga:

Nawet, jeśli wybrano „2QR / 2WK” trymery (cyfrowe) steru wysokości i lotek wpływają tylko na lotki / ster wysokości (serwomechanizmy 2 + 3). Jeśli chcesz tego uniknąć, prościej jest zaprogramować model w sposób omówiony w poniższym rozdziale.

Programowanie modelu typu delta przy zastosowaniu „normalnych” ustawień usterzenia ogonowego

Ewentualnie, w menu „Grundeinstellung” („Ustawienia podstawowe”) można wybrać typ ogona „normal” („normalny”) i podłączyć serwomechanizmy do odbiornika w kolejności pokazanej na niższym z rysunków z poprzedniej strony. Funkcja lotek będzie wtedy pracować poprawnie, jednak funkcja steru wysokości nie.

Dla „normalnego” typu usterzenia ogonowego należy skonfigurować dwa serwomechanizmy lotek i dwa serwomechanizmy klap do ruchu w tym samym kierunku i działania jako ster wysokości, gdy podawana jest komenda steru wysokości. Procedura zaczyna się od wybrania menu ...

„Freie Mischer” („Wolne miksery”) (strona 61 ... 65)

... gdzie można ustawić inne od zera wartości dla mikserów „HR → NN” („Ster wysokości → NN”).

**(Omawiane ustawienia są charakterystyczne dla określonego modelu i poprawność ich działania musi być przed ostatecznym zaakceptowaniem dokładnie zweryfikowana.)**

W omawianym ustawieniu, model bez usterzenia ogonowego traktowany jest jako „zwykłe”, skrzydło z czterema powierzchniami sterowymi (dwie lotki i dwie kłapy) i z tego powodu posiada wszystkie opcje dla niego charakterystyczne. Metoda ta wymaga

▶QR - Diff.	+	0%
WK - Diff.	+	0%
QR ->SR	+	0%
QR ->WK	+	50%
Bremse->HR	+	0%
Bremse->WK	-	50%
Bremse->QR	+	66%
▶HR ->WK	+	77%
HR ->QR	+	77%
WK ->HR	+	0%
WK ->QR	+	0%
▶Diff.-Red.	+	0%

zastosowania mikserów „HR → NN” („Ster wysokości → Kłapy”), oryginalnie przewidzianych tylko do trymowania pochylenia i niestandardowych zastosowań. W tym przypadku są one „nadużywane” przez przypisanie wartości większych niż normalne, w celu przekazania sygnałów sterowania steru wysokości do powierzchni sterowych modelu bez usterzenia ogonowego.

Żaden z mikserów samolotu/szybowca nie uwzględnia jednak cyfrowego trymowania dla drążka steru wysokości – musi więc zostać znaleziona alternatywa.

Należy zacząć od przełączenia do menu ...

„Gebereinstellung” („Ustawieniach sterowania nadajnika”) (strona 50)

... i przypisać ten sam element sterowania do wejść 5 (i w razie potrzeby) 6, na przykład przyciski INC/DEC, CTRL 6. Następnie trzeba przejść do kolumny „Weg” („Wychylenia”) i symetrycznie zmniejszyć wychylenia tych wejść do około 50% lub mniej: im mniejsza wartość, tym precyzyjniejsza kontrola trymowania.

Jeśli preferujesz stosowanie normalnej dźwigni trymera steru wysokości, ustaw miksery na 0%, i

E5	Geb.6	+ 15%	+ 15%
▶E6	Geb.6	+ 15%	+ 15%
E7	frei	+100%	+100%
		- Weg	+
↖	SEL	SW	ASY

zamiast tego zrealizuj ustawienia przez użycie wolnych mikserów liniowych.

Wykonuje się to wywołując menu ...

„Freie Mischer” („Wolne miksery”) (strona 77 ... 80)

M1	Tr	HR-▶ 5	=>
▶M2	Tr	HR-▶ 6	=>
M3		??-▶??	
		Typ von zu	
↖	SEL	SEL	SEL

... i ustawia jeden mikser liniowy „Tr HR > 5” (Tr Steru wysokości → 5”) (dla przypadku prostszego) oraz „Tr HR > 6” (Tr Ster wysokości → 6”). Przejdź do zobrazowania graficznego i ustaw wymagane współczynniki miksera. Następnie należy sprawdzić ustawienia na ekranie „Zobrazowania serwomechanizmów” lub na modelu i w razie potrzeby zmienić znaki przed wartościami.

Jeśli programowanie zostanie przeprowadzone w opisany powyżej sposób, przy wychylaniu drążka wysokości lotki będą poruszały się w tym samym kierunku – jak kłapy. Efektem zastosowania opcji „Tr” jest to, że dźwignia trymera steru wysokości ma również wpływ na przypisany mikser.

Ponieważ inny organ sterowania nie jest już potrzebny, należy wyłączyć wejścia 5 i (jeśli użyto) 6 w drugiej kolumnie menu „Gebereinstellung” („Ustawieniach elementu sterowania”) przez ustawienie ich na „frei” („wolne”).

Wiele lat temu autor sterował modelem delty z nadajnikiem mc-20 zaprogramowanym w opisany powyżej sposób oraz ustawieniami dodatkowymi: klapami stosowanymi do trzymowania i konfiguracją motyla jako pomoc do lądowania. Opcja druga wykorzystywała mikser „Hamulce → Lotki” i „Hamulce → Klapy” w celu zapewnienia całkowitej kompensacji zmian trzymowania pochylenia. W tym przypadku termin „lotki” oznacza zewnętrzne powierzchnie sterowe skrzydła, a „klapy” wewnętrzne powierzchnie sterowe.

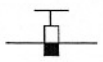
Współczesne latające skrzydła ze skosem do tyłu działają w zbliżony sposób. Wyposażone są również w wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie sterowe: pierwsze położone przed środkiem ciężkości, drugie za nim. Wychylenie wewnętrznych powierzchni sterowych do dołu zwiększa siłę nośną i działa jak wychylenie steru wysokości do góry. Wychylenie do góry powoduje efekt przeciwny. Inaczej jest dla zewnętrznych lotek, które działają odwrotnie: wychylenie do dołu działa jak wychylenie do dołu steru wysokości i odwrotnie. Dobre przemyślenie działań połączone z wyrafinowanymi mikserami mx-16s daje praktycznie nieograniczone możliwości.

Niezależnie od wybranej konfiguracji serwomechanizmów, należy być bardzo ostrożnym przy ustawianiu wychyleń różnicowych. Powodem tego jest fakt, że wychylenia różnicowe powodują w modelu bez usterzenia ogonowego raczej niesymetryczne efekt steru wysokości niż redukcję niepożądanego odchylenia. Z tego powodu zalecamy zacząć od ustawienia wychyleń różnicowych na 0%, przynajmniej dla kilku pierwszych lotów. Po zapoznaniu się z właściwościami modelu można

poeksperymentować i gdy wymagają tego okoliczności, podjąć próbę zastosowania ustawień różnych od zera.

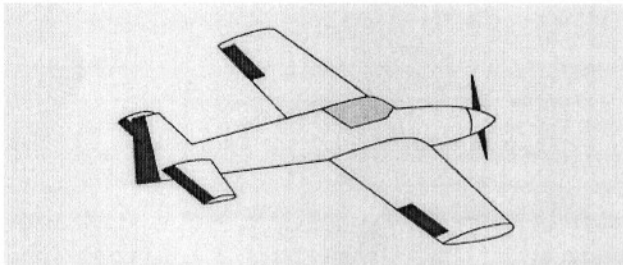
Dla większych modeli może być wskazane zainstalowanie wingletów wyposażonych w stery kierunku. Jeśli będą one napędzane przez dwa niezależne serwomechanizmy, wtedy można je kontrolować w sposób opisany na stronie 96 omawiającej serwomechanizmy działające równoległe.

Może być również pożądane, aby obie części usterzenia kierunku wychylały się na zewnątrz jako część systemu hamulców aerodynamicznych, gdy przemieszczany jest drążek kanału 1. Można to zaprogramować w następujący sposób: jeśli dla usterzenia ogonowego wybrano typ „normal” („normalny”), należy ustawić odpowiednie wychylenia obu mikserów „K1 → 4” i „K1 → **Steuerkanal der zweiten Seitenruders**” („kanał 1 → kanał sterowania drugiego serwomechanizmu kierunku”). Offset powinien wynosić +100%, ponieważ drążek kanału 1 jest zwykle w skrajnym przednim położeniu, gdy hamulce są złożone, a stery kierunku wingletów odchylają się na zewnątrz proporcjonalnie do rozkładanych hamulców



## Przykład programowania: model F3A

Modele F3A należą do kategorii napędzanych modeli samolotów przeznaczonych do latania zawodniczego. Mogą być one napędzane przez silnik spalinowy lub elektryczny. Modele z napędem elektrycznym mogą startować w międzynarodowej klasie F3A „pattern” a także akrobacyjnej klasie modeli F5A modeli z napędem elektrycznym.



Na stronie 84, gdzie rozpoczyna się rozdział poświęcony ogólnemu programowaniu, znaleźć można ogólne wytyczne dotyczące instalacji i ustawienia systemu zdalnego sterowania w modelu. Odnoszą się one, oczywiście, również do modeli F3A i nie trzeba ich w tym momencie powtarzać.

Jeśli model F3A jest poprawnie zbudowany, jego charakterystyka lotna jest zwykle neutralna. Doskonały model akrobacyjny reaguje na sterowanie bardzo płynnie i precyzyjnie, a żaden ruch wokół jednej z jego osi nie powinien oddziaływać na pozostałe.

Modele F3A są sterowane za pomocą lotek, steru wysokości i steru kierunku. Powszechnym rozwiązaniem jest stosowanie oddzielnych serwo mechanizmów lotek. Dodatkowo steruje się mocą silnika (funkcja przepustnicy) i w wielu przypadkach chowanym podwoziem. W rezultacie przypisanie kanałów dla serwo mechanizmów 1 do 5 nie różni się od opisanego już dla modelu samolotu/szybowca.

Pomocnicza funkcja chowania podwozia jest zwykle przypisywana do jednego z kanałów pomocniczych od 6 do 8. Najlepiej, gdy chowane podwozie jest 100

obsługiwane za pomocą przełącznika bez położenia środkowego lub przełącznika chwilowego SW4. Opcjonalnym dodatkiem – używam tylko w razie potrzeby – jest sterowanie składem mieszanki w gaźniku. Jest ono zwykle sterowane za pomocą jednego z dwóch przycisków INC / DEC (CTRL 5 lub 6) nadajnika podłączonych do jednego z nieużywanych kanałów pomocniczych.



Podczas przypisywania funkcji do kanałów pomocniczych warto się upewnić, że wymagane elementy sterowania łatwo jest osiągnąć, gdyż w czasie akrobacji modelarz ma bardzo mało czasu na odrywanie uwagi od drążków – szczególnie podczas zawodów.

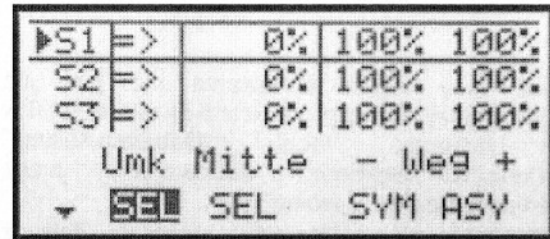
### Programowanie

Podstawowe programowanie nadajnika zostało szczegółowo opisane w rozdziale rozpoczynającym się na stronie 86, w tym zaś skoncentrowano się na technikach dotyczących modelu F3A.

W menu ...

### „Servoeinstellung” („Ustawienia serwo mechanizmów”) (strona 48)

... można przypisać ustawienia serwo mechanizmów odpowiednie dla modelu. Zaleca się używanie co

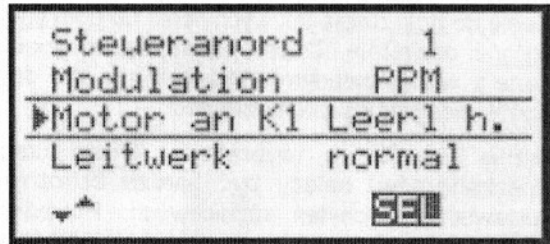


najmniej 100% wychyleń, gdyż precyzja sterowania może być odczuwalnie lepsza przy dość dużych wychyleniach serwo mechanizmów. Należy o tym pamiętać na etapie budowy modelu i projektowaniu napędów powierzchni sterowych. Wszelkie drobne korekty mogą być dokonywane w kolumnie 3-ciej podczas pierwszych lotów testowych.

Następnym krokiem jest wybór menu ...

### „Grundeinstellung” („Ustawienia podstawowe modelu”) (strona 38 ... 41)

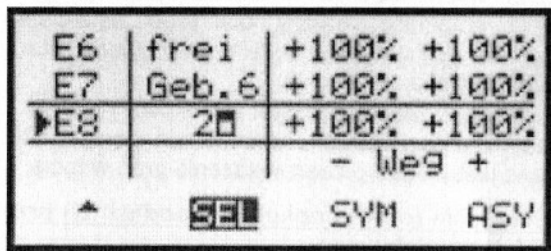
... i włączenie trymowania biegu jałowego dla kanału 1 (zwykle jest to „trymowanie biegu jałowego tylne” – maksymalne otwarcie przepustnicy w przód). Cyfrowy trymer działa teraz w jałowym zakresie ruchu drążka. „Trymowanie cut-off” pozwala na szybkie przełączenie się z położenia „silnik zatrzymany” do położenia biegu jałowego, które zostało już ustawione, przez pojedyncze „kliknięcie” na dźwigni trymera (strona 26).



Pozostałe ustawienia powinny zostać w razie potrzeby wprowadzone zgodnie z Twoimi preferencjami.

Może się okazać, że niezbędne jest przypisanie elementów sterowania do określonych wejść w celu sterowania chowanym podwoziem i składem mieszanki w gaźniku. Przeprowadza się to w menu ...

**„Gebereinstellung”** („Ustawienia elementu sterowania”) (strona 50).



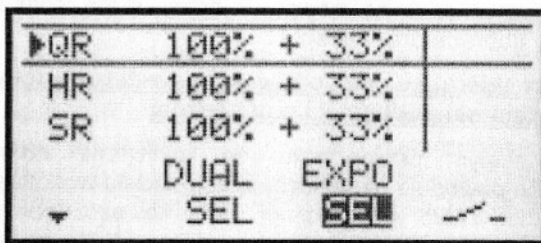
Na przykład możesz chcieć przypisać określony element sterujący nadajnika – może to być jeden z przełączników WŁĄCZ / WYŁĄCZ SW1 ... 4 – do wejścia „E8” dla chowanego podwozia i element proporcjonalny – na przykład przycisk INC / DEC CTRL 6 – do wejścia „E7” dla sterowania składem mieszanki.

Chowane podwozie jest wypuszczane i chowane za pomocą przełącznika „SW2”. Konieczna może być regulacja zakresu wychyleń elementu sterującego, jak również odwrócenie działania kanału przez ustawienie ujemnego znaku przed wychyleniem serwomechanizmu.

Modele F3A latają stosunkowo szybko i „zdecydowanie” odpowiadają na wychylenia sterujące serwomechanizmów. Podczas latania zawodniczego szczególnie ważne jest, aby ograniczyć do minimum nagłe ruchy i poprawki, gdyż sędziowie z pewnością odnotują brak płynności i obniżą punktację. Z tego powodu zaleca się ustawienie dla drążków sterujących funkcji wychylenia wykładniczego.

Należy przejść do menu ...

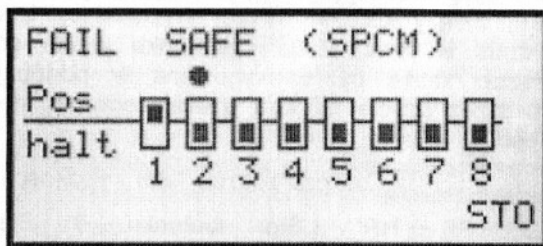
**„Dual Rate / Exponential”** („Podwójny zakres wychyleń / Wychylenia wykładnicze”) (strona 56)



Wartości wychyleń wykładniczych wynoszące około +30% sprawdzają się jako dobry punkt startowy dla lotek, steru wysokości i steru kierunku. Można je ustawić w prawej kolumnie tego menu. Zapewniają one płynne sterowanie typowego modelu F3A. Wielu ekspertów używa większych wartości Expo; nawet do +60%.

Jeśli używasz swojego nadajnika w trybie SPCM warto jest zachować odpowiednie ustawienia fail-safe używając menu ...

**„FAIL-SAFE-Einstellung”** („Ustawienia FAIL-SAFE”) (strona 82)



Domyślnie nadajnik przypisuje jako ustawienie fail-safe tryb „hold” (utrzymywania pozycji). Oznacza to, „nie rób nic”. Przy utracie sygnału odbiornik przekazuje serwomechanizmom w sposób ciągły ostatnie poprawne położenia – zatrzymuje je w miejscu. Dla modelu silnikowego jest to raczej nieodpowiednie rozwiązanie, mogące spowodować, że model przeleci w niekontrolowany sposób przez lotnisko, stanowiąc poważne zagrożenie dla widzów i innych modelarzy! Aby zapobiec temu ryzyku, zdecydowanie zalecamy ustawienie przynajmniej

silnika na obroty biegu jałowego lub jego wyłączenie. Zalecamy również, aby wszystkie powierzchnie sterowe powracały do położenia neutralnych, a podwozie powinno zostać wypuszczone. Po wprowadzeniu tych ustawień konieczne będzie ich ponowne ustawienie, po oblataniu i wytrymowaniu modelu.

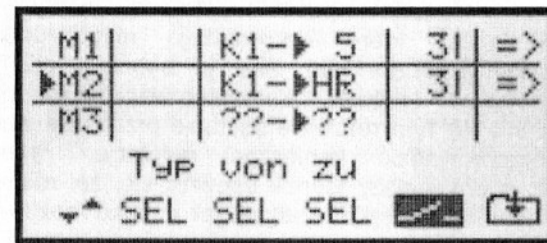
Ponieważ modele F3A są zwykle wyposażone w dwa serwomechanizmy lotek, doświadczenie wskazuje, że dobrze jest nieco wychylić lotki w górę do lądowania. W większości przypadków powoduje to nieznaczne zmniejszenie prędkości modelu i zwiększenie jego stabilności na podejściu do lądowania.

Aby to osiągnąć należy zaprogramować miksery w menu ...

**„Freie Mischer”** („Wolne miksery”) (rozdział zaczynający się na stronie 77).

Do lądowania należy zwykle wychylić do góry obie lotki proporcjonalnie do ruchu drążka przepustnicy, ale tylko od jego środkowego położenia w kierunku położenia biegu jałowego. Im dalej drążek jest przesuwany w stronę położenia biegu jałowego, tym bardziej wychylają się lotki. Przy otwieraniu przepustnicy jest odwrotnie: lotki wracają do neutrum, aby zapobiec gwałtownemu zadzieraniu nosa modelu. Zwykle musi być również nałożone niewielkie wychylenie do dołu steru wysokości, co zapobiega wznoszeniu modelu po wychyleniu lotek / klap.

Aby spełnić opisane wymagania konieczne będzie użycie dwóch mikserów przedstawionych na rysunku poniżej.



Miksery są włączane przy użyciu jednego i tego samego przełącznika – na przykład przełącznik nr 3 – który musi zostać przypisany do obu mikserów jednocześnie.

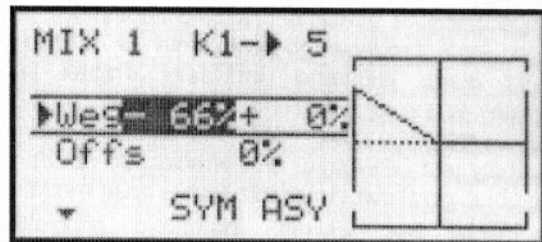
Przejdź do \* używając prawego przycisku programowania i naciśnij **ENTER** lub **SELECT**, aby wybrać drugi ekran i wprowadzić odpowiednie współczynniki mikserów. W obu przypadkach punkt neutralny miksera powinien być pozostawiony w środkowym położeniu drążka kanału 1.

Dlatego należy teraz wybrać pole **ASY**, przemieścić drążek kanału 1 do położenia jałowego i wprowadzić następujące wartości:

MIX 1: -60% ... -80% i

MIX 2: -5% ... -10%.

Przykład dla MIX 1:



Kończy to podstawowe ustawienia dla typowego modelu F3A.

#### Korekta błędów konstrukcyjnych modelu:

Jak to niestety w życiu bywa, nawet najstaranniej zbudowany model posiada drobne wady i niedokładności, które wprowadzają niepożądane zaburzenia podczas lotu. Aby je skompensować, wymagane są miksery komputerowego systemu sterowania. W tym rozdziale zostanie przedstawione, jak przeprowadzić konieczne regulacje. Przed rozpoczęciem, należy jednak upewnić się, że: model został zbudowany tak dokładnie, jak to tylko możliwe, jest odpowiednio wyważony wzdłuż osi podłużnej i

poprzecznej oraz że boczny i dolny skłon silnika zostały dobrane prawidłowo.

#### 1. Ster kierunku powoduje niepożądane ruchy względem osi podłużnej i poprzecznej

Jest częstym przypadkiem, że wychylenie steru kierunku powoduje nieznaczny obrót modelu wokół osi podłużnej i/lub poprzecznej. Jest to szczególnie problematyczne w locie określanym jako „knife edge” („żyletka”), gdy siła nośna generowana jest przez kadłub wspomagany wychylonym sterem kierunku. W efekcie prowadzi to do obrotu modelu i nieznacznej zmiany kierunku, analogicznej do wychylenia przez modelarza w tym samym czasie lotek lub steru wysokości. Tendencje te muszą zostać skorygowane przez kompensację wokół osi poprzecznej (ster wysokości) i podłużnej (lotki).

Z mx-16s można to osiągnąć w prosty sposób, przez ponowne wykorzystanie menu „**Freie Mischer**” („Wolne miksery”). Na przykład, jeżeli model obraca się wokół osi podłużnej (beczka) przy wychyleniu steru kierunku, należy ustawić mikser wychylający lotki nieznacznie w lewo. Zmiana kierunku wokół osi poprzecznej może być skorygowana w podobny sposób przez użycie miksera działającego na ster wysokości.

a) Korekta dookoła osi poprzecznej (ster wysokości)

MIX „SR → HR” („Ster kierunku → Ster wysokości”)

Ustawienie **ASY**metryczne. Dokładne wartości muszą zostać dobrane przez próby w locie.

b) Korekta dookoła osi podłużnej (lotki)

MIX „SR → QR” („Ster kierunku → Lotki”)

Ustawienie **ASY**metryczne. Dokładne wartości muszą zostać dobrane przez próby w locie.

W większości przypadków wystarczające są dość małe wartości mikserów, zwykle poniżej 10%. Zależy to jednak od typu modelu.

#### 2. Pionowe wznoszenie i opadanie

Wiele modeli przejawia tendencję do odchylenia od idealnej linii pionowego wznoszenia i opadania. Aby to skorygować zachodzi potrzeba, by położenie neutralne steru wysokości zmieniło się w zależności od położenia przepustnicy. Na przykład, jeśli model samoistnie wychodzi z nurkowania przy ściągniętym drążku przepustnicy, należy dla tego ustawienia przepustnicy wprowadzić niewielkie wychylenie steru wysokości do dołu.

MIX „K1 → HR” („Kanał 1 → Ster wysokości”)

Z zasady wartości miksera ustawia się poniżej 5%, konieczne jest jednak przeprowadzenie prób w locie.

#### 3. Przechylenie (obróć dookoła osi podłużnej) przy obrotach biegu jałowego

Jeśli po zmniejszeniu otwarcia przepustnicy model ma tendencję do niewielkiego przechylenia w jednym kierunku, należy wprowadzić korektę za pomocą lotek. Rozwiązaniem znacznie bardziej eleganckim jest zrobienie tego za pomocą miksera nie zaś ręcznie. Należy wywołać mikser:

MIX „K1 → QR” („Kanał 1 → Lotki”).

Z zasady wartości miksera ustawia się poniżej 5%, jednak znowu nie da się zastąpić prób w locie.

Proces regulacji powinien być przeprowadzany przy bezwietrznej pogodzie. Często wystarczy wprowadzić mikser w sterowanie pomiędzy połową otwarcia przepustnicy, a obrotami biegu jałowego. Aby tak zrobić, należy pozostawić punkt offsetu w położeniu centralnym i ustawić mikser **ASY**metrycznie.

#### 4. Przechylenie gdy lotki i klapy są wychylone

Model znajdujący się na podejściu do lądowania z obiema lotkami podniesionymi do góry, może przejawiać tendencję do niewielkiego obrotu spowodowanego różnicami w wychyleniach

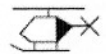
serwomechanizmów (lub niedokładnościami konstrukcyjnymi). Na przykład samoistnie przechylać się na jedną ze stron. Tendencja ta może być w łatwy sposób skorygowana przez zastosowanie miksera zmieniającego kompensację w zależności od położenia lotek / klap.

MIX „K1 → QR” („Kanał 1 → Lotki”)

Należy przypisać mikser do przełącznika kontrolującego funkcję lotki / klapy, aby mógł on być włączany i wyłączany (zobacz poprzednią stronę). Mikser będzie działał tylko wtedy, gdy funkcja lotki / klapy będzie aktywna. Wartość optymalną należy dobrać podczas prób w locie.

### **Podsumowanie**

Opisane wyżej ustawienia przewidziane są głównie dla doświadczonych modelarzy. Trzeba mieć świadomość, że tak szczegółowa poprawa charakterystyk lotnych modelu wymaga ogromnego wysiłku, czasu, wyczucia i doświadczenia. Niektórzy eksperci kontynuują procedurę programowania nawet w trakcie lotu. Nie rób tego jednak, jeśli jesteś średnio zaawansowanym modelarzem stawiającym pierwsze kroki w klasie F3A. Dobrze jest poprosić o pomoc doświadczonego modelarza i przeprowadzić z nim po kolei omówioną tu regulację tak, aby model wykazywał żądane neutralne charakterystyki lotu.



## Przykład programowania: model śmigłowca

Dla poniższego przykładu przyjęto założenie, że przeczytałeś i zrozumiałeś opisy poszczególnych menu oraz zapoznałeś się z ogólną obsługą nadajnika. Założono również, że śmigłowiec został złożony i wyregulowany zgodnie z instrukcją budowy. Układy regulacji elektronicznej nadajnika nie powinny nigdy być wykorzystywane do kompensacji niedokładności mechanicznych.

Istnieje wiele metod i środków osiągnięciażądanego efektu programowania przy zastosowaniu nadajnika mx-16s. W tym przykładzie, naszą intencją było podanie informacji w sensowniej ułożonej kolejności, aby jasno przedstawić Ci logiczne techniki programowania. Mimo że istnieje szereg możliwych metod, w pierwszej kolejności opisane zostaną najprostsze i łatwe do zrozumienia rozwiązania. Ustawiony w opisany sposób śmigłowiec będzie prawdopodobnie działał perfekcyjnie. Na późniejszym etapie można oczywiście wypróbować inny ustawienia, w celu dostosowania ich do indywidualnych upodobań.

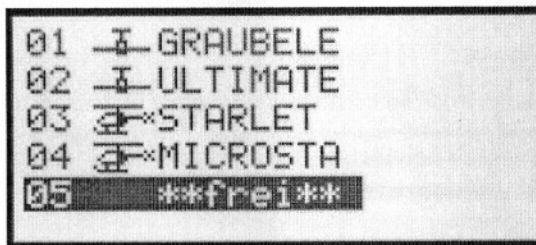


Przykładowe programowanie zostanie przeprowadzone na śmigłowcu GRAUPNER STARLET 50, który posiada tarczę sterującą podpartą co 120°. Będzie to ustawienie podstawowe bez rozbudowanej krzywej gazu i możliwości zmiany czułości żyroskopu z nadajnika oraz bez governor (regulatora obrotów). Prosty przykład programowania został wybrany celowo, aby zademonstrować, iż jest możliwe zaprogramowanie znakomicie latającego modelu śmigłowca przy włożeniu stosunkowo niewielkiego wysiłku w programowanie.

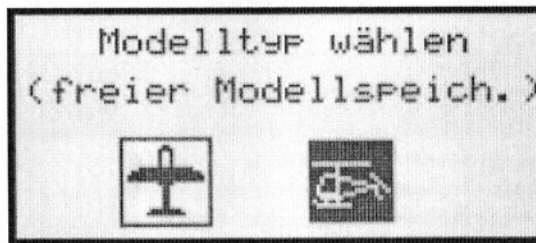
Aby rozpocząć programowanie należy przejść do menu „**Modellspeicher**” („Wybór modelu”), a następnie do menu ...

„**Model aufrufen**” („Wywołanie modelu”) (strona 36)

... gdzie przy użyciu prawego przycisku programowania należy wybrać wolną pamięć modelu:



Krótkie naciśnięcie przycisku **ENTER** lub **SELECT** ...



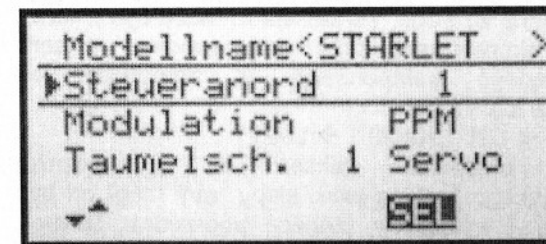
... wybiera typ modelu „Heli” („Śmigłowiec”). Wybór należy potwierdzić przez naciśnięcie **ENTER** lub **SELECT**, po czym ekran przełączy się na wyświetlanie podstawowe.

Jeśli pojawi się ostrzeżenie „Gas zu hoch!” („Zbyt duże otwarcie przepustnicy!”), należy przesunąć drążek skoku ogólnego do położenia minimalnego – domyślnie „przednie” – a ostrzeżenie zniknie. Następnym krokiem jest wybór nazwy dla wybranej pamięci modelu. Jest ona wprowadzana w menu ...

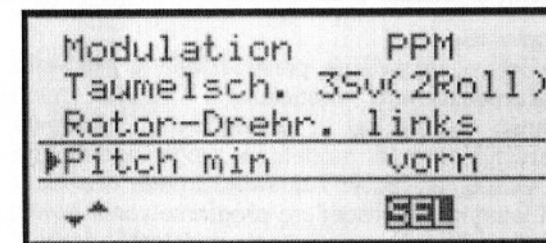
„**Grundeinstellung**” („Ustawienia podstawowe”) (strona 42 – 46)

Po wprowadzeniu nazwy modelu należy ponownie sprawdzić już wprowadzone ustawienia podstawowe – na przykład, czy „**Steueranordnung**” („Tryb drążków”)

jest prawidłowy, a „**Modulation**” („Modulacja”) odpowiada odbiornikowi („PPM” lub „SPCM”).

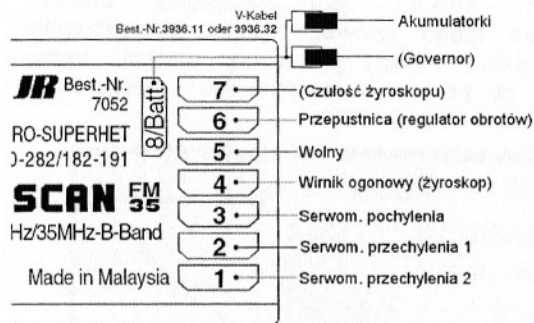


W następujących trzech liniach znajdują się ustawienia charakterystyczne dla modelu śmigłowców:



W linii „**Taumelscheibentyp**” („Tarcza sterująca”) należy określić ile serwomechanizmów napędza tarczę sterującą. W drugiej linii – „**Rotor-Drehrichtung**” („Kierunek obrotu wirnika”) – kierunek obrotu wirnika głównego w rzucie z góry. W linii „**Pitch min**” („Minimum skoku ogólnego”) ustawiane jest położenie „przednie” lub „tylne”, w zależności od Twoich preferencji. Jest bardzo istotne, aby nie zmieniać tego ustawienia na późniejszym etapie przy programowaniu kierunku ruchu dla krzywych skoku ogólnego i gazu.

W tym momencie, jeśli nie uczyniłeś tego wcześniej, serwomechanizmy należy podłączyć do odbiornika w następującej kolejności:



Współczynniki i kierunki mikserów dla serwo mechanizmów tarczy sterującej dla skoku ogólnego, przechylenia i pochylenia ustawia się w menu ...

„TS Mischer” („Miksery tarczy sterującej”) (strona 81)

T S - M I S C H E R	
Ptch	+ 61%
Roll	+ 61%
Nick	+ 61%
	<b>SEL</b>

Przekonasz się, że miksery są wstępnie ustawione na +61%. Jeśli tarcza sterująca odpowiada na ruchy drążka w niewłaściwym kierunku, w pierwszej kolejności należy zmienić kierunek działania mikserów z „+” na „-”. Drugim sposobem jest odwrócenie kierunku ruchu serwo mechanizmów w menu „Servoeinstellung” („Ustawienia serwo mechanizmów”).

Uwaga:

Warto zwrócić uwagę na istotną różnicę pomiędzy mx-16s / mc-19 / mx-22 / mc-22s i mc-24, a poprzednimi systemami zdalnego sterowania firmy GRAUPNER: pierwszy serwo mechanizm skoku ogólnego i serwo mechanizm przepustnicy zostały zamienione miejscami.

Należy teraz przejść do menu ...

„Ustawienia serwo mechanizmów”) (strona 48)

... gdzie można ustawić wychylenie i kierunek działania poszczególnych serwo mechanizmów. Wychylenia powinny być, gdy to tylko możliwe, zbliżone do +/-100%, co pozwala zachować najlepszą rozdzielczość i dokładność. W razie potrzeby użyj „Umk” („Rewers”) do odwrócenia kierunku działania dowolnego z serwo mechanizmów. Zwróć uwagę,

S1 =>	0%	100%	100%
S2 =>	0%	100%	100%
S3 =>	0%	100%	100%
Umk Mitte - Weg +			
	<b>SEL</b>	SEL	SYM ASY

czy ustawiony kierunek działania serwo mechanizmów jest poprawny. W szczególności serwo mechanizm wirnika ogonowego musi działać w takim kierunku, aby dziób śmigłowca (!) podążał w tą samą stronę, co wychylenie drążka wirnika ogonowego.

Spojrzenie w menu...

„Ustawienia elementu sterowania”) (strona 54)

Gyr	frei	+100%	+100%
E8	frei	+100%	+100%
Lim	Geb.7	+100%	+100%
- Weg +			
	<b>SEL</b>	SYM	ASY

... pokaże, że element sterowania „7”, na przykład proporcjonalne pokrętko CTRL 7, jest przypisany do wejścia „Lim”, podczas gdy pozostałe wejścia domyślnie zaprogramowane są na „frei” („wolne”). Wejście „Lim” działa jako „Gaslimiter” („Ogranicznik przepustnicy”). Wpływa on wyłącznie na wyjście „6”, do którego podłączony jest serwo mechanizm przepustnicy.

Przypomnienie:

Ogranicznik przepustnicy nie steruje serwo mechanizmem przepustnicy, a tylko ogranicza jego przednie wychylenia, w zależności od położenia, w którym się znajduje. Serwo mechanizm przepustnicy jest zwykle sterowany za pomocą drążka skoku ogólnego przez wprowadzoną krzywą lub krzywe gazu. Więcej szczegółów można znaleźć w rozdziałach na stronach 54 i 79 niniejszej instrukcji.

Należy teraz w kolumnie „Weg” („Wychylenia”) wybrać pole **ASY** i zwiększyć wartość podświetlonego pola ze 100% do 125% przy ograniczniku przepustnicy ustawionym w skrajne przednie położenie. Gwarantuje to, że ogranicznik nie będzie oddziaływał na pełne wychylenie serwo mechanizmu przepustnicy, kontrolowanego w locie przez drążek skoku ogólnego.

Dodatkowe elementy sterowania należy włączyć w menu...

Gyr	frei	+100%	+100%
E8	Geb.5	+100%	+100%
Lim	Geb.7	+100%	+125%
- Weg +			
	<b>SEL</b>	SYM	ASY

„Grundeinstellung” („Ustawienia podstawowe”) (strona 42 – 46)

Nawet, jeśli jesteś początkującym modelarzem i nie jesteś jeszcze na to przygotowany, warto przynajmniej zdefiniować przełącznik autorotacji, co w razie potrzeby pozwoli na awaryjne „odcięcie” silnika. Przeprowadza się to w linii „Autorotat.” („Autorotacja”): naciśnij przycisk **SELECT** i przesunij jeden z przełączników WŁĄCZ / WYŁĄCZ (SW1 ... 4) w położenie „WŁĄCZONY”. Po prawej stronie wyświetli się numer przełącznika (w omawianym przypadku 1).

[rys. 105.5]

Przełącznik autorotacji powinien znajdować się w miejscu, gdzie można go łatwo dosięgnąć, bez odrywania rąk od drążków – na przykład nad drążkiem skoku ogólnego.

Uwaga:

W celu uzyskania dodatkowych informacji o ustawianiu „przełącznika WYŁĄCZENIA awaryjnego” odwołaj się do sekcji znajdującej się w prawej kolumnie następnej strony.

Dodatkowa wskazówka:

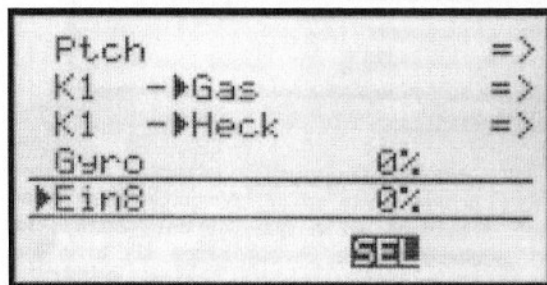
Przyzwyczaj się do nadawania przełącznikom jednakowego kierunku „WŁĄCZONY”. Wtedy szybkie spojrzenie na nadajnik przed latem pozwoli Ci się zorientować, że przełączniki są wyłączone.

Możesz teraz przejść do linii wyżej i przypisać przełącznik fazy lotu do fazy 2, jednak w tym uproszczonym przykładzie programowania nie omówiono takich ustawień.

Zakończyłeś podstawową konfigurację nadajnika tzn. procedurę, którą będziesz ciągle używał przy ustawianiu nowego modelu.

Właściwe ustawienia modelu śmigłowca przeprowadza się głównie w menu ...

„Helimischer” („Miksery śmigłowca”) (strona 66 ... 73).



W linii pierwszej znajduje funkcja „Pitch” („Skok ogólny”) i naciśnięcie **ENTER** lub **SELECT** powoduje przejście do odpowiedniego podmenu. Na ekranie pojawi się graficzna reprezentacja krzywej skoku ogólnego. Jest ona wstępnie zdefiniowana przez trzy punkty, co w większości przypadków stanowi rozwiązanie wystarczające.

#### Wskazówka:

Początkowo staraj się wykorzystywać trzy punkty krzywej skoku, gdyż większa ich liczba powoduje zwiększenie komplikacji i nie jest teraz potrzebna.

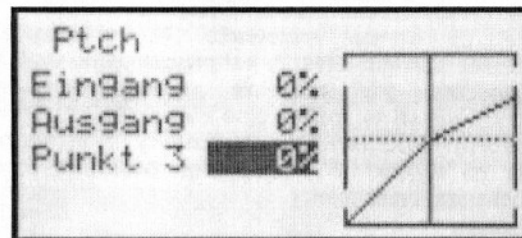
Punktem odniesienia dla zawisu powinno być środkowe mechaniczne położenie drążka skoku ogólnego, co jest naturalne dla większości modelarzy. Można oczywiście tak dobrać krzywą, aby zawis odbywał się w innym położeniu. Nie powinieneś jednak eksperymentować, jeśli nie masz całkowitej świadomości swoich działań. Należy zacząć od ustawienia drążka skoku ogólnego w położeniu środkowym. Zakładając, że serwomechanizmy zostały wyregulowane zgodnie z instrukcją producenta, ich dźwignie powinny się znajdować (zwykle) pod odpowiednim kątem do obudowy. Należy również, jeśli nie wykonano tego wcześniej, wyregulować popychacze głowicy wirnika, aby łopaty w zawisie były zaklinowane pod kątem 4° do 5°. Wszystkie znane modele śmigłowców powinny dobrze latać w tym ustawieniu.

Należy teraz przemieścić drążek skoku ogólnego w skrajne przednie położenie. (Ciągła, pionowa linia oznacza aktualne położenie drążka.) Używając prawego przycisku programowania dostosuj krzywą skoku ogólnego dla punktu 5, tak aby kąt maksymalnego zaklinowania łopat wirnika głównego wynosił około 9°. Odpowiadająca temu wartość to około 50%.

#### Uwaga:

Przy ustawianiu skoku łopat bardzo użytecznym narzędziem jest kątomierz, pozwalający na bezpośrednie odczytanie wartości kątów – na przykład kątomierz GRAUPNER numer 61.

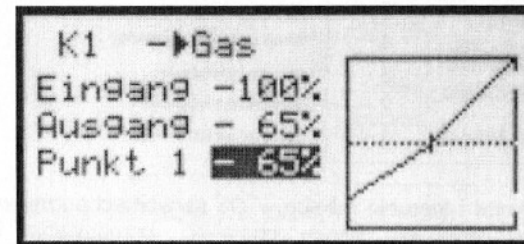
Następnie należy przesunąć drążek skoku ogólnego do minimum. Kąt łopat dla punktu 1 powinien wynosić od 0° do -4° w zależności od Twoich umiejętności pilotażowych. Powoduje to nieznaczne odchylenie linii od punktu zawisu. Powstała krzywa określana jest jako „krzywa skoku ogólnego” i może wyglądać następująco:



Jeśli przełączysz się teraz na fazę autorotacji, na dole ekranu pojawi się napis „Autorot” i „stara” krzywa skoku pojawi się ponownie. Dla tej fazy powinieneś ustawić te same wartości co dla zawisu, ale z jednym wyjątkiem: należy zwiększyć skok dla punktu 5 (maksimum skoku ogólnego) o około 2°. Daje to nieco więcej skoku potrzebnego do „wybrania” modelu podczas późniejszego(!) ćwiczenia autorotacji.

Po ustawieniu krzywej skoku ogólnego naciśnij **ENTER**, aby powrócić do etapu wyboru menu mikserów śmigłowca. Przejdź do linii „K1 → Gas” („kanał 1 → Przepustnica”), gdzie można zaprogramować krzywą gazu.

Pierwszym krokiem jest określenie zakresu trymowania biegu jałowego przez dostosowanie krzywej gazu. Należy przesunąć drążek skoku ogólnego do położenia minimalnego i ustawić dla Punktu 1 wartość około -65%.



Przy zamkniętym ograniczniku przepustnicy i całkowicie otwartym trymowaniu obrotów biegu jałowego, ściągnij drążek skoku do minimalnego, tylnego położenia i poruszaj nim delikatnie w przód i w tył. Serwomechanizm przepustnicy nie powinien reagować na ten ruch. Ustawienie takie daje płynne przejście od trymowania obrotów jałowych do krzywej gazu. Prawdopodobnie konieczne będą dalsze regulacje krzywej gazu, należy je jednak przeprowadzić później, w ramach prób w locie.

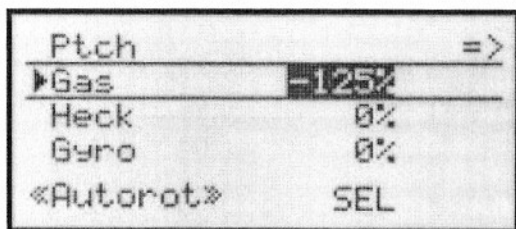
Jeśli przełączysz się teraz z aktualnego wykresu do fazy autorotacji, na ekranie – zamiast standardowego wyświetlania – pojawi się następująca informacja:

[rys.106.4]

Oznacza ona, że serwomechanizm przepustnicy został przełączony na stałą wartość, która może zostać wyregulowana w następujący sposób:

Naciśnij **ESC**, aby powrócić do listy menu. Wyświetlone zostaną nowe podmenu informujące, że znajdujesz się ciągle w fazie autorotacji.

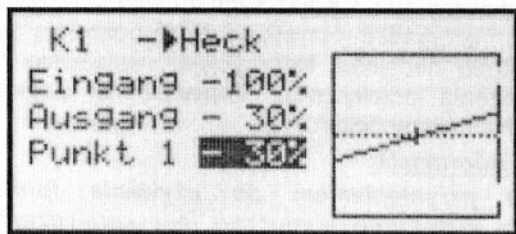
Ważną linią jest „Gas” („Przepustnica”), gdzie należy ustawić wartość około +125% lub -125%, w zależności od kierunku działania serwomechanizmu.



Takie ustawienie zapewnia wyłączenie silnika w fazie autorotacji (w sytuacji awaryjnej). Na późniejszym etapie, gdy zdobędziesz wystarczające doświadczenie, aby ćwiczyć lądowania autorotacyjne, ustawienie powinno zostać zmienione na wartość zapewniającą pewne obroty biegu jałowego.

Pozostałe podmenu nie leżą, teraz, w obszarze naszego zainteresowania. Wyłącz autorotację i przejdź do pierwszej listy menu.

Należy teraz wywołać stronę ustawień menu „K1 → Heck” („Kanał 1 → Wirnik ogonowy”): W tym miejscu ustawia się statyczną kompensację momentu obrotowego (DMA) dla wirnika ogonowego. Użyj tylko trzech domyślnych punktów referencyjnych; inne ustawienia przewidziane są dla zaawansowanych modelarzy. Na początku można bezpiecznie zaakceptować domyślne wartości -30% dla Punktu 1 i +30% dla Punktu 5, jakkolwiek, później może być konieczna ich niewielka zmiana.

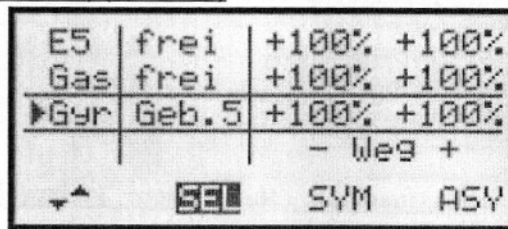


Teraz ponownie przełącz się, na chwilę, do fazy autorotacji. Krzywa ustawień jest w niej wyłączana, co powoduje, że serwomechanizm wirnika ogonowego nie odpowiada na zmiany skoku ogólnego (wynika to z faktu, że gdy wirnik główny nie jest napędzany, nie występuje moment obrotowy wymagający kompensacji).

Jeśli używany przez Ciebie żyroskop jest wyposażony w funkcję sterowania czułością z nadajnika – w przeciwieństwie do żyroskopu przedstawionego w przykładzie – do sterowania nim konieczny będzie wolny, proporcjonalny element sterujący; na przykład przycisk INC / DEC CTRL 5.

Może on zostać przypisany do wejścia żyroskopu w menu ...

„Gebereinstellung” („Ustawienia elementów sterowania”) (strona 54)



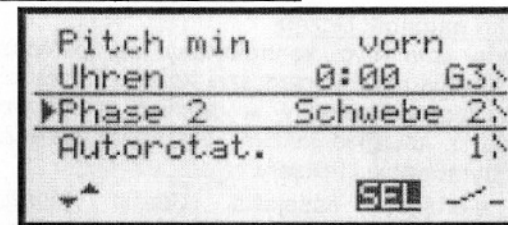
Przytrzymaj przycisk wciśnięty do przodu; dźwięk brzęczyka będzie stopniowo narastał. Gdy ucichnie, przejdź do pola **ASY** w kolumnie „Weg” („Wychylenia”) używając prawego przycisku programowania. Następnie naciśnij przycisk **SELECT**, po czym możliwe będzie ustawienie w podświetlonym polu maksymalnej czułości żyroskopu, na przykład 50%. Jest to stała, bezpieczna wartość dla krańcowego przedniego położenia CTRL 5. W wyniku prób w locie, prawdopodobnie konieczne okaże się jej dokładniejsze ustawienie.

Dodatkowe informacje o ustawianiu żyroskopów znaleźć można na stronie 69.

#### Dalsze ustawienia

Jeśli wykonywałeś kolejne kroki tego przykładu, Twój śmigłowiec jest ustawiony poprawnie dla ćwiczenia zawisu i lotu postępowego. W zależności od Twoich umiejętności pilotażowych, możesz oczywiście aktywować opcje dodatkowe. Jeśli zechcesz użyć różnych ustawień trymowania i prędkości obrotowych wirnika, konieczne będzie włączenie faz lotu uruchamianych za pomocą przełączników, które zostaną im przypisane. Pierwszym krokiem jest wywołanie menu ...

„Grundeinstellung” („Ustawienia podstawowe”)(strona 42 – 46)



... i przypisanie przełącznika do „Phase 2” („Faza 2”) – na przykład przełącznika SW 2 – oraz wprowadzenie odpowiedniej nazwy (opcjonalnie).

Należy zdawać sobie sprawę, że faza autorotacji zawsze ma absolutny priorytet nad pozostałymi fazami lotu. Oznacza to, że: po włączeniu przełącznika autorotacji następuje natychmiastowe przejście do fazy autorotacji z dowolnej, omówionej wcześniej fazy (fazy „Normal” lub „Fazy 2”).

Przejdź ponownie do menu „Helimischer” („Miksery śmigłowca”), przełącz się do Fazy 2 (która została właśnie ustawiona) i zmodyfikuj jej ustawienia. Ponieważ mx-16s wyposażony jest w trymery cyfrowe, programie Heli wszystkie położenia czterech trymerów są zapamiętywane oddzielnie dla każdej fazy lotu, dodatkowo do innych ustawień menu wprowadzanych oddzielnie dla każdej fazy lotu (zobacz stronę 66).

Jeśli śmigłowiec został ustawiony zgodnie z przykładem programowania, przekonasz się, że jest w stanie sprostać bardzo wymagającym wyzwaniom, choć nie są to ustawienia odpowiednie do startu w zawodach. Sugerujemy abyś nie wykorzystywał dodatkowych funkcji, do momentu pełnego opanowania modelu, gdy będziesz mógł docenić wpływ ich zastosowania. Zmiany, jeśli to tylko możliwe, najlepiej jest wprowadzać osobno. W przeciwnym wypadku trudno stwierdzić ich jednoznaczny wpływ. Pamiętaj, że dobrego modelarza nie rozpoznaje się po ilości zaawansowanych funkcji, które potrafi obsługiwać, ale efektach w lataniu, które osiąga za pomocą dość prostych ustawień.

# System Trenera

## Całkowite przekazanie sterowania

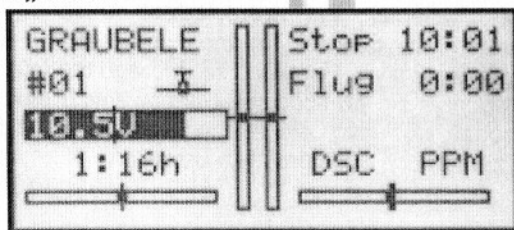
### mx-16s jako nadajnik Ucznia

Model, który ma być kontrolowany za pomocą nadajnika Ucznia musi w pierwszej kolejności zostać całkowicie zaprogramowany w pamięci nadajnika Nauczyciela z uwzględnieniem wszystkich funkcji, takich jak: trymowanie i miksery.

Funkcje sterujące nadajnika Ucznia muszą oddziaływać bezpośrednio na kanały sterowania, tzn. wyjścia odbiornika – bez udziału żadnego miksera. Aby to osiągnąć najlepiej ustawić oddzielną pamięć dla wymaganego typu modelu (samolot / szybowiec lub śmigłowiec) w nadajniku Ucznia, przypisać jej nazwę „Uczeń” i ustawić tryb drążków (MODE 1..4) oraz „przednie” lub „tylne” położenie biegu jałowego przepustnicy. Wszystkie inne ustawienia należy pozostawić na wartościach domyślnych. W przypadku modelu śmigłowca, w nadajniku Ucznia muszą również zostać ustawione kierunki dla przepustnicy / skoku ogólnego oraz trymowanie obrotów biegu jałowego. Pozostałe funkcje programuje się w nadajniku Nauczyciela.

### Ważne:

**Nadajnik Ucznia musi być zawsze ustawiony na tryb modulacji PPM, niezależnie od modulacji wybranej w nadajniku Nauczyciela. Należy również zawsze pozostawiać przełącznik WŁĄCZ/WYŁĄCZ nadajnika Ucznia w pozycji „WYŁĄCZONY”. Jest to jedyny sposób upewnienia się, że moduł wysokiej częstotliwości nie nadaje sygnału, nawet gdy podłączony jest przewód diagnostyczny. Na ekranie podstawowym nadajnika, zamiast oznaczenia wybranego kanału, wyświetlany będzie napis „DSC”.**



Dwa nadajniki powinno się teraz połączyć za pomocą odpowiedniego przewodu Trenera: zobacz diagram na następnej stronie.

Podczas przypisywania funkcji sterujących powinna być zastosowana standardowa konwencja:

### **Kanał Funkcja**

1. Przepustnica / Hamulce aerodynamiczne lub Skok ogólny
2. Lotki lub Przechylenie
3. Ster wysokości lub Pochylenie
4. Ster kierunku lub Wirnik ogonowy

### mx-16s jako nadajnik Nauczyciela (całkowite przekazanie sterowania)

Model, który ma być kontrolowany za pomocą nadajnika Ucznia musi w pierwszej kolejności zostać całkowicie zaprogramowany w pamięci nadajnika Nauczyciela z uwzględnieniem wszystkich funkcji, takich jak: trymowanie i miksery.

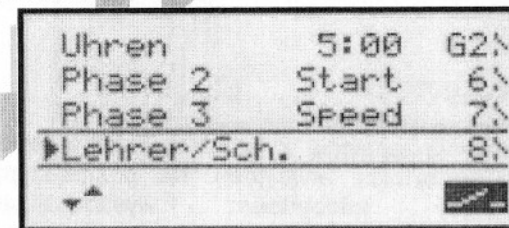
Dwa nadajniki powinno się teraz połączyć za pomocą odpowiedniego przewodu Trenera: zobacz diagram na następnej stronie.

Całkowite przekazanie sterowania jest jedyną opcją przy zastosowaniu mx-16s jako nadajnika Nauczyciela.

Jeśli używasz przewodu Trenera o numerze zamówienia **3290.7** lub **3290.8** podłącz wtyczkę oznaczoną „M” („Master”) do nadajnika Nauczyciela, a wtyczkę oznaczoną „S” („Student” lub „Slave”) do nadajnika ucznia. Obydwa nadajniki muszą zostać przygotowane w sposób zgodny z opisaniem w ich instrukcjach obsługi.

Wybierz linię „Lehrer/Sch.” („Trener”) w menu „Grundeinstellung” („Ustawienia podstawowe”) i przypisz przełącznik Trenera. Najlepiej, aby był to przełącznik chwilowy SW 4 / PB 8 przypisany jako „przycisk 8” (zobacz stronę 25). Pozwala to

instruktorowi na przejście sterowania w dowolnym momencie.

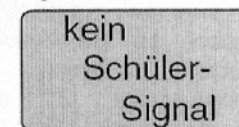


Gdy przycisk utrzymywany jest w pozycji wciśniętej, system znajduje się w trybie Ucznia. Po zwolnieniu, pełną kontrolę przejmują Nauczyciel.

### **Sprawdzenie funkcji**

Przełącz przypisany przełącznik Trenera:

- System Ucznia pracuje prawidłowo, jeśli przy przełączaniu na podstawowym ekranie nie pojawia się komunikat o błędzie.
- Jeśli pojawia się komunikat:



... wtedy występuje problem z połączeniem. Emitowany jest również sygnał ostrzegawczy. W takim przypadku wszystkie funkcje pozostają pod kontrolą nadajnika Nauczyciela, niezależnie od położenia przełącznika. Zapewnia to ciągłość sterowania modelem.

### Ważna informacja:

**PRZED przystąpieniem do używania funkcji Trenera absolutnie konieczne jest sprawdzenie, czy wszystkie funkcje sterujące są poprawnie przekazywane.**

## Załącznik

### Posługiwanie się systemem Trener nadajnika mx-16s

#### Możliwe błędy:

- Złącze Trenera, które w nadajniku Ucznia zastępuje moduł wysokiej częstotliwości, nie jest podłączone poprawnie
- Nadajnik Ucznia nie jest gotowy do użycia
- Nadajnik Ucznia nie został ustawiony w tryb modulacji PPM
- Końcówka Trenera nie jest właściwie podłączona

#### Przewody Trenera:

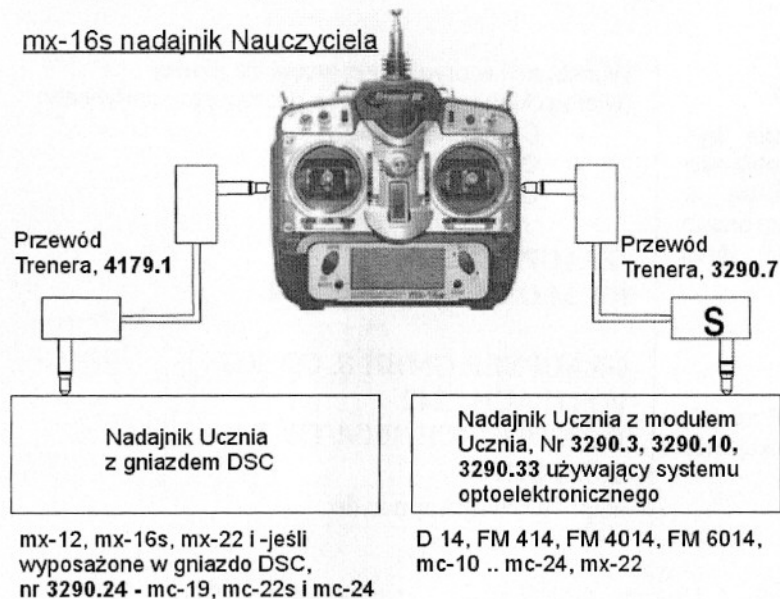
**4179.1** do używania w trybie Trenera z dowolnym nadajnikiem firmy *GRAUPNER* wyposażonym w gniazdo DSC

**3290.8** przewód Trenera do stosowania z mx-16s jako nadajnikiem Ucznia i nadajnikiem Nauczyciela firmy *GRAUPNER* wyposażonym w optoelektroniczne gniazdo Nauczyciela.

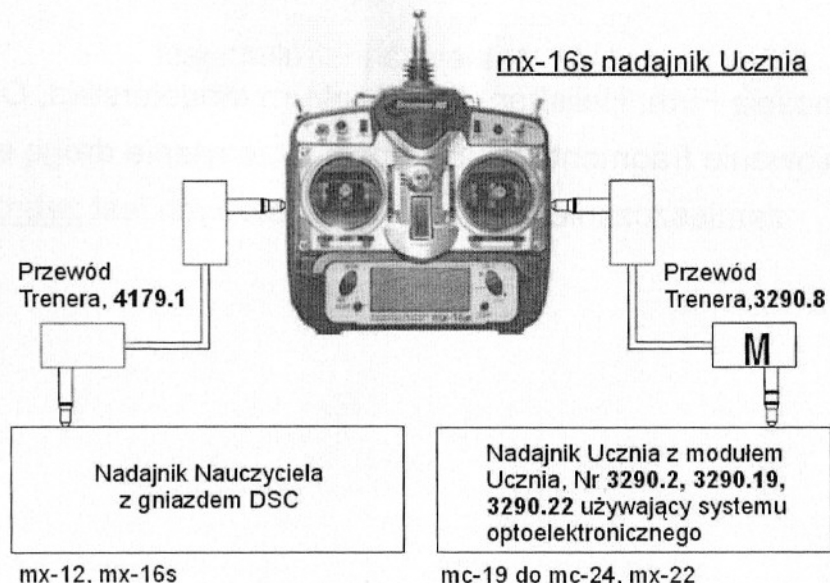
**3290.7** przewód Trenera do stosowania z mx-12 lub mx-16s jako nadajnikiem Nauczyciela i nadajnikiem Ucznia firmy *GRAUPNER* wyposażonym w optoelektroniczne gniazdo Ucznia.

Aby uzyskać szczegółowe informacje o wymienionych modułach optoelektronicznych możliwych do stosowania z nadajnikami Nauczyciela i Ucznia, odwołaj się do instrukcji nadajnika lub głównego katalogu firmy *GRAUPNER*

#### mx-16s nadajnik Nauczyciela



#### mx-16s nadajnik Ucznia



### **Częstotliwości dopuszczone do stosowania**

Niniejszy system zdalnego sterowania może być wykorzystywany wyłącznie w zakresie częstotliwości dozwolonym w danym państwie. Pamiętaj o sprawdzeniu zakresu częstotliwości dopuszczonego do stosowania w Twoim kraju na każdej innej częstotliwości i kanale innym niż wymienione.

### **Częstotliwości dozwolone w Polsce:**

**od kanału 60 do kanału 82 (włącznie).**

Częstotliwości dozwolone w innych krajach UE zostały przedstawione w tabeli na stronie 113 instrukcji mx-16s w języku niemieckim.

W instrukcji w oryginalnej wersji językowej (Niemieckiej) przedstawiono następujące certyfikaty:

- Certyfikat aprobaty
- Certyfikat zgodności
- Deklaracja zgodności EU

**GRAUPNER / JR**  
**REMOTE CONTROL**

GRAUPNER GMBH & CO. KG  
POSTFACH 1242  
D-73220 KIRCHHEIM/TECK  
GERMANY

<http://www.graupner.de>

Dostępność i specyfikacja może podlegać zmianom. Dystrybucja wyłącznie przez autoryzowanych dilerów. Nie przyjmuje się odpowiedzialności za błąd druku.

Informacje zawarte w niniejszej instrukcji zostały dokładnie sprawdzone pod względem poprawności. Nie przyjmuje się jednak odpowiedzialności za wszelkiego rodzaju błędy, niedopatrzenia i błędy drukarskie. GRAUPNER zastrzega sobie prawo modyfikacji w dowolnym momencie i bez wcześniejszej informacji oprogramowania oraz sprzętu opisanego w tej instrukcji.