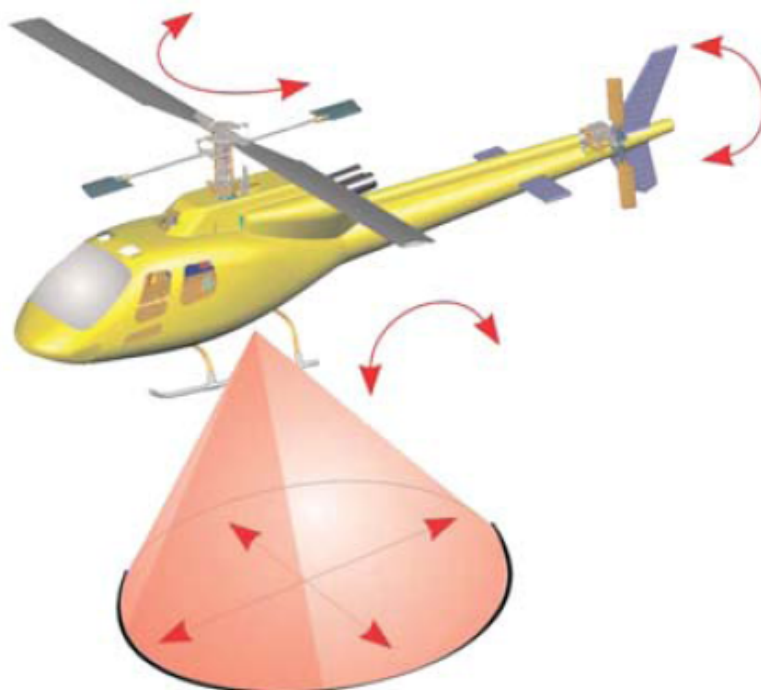


HeliCommand

3A

3D

Rigid



INSTRUKCJA

www.rcskorpion.pl

► **www.helicommand.com**

CAPTRON

Robbe-Captron, HeliCommand 3A & 3D & Rigid

System stabilizacji i pozycjonowania helikoptera

Gratulujemy zakupu systemu *HeliCommand*.

Żaden inny seryjnie produkowany system stabilizacji modeli helikopterów nie jest w stanie kontrolować jednocześnie poziomej pozycji lotu i położenia względem horyzontu.

System *HeliCommand* pierwotnie został opracowany do celów profesjonalnych, z myślą o automatycznym sterowaniu helikopterów używanych do kręcenia filmów i pomiarów terenu. Wykorzystano w nim szereg całkowicie innowacyjnych technologii (międzynarodowe procedury patentowe są obecnie w toku).

Może być on używany zarówno przez początkujących, jak i doświadczonych pilotów. Ważne jest, aby początkujący zapoznali się dobrze z funkcjami, jakie oferuje ich model, nawet jeżeli nie nauczyli się jeszcze zachowywania stabilnej pozycji lotu. Zaleca się, aby wszyscy adepci sztuki latania w pierwszej kolejności poznali podstawy budowy modelu helikoptera. Pozwoli im to na wykorzystanie w maksymalnym stopniu możliwości, jakie daje *HeliCommand*.

HeliCommand umożliwia początkującym wykonanie zawisu, ćwiczenie okrążeń przy małej prędkości, oraz ogólnie ułatwia sterowanie modelem. Mimo możliwości, jakie daje system *HeliCommand* ważne jest, aby cały czas zachowywać ostrożność i nie wykonywać manewrów, które mogą być niebezpieczne dla samego pilota lub osób postronnych.

System stanowi również idealne rozwiązanie dla bardziej doświadczonych pilotów, którzy rozwijają swoje umiejętności i chcą ćwiczyć latanie przy ograniczonej stabilizacji, a także dla pilotów wyczynowych, którzy pragną w całości skupić się na ważnych elementach swych układów akrobacyjnych.

Informacja dla wszystkich, którzy kategorycznie stronią od wszelkich elektronicznych systemów wspomagania lotu helikoptera: Proszę nie sądzić, że *HeliCommand* został opracowany z myślą o zastąpieniu instruktorów latania lub ominięciu procedur szkoleniowych. Jego jedynym celem jest promowanie bezpiecznego latania oraz pomoc modelarzom w jego nauce.

HeliCommand 3A, No. 8493

- Stabilizuje wszystkie ruchy sterujące lotem helikoptera w poziomie: nachylenie, prędkość, położenie.
- Pomocniczy kanał „pilota” służący do regulacji siły stabilizacji i przełączania się między trybem horyzontalnym i trybem pozycyjnym.
- Wbudowany żyroskop z funkcją heading-lock (utrzymywania kierunku lotu), mikser tarczy sterującej i automatyczne trymery.
- Drugi kanał pomocniczy (kanał AUX) służący do regulacji czułości żyroskopu i wyboru trybu jego działania (normalny/heading-lock), może również służyć do automatycznego trymowania.
- System może zostać skonfigurowany bez konieczności podłączania do komputera, służy do tego prosta procedura nauki. Współpracuje on z praktycznie wszystkimi typami tarcz sterujących wyposażonymi w maksymalnie 3 serwomechanizmy.
- Posiada on opcję fail-safe, działającą w przypadku utraty połączenia radiowego (jedynie dla PPM / FM), włącza ona stabilizację pozycji, ogólny skok łopat (collective pitch) ustawia na „zawis”.
- Nadaje się do użytku z helikopterami wyposażonymi w silniki spalinowe i elektryczne.
- Można używać go zarówno w pomieszczeniach jak i na wolnym powietrzu.
- Dodatkowo dokupić można złącze do komputera umożliwiające konfigurację dodatkowych opcji takich jak: ustawienia niezbędne dla tarczy sterującej typu HR4,

opcja automatycznego trymowania, funkcja lotu postępowego przy autorotacji, zoptymalizowane ustawienia stabilizacji oraz żyroskopu wirnika tylnego.

HeliCommand 3D, No. 8494

- Posiada wszystkie funkcje wersji podstawowej 3A, a ponadto:
- Stabilizację poziomą do latania w pozycji odwróconej.
- Więcej opcji dostępnych za pomocą złącza do komputera (No. 84942000) (dodatkowe ustawienia w trybie Expert służące do optymalizacji pracy żyroskopu ogonowego, trybu 3D, oraz ustawienia charakterystyki sterowania).

HeliCommand RIGID, No. 8495

- Posiada wszystkie funkcje wersji 3A i 3D, a ponadto:
- Tryb RIGID służący do stabilizacji helikopterów nie wyposażonych w pręt stabilizatora (flybar), bardzo skutecznie zapobiega znoszeniu przez wiatr przy dużych prędkościach i przy silnym wietrze.
- Eliminuje konieczność trymowania steru przechyłu (aileron) i steru wysokości (elevator)
- Rozszerzone opcje miksera: dla tarcz CCPM 120° (kompensuje nierówne drogi przemieszczania się popychaczy spowodowane nachyleniem ramion serwomechanizmu)
- Tryb RIGID dodatkowo zapewnia stabilizację helikopterów nie posiadających pręta stabilizatora (dwie lub więcej łopat wirnika)
- Przy pomocy kanału pilota można wybrać tryb pracy: horyzontalny, pozycyjny, RIGID
- Tryby RIGID oraz horyzontalny działają nawet wtedy, gdy czujnik optyczny nie ma kontaktu z podłożem. Znaczący to, że jeżeli nie potrzebujesz korzystać z trybu pozycyjnego, nie musisz wycinać otworu w kadłubie modelu.

- Elektroniczny system linearyzacji służący do kompensacji nieprawidłowości mechanicznych (odchylenia kątownego), które występują przy korzystaniu z tarczy sterującej typu H4.
- Do konfiguracji trybu RIGID niezbędne jest posiadanie złącza do komputera (No. 84942000). Bez tego przewodu *HeliCommand 3D* korzysta z parametrów ustawionych fabrycznie.

Spis treści:

1.WSKAZANIA DIOD LED:	8
2.OPIS FUNKCJI	9
2.1.Kanał pilota	10
2.2.Żyroskop wirnika ogonowego	12
2.3.Automatyczne trzymowanie	13
2.4.Fail-safe	14
2.5.Rozszerzone wersje HeliCommand	15
3.SKRÓCONA INSTRUKCJA – NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE	16
4.MONTAŻ	20
4.1.! Podłączanie masy	21
4.2.! Umieszczenie na pokładzie modelu	21
4.3.Montaż urządzenia na rurze ogonowej	23
4.4.! Informacje dotyczące silników spalinowych	24
5.KONFIGURACJA	27
5.1.A) Przywrócenie ustawień fabrycznych	29
5.2.B) Konfiguracja nadajnika	29
5.3.C) Kalibracja (nauka) punktów neutralnych nadajnika	29

5.4.D) Konfiguracja HeliCommand.....	30
5.5.Konfiguracja HeliCommand RIGID.....	35
6.PIERWSZY LOT.....	37
6.1.Lot testowy.....	38
6.2.! Helikoptery z silnikami spalinowymi: test drgań.....	39
6.3.Trymowanie.....	41
7.WSKAZÓWKI ODNOŚNIE LATANIA.....	43
7.1.Start i lądowanie	43
7.2.! Latanie w ciemności lub ponad optycznie gładkimi powierzchniami	44
7.3.! Latanie w pomieszczeniach	45
8.RÓŻNE WERSJE I ICH ZASTOSOWANIA.....	46
9.UWAGI	47
9.1. Dla doświadczonych pilotów: różnice w sposobie obsługi	48
9.2. Zakres zastosowań	48
10.ZASADY BEZPIECZEŃSTWA.....	49
11. ZALECENIA.....	49
12.WYŁĄCZENIE Z ODPOWIEDZIALNOŚCI.....	50
13. GWARANCJA.....	51
14. USUWANIE PROBLEMÓW.....	51
15.ZAWARTOŚĆ ZESTAWU.....	56
16.SERWIS	56
17.PRODUCENT	57

Wskazania diod LED:

Uruchamianie: Faza uruchamiania, nie dotykać przez 10 sekund.



Wciąż brak sygnału serwomechanizmów.

Normalne działanie:

Kolor oznacza tryb działania kanału pilota



Wyłączony / sterowanie konwencjonalne (świeci na czerwono)

Tryb horyzontalny (świeci na pomarańczowo-żółto)

Tryb pozycyjny (świeci na zielono)



Miga na zielono: niewystarczający kontrast, dostępny jedynie tryb horyzontalny, tryb pozycyjny niedostępny.

Aby sprawdzić: przełącz na tryb „zielony” i trzymaj helikopter w ręce na różnych wysokościach nad ziemią



Przestawiony trymer, podłączony oraz skonfigurowany kanał AUX (za pomocą komputera)

Ustawienia:



Zakończenie nauki neutralnych pozycji drążków sterujących (wyłącz)

Proces konfiguracji w toku (numer kroku = liczba mignięć)

Błędy podczas przeprowadzania procedury samotestowania (dioda miga na czerwono). Brak sygnału serwomechanizmów



(1x) Brak odbioru sygnału R/C (podczas samotestowania)



(2x) Próba uruchomienia przy napięciu baterii <4 V (nie używać w celu sprawdzania naładowania baterii!)



(3x) Poruszenie w czasie trwania fazy uruchamiania, proszę powtórzyć (jeżeli to konieczne, poczekaj na wyrównanie się różnic temperatury)

-  (4x) Awaria oprzyrządowania albo zbyt wysoka/niska temperatura (lub konieczność powtórnej kalibracji ustawień fabrycznych na skutek dużego przeciążenia lub procesu starzenia się sprzętu)
-  (5x) Wartość automatycznego trymowania zbliża się do limitu (należy ją wyzerować i dokonać regulacji mechanicznej)
-  (6x) (zarezerwowany)
-  (7x) W trakcie automatycznego uczenia się wystąpiło zbyt duże odchylenie od punktu centralnego. Co najmniej jeden kanał znajduje się poza punktem centralnym.
-  (8x) Brak odbioru R/C w trakcie procesu automatycznego uczenia się
-  Dioda świeci słabo: zbyt niskie napięcie < 4 V.

Opis funkcji

Wszystkie 3 wersje urządzenia (3A, 3D, Rigid) mogą działać w następujących trybach:

Czerwony = funkcje stabilizujące wyłączone (=konwencjonalny)

Żółty = tryb horyzontalny

Zielony = tryb pozycyjny

Tryb horyzontalny („żółty”): przywraca helikopter do pozycji poziomej w momencie całkowitego zwolnienia drążka przechyłu (aileron) i drążka wysokości (elevator). Działa on zupełnie niezależnie od tego, czy widoczna jest powierzchnia podłoża. Ten tryb zalecany jest przy lataniu w pomieszczeniach, jeżeli nie chcesz go używać, patrz uwagi w punkcie 6.

Tryb pozycyjny („zielony”): W tym trybie system stabilizuje położenie modelu i jednocześnie utrzymuje go w pozycji horyzontalnej. Jest to najbardziej zaawansowany rodzaj stabilizacji, który idealnie nadaje się do wykonywania „automatycznego” zawisu i do powolnego krążenia. Najbardziej efektywnie działa on na wysokościach od 0,5 do 2 metrów

ponad naturalnym podłożem (trawa, żwir itp.). Po zwolnieniu drążków przechyłu i wysokości system hamuje helikopter aż do całkowitego zatrzymania. Jedyną rzeczą, jaką musi kontrolować pilot jest ogólny skok łopat/przepustnica. Jeżeli podczas zawisu widać nieznaczne dryfowanie modelu, można bardzo łatwo skorygować to ręcznie. Przy wykonywaniu wolnych okrążeń nisko nad ziemią poprzez lekkie wychylenie drążka steru wysokości ustawić można prędkość lotu, a następnie kierować modelem przy pomocy steru wirnika ogonowego (tak jak przy kierowaniu samochodem).

Przy lataniu z większą prędkością lub na wysokościach powyżej 5 m tryb ten może stanowić utrudnienie, gdyż cały czas ingeruje on w sterowanie modelem. Zaleca się wtedy przełączenie na tryb horyzontalny („żółty”).

Jeżeli nie korzysta się z głowicy wyposażonej w 4 serwomechanizmy, konfiguracja wyżej wymienionych funkcji możliwa jest do przeprowadzenia bez użycia komputera.

Tryb RIGID: jest to czwarty tryb działania systemu, dostępny jedynie w wersji *HeliCommand RIGID*. Przeznaczony jest on dla głowic wirników nie posiadających pręta stabilizatora, tryb ten zapewnia stabilizację i utrzymywanie pozycji helikoptera, patrz punkt 2.5.

Tryb **RIGID** może zostać skonfigurowany tak, aby działał równocześnie z pozostałymi opisanymi wyżej trybami. Dokładny opis tych opcji znajduje się w punkcie 5.5.

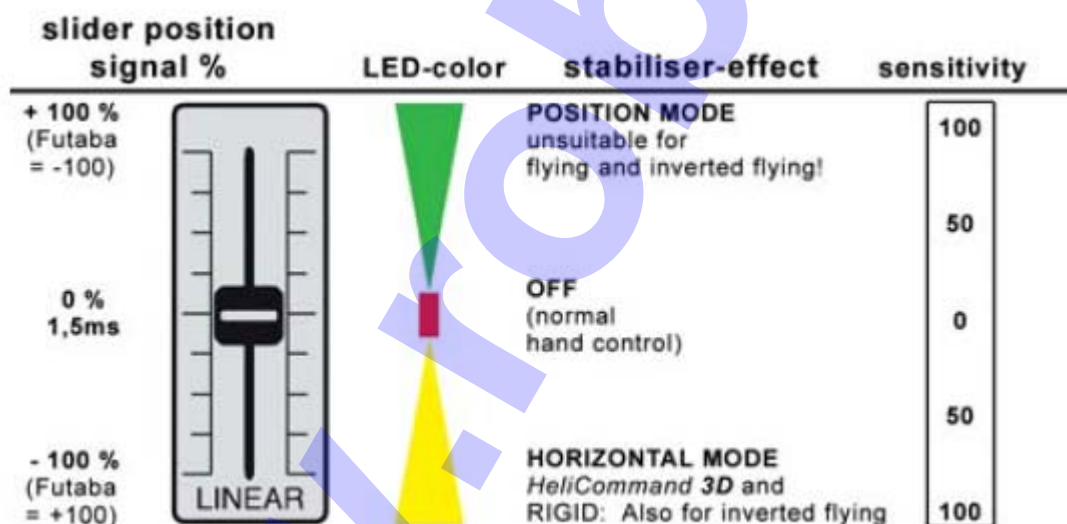
Poza wcześniej wspomnianymi funkcjami stabilizacji wszystkie wersje *HeliCommand* oferują następujące funkcje dodatkowe:

mikser tarczy sterującej, żyroskop wirnika ogonowego i automatyczne trymowanie.

Kanał pilota

Zalecamy korzystanie z tego dodatkowego kanału, gdyż umożliwia on użytkownikowi przełączanie pomiędzy trzema trybami pracy, oraz regulację siły stabilizacji. Dla kanału pilota zaleca się stosowanie suwaka lub przełącznika 3-pozycyjnego z możliwością regulacji wartości wyjściowych. Czułość należy dostosować do konkretnego modelu.

Jeżeli kanał pilota nie jest podłączony do odbiornika, urządzenie korzysta z ustawień fabrycznych: tryb pozycyjny ustawiony na 70%, jest to wartość odpowiednia dla wielu modeli, można zmienić ją przy pomocy komputera.



Pozycja suwaka, % sygnału

Kolor diody

Efekt stabilizacji

Czułość

Tryb pozycyjny nie nadaje się do latania normalnego ani w pozycji odwróconej.

Wyłączony (normalne sterowanie ręczne)

Tryb horyzontalny Dla *HeliCommand 3D* i *RIGID* również latanie w pozycji odwróconej

Przesunięcie suwaka w stronę środka skali zmniejsza czułość żyroskopu i spowalnia dokonywane korekty. Ponadto umożliwia wyłączenie automatycznego sterowania za pomocą niewielkiego wychylenia drążka.

Możliwa jest oczywiście zamiana kierunków góra-dół poprzez odwrócenie ustawień nadajnika lub odwrotne zamontowanie suwaka.

Żyroskop wirnika ogonowego

HeliCommand posiada wbudowany żyroskop piezoelektryczny, który może działać zarówno w trybie normalnym, jak i heading-lock (AVCS). Do regulacji czułości żyroskopu oraz wyboru trybu jego działania służy dodatkowy kanał pomocniczy (kanał AUX).

Jeżeli kanał AUX nie jest podłączony do odbiornika, urządzenie korzysta z ustawień domyślnych, co oznacza utrzymywanie kierunku ustawione na około 65%. Wartość tę można zmienić przy pomocy komputera.

Jeżeli zauważysz, że helikopter ma tendencję do kołysania się (kołysze się ogon), zastosuj szybsze serwo wirnika ogonowego lub zredukuj czułość żyroskopu przy pomocy kanału AUX. Żyroskop nadaje się do użytku z szybkimi serwami cyfrowymi.

Dodatkową regulację, np. zakresów wychyleń oraz skoku ogólnego > mikser wirnika ogonowego, przeprowadzić można za pomocą komputera. Wirnik ogonowy miksowany jest już po żyroskopie, przez co działa on również w trybie heading-hold.

Wersje 3D oraz Rigid oferują dodatkowe ustawienia „dla ekspertów”: opóźnienie i zakres funkcji zawisu („hold”).

Jeżeli nie chcesz korzystać z wbudowanego żyroskopu, bezpośrednio do odbiornika podłączyć możesz żyroskop zewnętrzny. W tym przypadku zwróć uwagę na następujące szczegóły:

1. Niedopuszczalne są obroty helikoptera przy pomocy steru ogonowego o więcej niż 400°/sek, ponieważ mogą one poważnie zakłócić system stabilizacji.
2. Jeżeli po jakimś czasie zdecydujesz się wrócić do korzystania z wbudowanego żyroskopu, w pierwszej kolejności skasuj wszystkie dane automatycznego trymowania i sprawdź kierunek działania żyroskopu.

Automatyczne trymowanie

Jest ono zalecane, lecz nie jest bezwzględnie konieczne. Automatyczne trymowanie działa niezależnie od autopilota i znacznie ułatwia latanie zarówno początkującym jak i zaawansowanym. Aby z niego korzystać, należy posiadać nadajnik wyposażony w przycisk monostabilny (powracający do pozycji wyjściowej) lub przełącznik uchylny przydzielony do kanału pomocniczego. Wiele nadajników posiada przełącznik Trener, który można zaprogramować do tego celu. Za pomocą komputera należy przypisać opcję automatycznego trymowania do kanału AUX. Kiedy model znajduje się w powietrzu, krótkie naciśnięcie przycisku generuje wartości trymowania dla steru przechyłu (aileron), steru wysokości (elevator) oraz steru kierunku (wirnika ogonowego). Urządzenie zapamiętuje ustawienia, ale można je zmienić w każdej chwili. Aby dobrać właściwe parametry trymowania, funkcja automatycznego trymowania potrzebuje około 8 sekund zawisu. Parametry te można również natychmiast przywołać naciskając przycisk „Trim”. Automatyczne trymowanie może również poprawić pracę wbudowanego żyroskopu wirnika ogonowego w przypadku, gdy neutralny kąt skoku łopaty wirnika ogonowego nie jest ustawiony prawidłowo. Niezależnie od tego, żyroskop ogonowy jednorazowo musi zostać wyregulowany ręcznie.

Aby aktywować funkcję automatycznego trymowania, za pomocą komputera należy skonfigurować kanał AUX, tak aby odbierał on wartości trymowania. Trimowanie uaktywnia się po włączeniu sygnału kanału AUX na +100% (> ok. 60%) (należy pamiętać, że w nadajnikach Futaba „-100%” oznacza „+100%” i na odwrót).

Gdy dioda LED miga na czerwono, oznacza to, że dane automatycznego trymowania są wysyłane.

Jeżeli kanał AUX przypisany jest do funkcji automatycznego trymowania, w dalszym ciągu może on wyłączyć tryb heading-hold za pomocą ujemnego wychylenia -100% (<-60%), lecz czułość żyroskopu ustawić będzie można jedynie przy pomocy komputera. Przełącznik trybu pracy żyroskopu można zatem przypisać do tego samego kanału (np. przez zaprogramowanie trybu lotu). Jeżeli chcesz korzystać z funkcji heading-hold, kanał AUX **nie może** zostać ustawiony w zakresie ujemnym. Przełącznik trymowania przełączać możesz jedynie w zakresie od zera do +100% (Futaba = -100%). Należy zwrócić uwagę na to, że kanał trymowania nie może zostać przypisany do żadnych innych wykorzystywanych drążków i przełączników nadajnika, gdyż może to spowodować przypadkową aktywację funkcji auto-trim. Przełącznika trymowania używać można jedynie wtedy, gdy model znajduje się w powietrzu (w przeciwieństwie do przycisku SET).

Aby skasować zapisane wartości trymowania: przywołaj tryb set-up, a następnie uruchom ponownie urządzenie.

Fail-safe

Jeżeli korzystasz z systemu FM / PPM nie wyposażonego w funkcję fail-safe, opcję taką oferuje *HeliCommand*. W momencie zerwania połączenia radiowego system wykonuje następujące akcje: stery przechyli, wysokości i wirnika ogonowego ustawia w pozycji neutralnej, skok ogólny na ostatnio otrzymaną wartość, a stabilizację przełącza w tryb pozycyjny ustawiony na 65%. Odbiorniki posiadające wbudowaną funkcję fail-safe powinny

być skonfigurowane w taki sam sposób. Dla maksymalnego bezpieczeństwa zaleca się korzystanie z systemów PCM.

Rozszerzone wersje *HeliCommand*

HeliCommand 3D

Ta wersja stabilizuje położenie zarówno podczas normalnego lotu, jak i podczas lotu w pozycji odwróconej. (W pozycji odwróconej działa jedynie stabilizacja w trybie horyzontalnym („żółty”), ponieważ tryb pozycyjny („zielony”) wymaga, aby czujnik optyczny CCD posiadał wizualny kontakt z podłożem. Lecz nawet pomimo tego system w znacznie ułatwia wykonywanie zawisu i akrobacji w pozycji odwróconej). Regulację wykonuje się w taki sam sposób jak w *HeliCommand 3A*. Dodatkowe ustawienia dostępne są z poziomu komputera.

System posiada funkcję tłumienia interferencji optycznych działającą w sytuacjach, kiedy czujnik CCD skierowany jest na niebo. Mimo tego przed rozpoczęciem wykonywania akrobacji bądź latania w pozycji odwróconej należy dla bezpieczeństwa przełączyć tryb stabilizacji z „zielonego” na „żółty”.

Jest to szczególnie ważne podczas lotów w pomieszczeniach, robienia szybkich okrążeń, oraz lotów na dużych wysokościach.

Dodatkowe istotne informacje: patrz sekcja „Wskazówki odnośnie latania”, punkt 7.

HeliCommand RIGID

Jeżeli głowica wirnika twojego modelu nie posiada pręta stabilizatora (flybar’a), powinieneś korzystać z systemu *HeliCommand RIGID* z uaktywnionym trybem RIGID.

W przeciwnym razie może się okazać, że funkcja zawisu działać będzie poprawnie, natomiast powstanie niebezpieczeństwo zbyt gwałtownych reakcji serw na sygnały sterujące, co może spowodować przeciążenie wbudowanego czujnika i w konsekwencji nieprawidłowe działanie systemu stabilizacji (i randkę z kretem;)) !

Wszystkie ustawienia trybu RIGID wykonywać można za pomocą komputera. Ich dokładne opisy znajdują się w oprogramowaniu do konfiguracji *HeliCommand* po wybraniu rodzaju urządzenia: *HeliCommand RIGID*. Jeżeli nie włączysz trybu RIGID przy pomocy komputera, system będzie zachowywał się dokładnie tak jak *HeliCommand 3D*.

HeliCommand Profi

Profesjonalna wersja systemu *HeliCommand* została zaprojektowana z myślą o szczególne kosztownych modelach helikopterów oraz do zastosowań komercyjnych, takich jak filmowanie, fotografia, pomiary terenu itp. Zapewnia ona maksymalną możliwą precyzję i wyposażona jest w dodatkowe ważne elementy montowane na pokładzie modelu, w tym pomocnicze przyrządy optyczne do wykrywania nieporządkanych ruchów (dryfowania), funkcje umożliwiające latanie na dużych wysokościach, oraz stabilizację wysokości lotu.

Więcej informacji znaleźć można na stronie: www.helicommand.com.

Skrócona instrukcja – najważniejsze informacje

Jeżeli chodzi o ustawienia oraz samo latanie, urządzenie jest tak proste w obsłudze, jak to tylko możliwe. Jeśli jednak dopiero zaczynasz swoją przygodę z helikopterami, poproś bardziej doświadczoną osobę, aby pomogła ci w przeprowadzeniu pierwszych lotów, gdyż helikopter posiada wiele skomplikowanych funkcji.

Szczególnie ważne są informacje zawarte na najbliższych stronach oraz wszystkie punkty oznaczone wykrzyknikiem - **!**. Powinni przeczytać je wszyscy, nawet bardzo doświadczeni piloci.

Montaż

- Urządzenie należy montować jedynie przy pomocy dołączonych pasków z pianki samoprzylepnej, ściśle przestrzegając instrukcji montażu (punkt 5).
- Połączenie elektryczne należy wykonać w taki sposób, aby masa łączyła rurę ogonową, blok silnika i podwozie helikoptera.
- Im wyżej w modelu zainstalowane jest urządzenie, tym lepsza jest stabilizacja w trybie pozycyjnym, gdy model znajduje się nisko nad ziemią. Można również ustawić wtedy większą czułość żyroskopu, przy której da się bezpiecznie latać.
- Należy zwrócić uwagę na to, czy urządzenie zamontowane jest pionowo, właściwie unieruchomione, oraz czy czujnik posiada nieprzysłonięty widok na podłoże.
- Ważne informacje oraz wyczerpujące wskazówki na temat montażu urządzenia w helikopterach z silnikami spalinowymi: punkt 4.4.

Nadajnik

Należy wyłączyć wszystkie funkcje miksera dla steru przechyłu, steru wysokości oraz steru wirnika ogonowego: zawsze należy ustawiać tryb pojedynczego serwomechanizmu (H1 albo CCPM), ponieważ *HeliCommand* korzysta wyłącznie z własnego, wbudowanego miksera.

Konfiguracja

Urządzenie należy skonfigurować tak, aby współpracowało z danym modelem i z posiadanym nadajnikiem RC. Taką konfigurację wystarczy przeprowadzić raz (punkt 5). Jeżeli ustawienia domyślne pasują do posiadanego przez ciebie modelu oraz systemu RC, punkt ten możesz pominąć.

! Przed pierwszym lotem z zastosowaniem systemu *HeliCommand* należy koniecznie sprawdzić kierunek działania sterów i kierunki czujników we wszystkich trzech osiach!

Uruchamianie

Po włączeniu system *HeliCommand* przeprowadza procedurę samotestowania (dioda miga 8 razy).

W tym czasie helikopter musi stać w pozycji poziomej i nie wolno go dotykać.

Dioda LED świeci na czerwono: komunikat błędu – opis komunikatów w punkcie 1.

! Start

Nie należy odrywać modelu od ziemi zanim serwomechanizmy zaczną reagować na stery!

Sprawdzenie sterowania jest bardzo ważne, ponieważ serwomechanizm przepustnicy lub kontroler prędkości będzie reagować na polecenia z nadajnika nawet wtedy, gdy pozostałe serwomechanizmy nie zaczną jeszcze odbierać sygnałów. Brak reakcji serwomechanizmów może być spowodowany tym, że wciąż trwa procedura samotestowania, lub też wykryty został błąd.

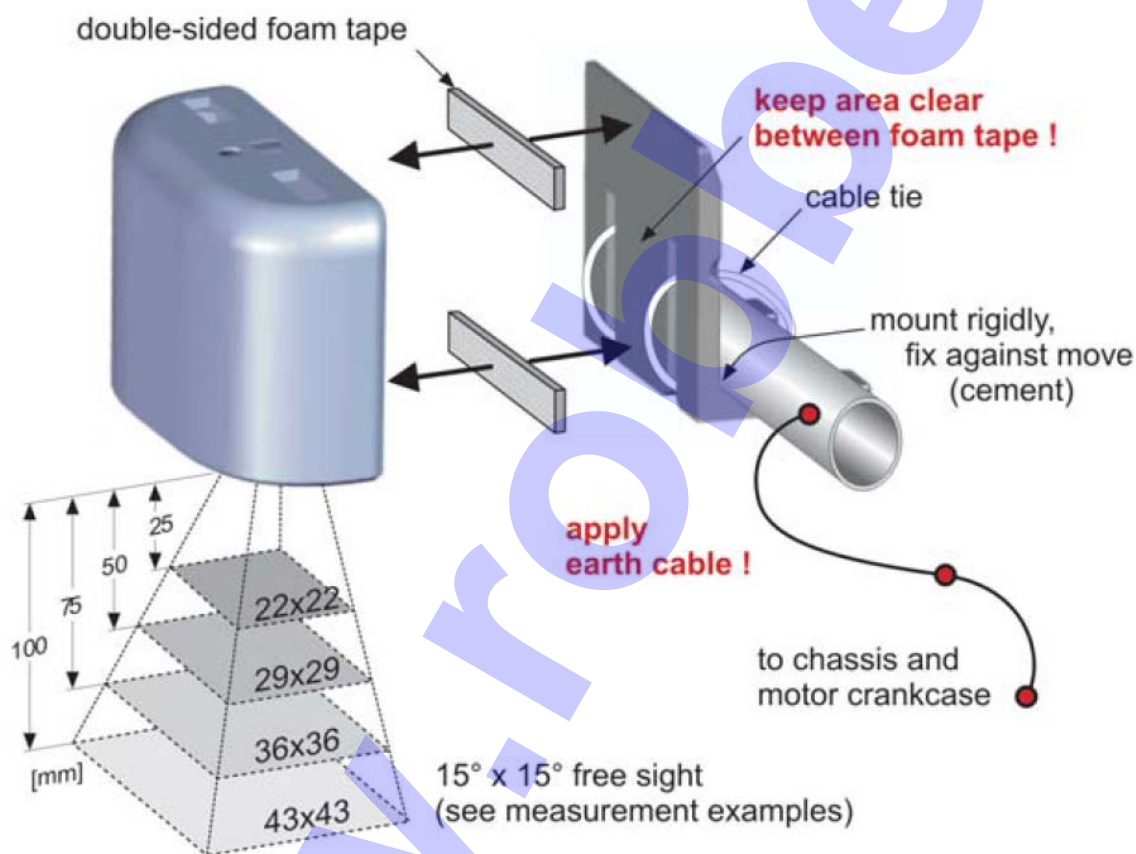
Latanie

Zawsze należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa opisanych w punkcie 10.

W szczególności zaś nigdy nie należy spuszczać lecącego helikoptera z oczu, nawet gdy włączony jest tryb pozycyjny. W każdej chwili może przytrafić się niespodziewane zakłócenie sygnału, lub przemieszczenie helikoptera.

- Latanie w pomieszczeniach: należy koniecznie przeczytać zasady z punktu 7.3.
- Nie należy latać w pozycji odwróconej ani wykonywać akrobacji, jeżeli posiada się wersję 3A, patrz punkt 8.
- Modele nie posiadające pręta stabilizatora można stabilizować jedynie przy pomocy wersji RIGID, i tylko wtedy, gdy tryb RIGID jest aktywny.
- Mimo, że system posiada funkcję fail-safe oraz obwody stabilizujące, nie jest on w stanie zapobiec wypadkom spowodowanym przez zakłócenia radiowe, inne nadajniki itp. Zaleca się korzystanie z systemu PCM. Upewnij się też, że antena nadajnika jest rozłożona.
- Silne przeciążenia, wstrząsy, oraz starzenie materiałów po dłuższym czasie używania mogą spowodować utratę precyzji urządzenia. Jeżeli użytkownikowi zależy na zachowaniu dobrej precyzji, może on zlecić dokonanie ponownej kalibracji elementów i ustawienie wartości kompensacyjnych temperatury. Te czynności mogą zostać wykonane w każdym centrum serwisowym Robbe.

Montaż



Double sided foam tape	Dwustronna taśma klejąca z pianki
Keep area clear between foam tape.	Zostaw wolną przestrzeń między paskami taśmy klejącej !
Cable tie	Opaska zaciskowa do przewodów
Mount rigidly, fix against move (cement).	Przymocuj uchwyt na sztywno, aby całkowicie go unieruchomić (przyklej)
Apply earth cable!	Podłącz kabel masy do podwozia helikoptera i bloku silnika

Free sight	Wolna przestrzeń widzenia 15° x 15° (patrz przykłady pomiarów)
------------	---

! Podłączanie masy

Połączenie elektryczne należy wykonać w taki sposób, aby masa łączyła rurę ogonową, blok silnika, i podwozie helikoptera. Pamiętaj, że karbon jest materiałem przewodzącym.

Szczególnie niebezpieczne mogą być znajdujące się w rurze ogonowej paski napędu wirnika tylnego, ponieważ działają one jak generatory wysokiego napięcia. Jeżeli nie zwrócisz na to uwagi, kable przebiegające wzdłuż rury ogonowej mogą powodować iskrzenie (Może ono sprawić, że serwomechanizmy samoistnie przemieszczą się do pozycji skrajnej - *HeliCommand* nie będzie mieć na to wpływu).

! Umieszczenie na pokładzie modelu

Im wyżej w helikopterze zainstalowane jest urządzenie, tym lepsza jest stabilizacja w trybie pozycyjnym, gdy model znajduje się nisko nad ziemią. Można również ustawić wtedy większą czułość żyroskopu, przy której da się bezpiecznie latać. W wielu modelach miejscem odpowiednim do montażu jest ścianka boczna serwomechanizmu wirnika ogonowego, lub też – przy pomocy dołączonego uchwytu mocującego – rura ogonowa, serwo wirnika ogonowego, podwozie, lub nos kadłuba.

Powierzchnia montażu powinna być sztywna i nie powinna się wyginać, gdyż może wywoływać to efekt drgań.

! Kierunek montażu

Montować pionowo, z czujnikiem skierowanym w dół.

Nie jest istotne, w którą stronę będzie skierowana półokrągła ścianka urządzenia, istnieją 4 możliwe pozycje montażu.

Niezakłócona przestrzeń widzenia między czujnikiem a ziemią

Przekrój pola widzenia ma kształt kwadratu, kąt widzenia to $15^\circ \times 15^\circ$. Dlatego też podczas montażu należy uwzględnić niezakłóconą przestrzeń widzenia w kształcie kwadratu pionowo w dół od czujnika. Długość boku takiego kwadratu wynosić będzie (wliczając margines bezpieczeństwa) $S = \text{rozmiar wizjera (15mm)} + [0,28 * \text{odległość od wizjera}]$ (patrz schemat powyżej).

! Ważne jest, aby w polu widzenia czujnika nie znalazł się przewód anteny, ani żaden inny przedmiot!

Montaż w zamkniętej kabinie

Należy wyciąć otwór w kadłubie (patrz wyżej, aby ustalić jego rozmiar). Można też nie wycinać otworu (czujnik nie będzie nic widział), lecz niedostępny będzie wtedy tryb pozycyjny. W takim przypadku należy zasłonić wizjer czujnika przy pomocy ciemnej taśmy samoprzylepnej.

Pamiętaj, że tryb pozycyjny będzie niedostępny, korzystać będziesz mógł jedynie z trybu horyzontalnego.

Montaż urządzenia na serwie wirnika ogonowego

Szczególnie w niewielkich modelach ważne jest, aby urządzenie było zamontowane tak wysoko jak to możliwe. Pozwoli to na uzyskanie większej odległości od podłoża. *HeliCommand* należy zamontować poniżej pręta stabilizatora - flybar'a, możliwie wysoko, lecz uwzględniając maksymalny kąt wychylenia flybar'a. Dołączony uchwyt służący do montażu można w wielu przypadkach przymocować do górnej płaszczyzny serwa wirnika ogonowego lub do podobnej powierzchni. Pod uchwytem nie należy stosować pianki, musi on zostać przymocowany na sztywno. Możesz również przymocować urządzenie *HeliCommand* bezpośrednio do obudowy serwomechanizmu, używając samych taśm z pianki – bez wykorzystania uchwyty.

Montaż urządzenia na rurze ogonowej

Przymocuj uchwyt do rury ogonowej przy pomocy opaski zaciskowej do przewodów, zaciskając ją naprawdę mocno. Teraz do uchwyty możesz przyczepić urządzenie, naklejając na jego tylnej ściance 2 paski pianki dwustronnie klejącej. Po przeprowadzeniu lotów testowych przyklej uchwyt do rury ogonowej przy pomocy kleju UHU-hart lub cyjanoakrylu, aby zapobiec jego obracaniu. Dwustronnie klejąca pianka jest zbyt miękka do tego celu.

! Ochrona przed wstrząsami

Zwróć szczególną uwagę na ochronę urządzenia przed wibracjami. Zawsze używaj dołączonej miękkiej taśmy z pianki samoprzylepnej, przyklejając dwa wąskie paski taśmy wzdłuż górnej i dolnej krawędzi tylnej ścianki urządzenia. Znaczą to, że wysokość powierzchni, na której planujesz zamontować *HeliCommand* musi być co najmniej równa wysokości samego urządzenia.

! Przy montażu nie używaj niczego, co mogłoby zniwelować właściwości elastycznej taśmy z pianki.

! Aby zapobiec przesunięciu się lub obluzowaniu urządzenia, przed przyklejeniem go upewnij się, że powierzchnie styku zostały dokładnie odtłuszczone. Przesunięcie urządzenia może spowodować przechylenie modelu w trybie stabilizacji oraz jego niekontrolowane zachowanie się w powietrzu.

(Jeżeli obawiasz się, że taśma samoprzylepna może się obluzować, dodatkowo przymocuj urządzenie cienką gumką. Gumka musi być wystarczająco elastyczna, żeby jej docisk nie spowodował sprasowania pasków wykonanych z pianki).

Położenie względem horyzontu

Zamocuj urządzenie w położeniu możliwie najbliższym do pionu, czyli równolegle do wału wirnika głównego! System elektronicznej kompensacji powoduje, że montaż urządzenia pod kątem będzie można wykryć jedynie wtedy, gdy pilot nada sygnał sterujący wirnikiem ogonowym.

Miniaturowe modele ze szczególnie dużymi kątami natarcia łopat zawsze mocniej przechylają się podczas lotu. Jest to konieczne, aby skompensować większą siłę ciągu wirnika ogonowego. Przechyłanie można ograniczyć przez dokonanie regulacji za pomocą komputera, patrz punkt 14: „Usuwanie problemów”.

! Informacje dotyczące silników spalinowych

- Urządzenie musi być umieszczone możliwie daleko od rury wydechowej.
- Szczególnie ważna jest skuteczna ochrona przed drganiami, gdyż niewidoczne drgania wywołane pracą silnika mogą stanowić poważny problem. Jeżeli w czasie pracy silnika czujesz, że urządzenie *HeliCommand* poddawane jest drganiom, mimo, że zostało zainstalowane zgodnie ze wskazówkami, zalecamy zastosowanie dodatkowych elementów tłumiących wibracje.

Najbezpieczniejszym rozwiązaniem będzie przyklejenie do tylnej ścianki urządzenia metalowej płytki (aluminiowej o grubości 3 mm lub stalowej o grubości 1,5 mm), a następnie umieszczenie pasków pianki samoprzylepnej pomiędzy płytką, a powierzchnią montażu. Dodatkowo należy zabezpieczyć urządzenie przy pomocy cienkiej gumki.

Można również rozważyć możliwość montażu urządzenia w innym miejscu, gdzie drgania są słabsze.

- Należy unikać niepotrzebnie wysokich obrotów silnika, gdyż chmury spalin mogą zmylić czujnik.
- Aby zapobiec zanieczyszczeniu wizjera, poniżej czujnika możesz zamontować ochronną tubę lub (nawet lepiej) sześcienną tulejkę. Jej wewnętrzne wymiary muszą uwzględniać wymagane pole widzenia czujnika. Regularnie czyść wizjer czujnika, również na jego obrzeżach.

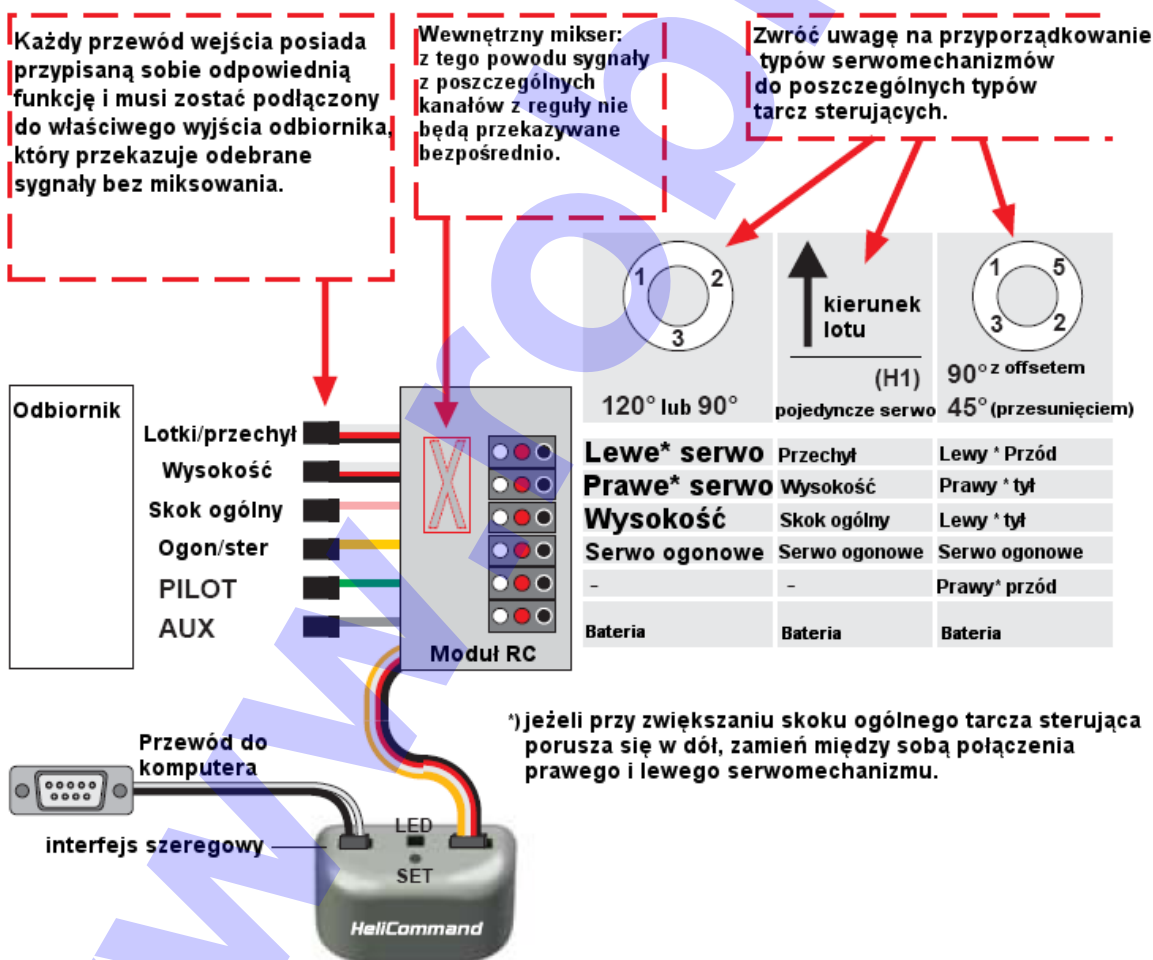
Połączenia

Wszystkie nowoczesne systemy sterowania radiowego posiadają miksery, które zapewniają właściwą pracę serwomechanizmów, na przykład sterują wymuszonymi ruchami serwomechanizmów, które wymagane są przy tarczy sterującej typu CCPM.

System *HeliCommand* wymaga jednak korzystania ze swego własnego miksera. Dlatego też w aparaturze sterującej należy wybrać program bez miksowania („H1” / CCPM / pojedynczy serwomechanizm) tak, aby pojedynczy ruch któregośkolwiek drążka powodował ruch wyłącznie jednego serwa. Po ustawieniu tej opcji możesz przejść do podłączania systemu.

Jeżeli nie jesteś pewien, w jaki sposób należy skonfigurować nadajnik radiowy, skontaktuj się z jego producentem. Jeżeli nie jest wymagane zastosowanie krzywej ciągu, zamiast programu helikoptera możesz wybrać program standardowy (podstawowy). Będziesz mieć wtedy pewność, że sygnały z suwaków i przycisków kanału pomocniczego również będą przekazywane bez miksowania.

Uwaga: jeżeli korzystasz z tarczy sterującej typu H4, niezbędna będzie konfiguracja przy pomocy komputera.



- Znajdujący się w zestawie moduł RC (razem z panelem zawierającym złącza serwo mechanizmów) należy podłączyć między odbiornikiem a serwo mechanizmami.

Można przymocować go do odbiornika za pomocą rzepu lub taśmy dwustronnie klejącej.

- (*) jeżeli przy zwiększaniu skoku ogólnego tarcza sterująca porusza się w dół, zamień między sobą połączenia prawego i lewego serwomechanizmu.
- Do odbiornika muszą zostać podłączone przynajmniej następujące wejścia: ster przechyłu (aileron), ster wysokości (elevator) i skok ogólny.
- Podłączenie kanałów PILOT i AUX nie jest konieczne. Przewody te podłączyć należy do gniazd wyjściowych odbiornika, do których przepisane są odpowiednie drążki bądź przyciski nadajnika RC.
- *HeliCommand* włącza się automatycznie po włączeniu odbiornika. Baterię odbiornika podłącz bezpośrednio do modułu RC, nie zaś do odbiornika (najkrótsza droga dla prądów sterujących serwomechanizmami). W przypadku zasilania BEC i wysokich wartości prądu sterującego (np. w przypadku 4 cyfrowych serwomechanizmów głowicy), zaleca się zainstalowanie dodatkowego przewodu zasilania bezpośrednio od kontrolera BEC do złącza baterii urządzenia *HeliCommand*. Taki przewód nie może zawierać żyły sygnałowej (trzeciej) - możesz ją wyciąć.
- Niewykorzystane przewody wejściowe można schować przez zawinięcie ich dookoła i podłączenie do niewykorzystanych złącz odbiornika lub modułu RC.
- Aby zapobiec zabrudzeniu złącz, nieużywane złącza *HeliCommand* zaklej taśmą samoprzylepną.
- Diody oraz złącza są zamontowane na zewnętrznej płytce ułatwiającej montaż.
- Przy używaniu przewodów o większych długościach niezbędne jest umieszczenie pierścienia ferrytowego o co najmniej 3 zwojach obok ścianki, na której znajduje się procesor.

Konfiguracja

Po zamontowaniu systemu lub po dokonaniu zmian w nadajniku niezbędna jest (jednorazowa) konfiguracja *HeliCommand*, której celem jest dostosowania systemu do konkretnego modelu helikoptera i typu nadajnika, chyba że zechcesz zachować ustawienia fabryczne, przykładowo: nadajnik Robbe-Futaba, helikopter Spirit LI lub podobny z takim samym kierunkiem działania serwomechanizmów, oraz montaż w taki sposób, że zaokrąglona ścianka urządzenia *HeliCommand* skierowana jest w prawą stronę.

Ważne: Przed pierwszym lotem należy koniecznie sprawdzić czujniki i kierunek działania drążków sterujących (patrz punkt 6).

Dodatkowe ustawienia:

- a) Za pomocą przycisku SET: tak, jak opisano to poniżej, dla praktycznie wszystkich typów tarcz sterujących z maksymalnie trzema serwomechanizmami.
- b) Za pomocą komputera: W tym przypadku wymagane są jedynie kroki A-D1. Potem postępuj zgodnie z tym, co pisze w oprogramowaniu, zaczynając od odczytu danych z *HeliCommand*. Korzystanie z komputera jest niezbędne, jeżeli używasz tarczy sterującej typu H4, systemu *HeliCommand Rigid*, i/lub wirtualną kompensację tarczy sterującej.

Helikoptery z silnikiem elektrycznym

Pamiętaj, aby odłączyć silnik(i) napędu, zapobiegiesz w ten sposób ich przypadkowemu uruchomieniu. Ewentualnie podłącz odbiornik do oddzielnej baterii.

A) Przywrócenie ustawień fabrycznych

Kasuje wszystkie ustawienia, przywracając domyślne ustawienia fabryczne. Niezbędne jedynie w przypadku, gdy dokonano zmiany ustawień, które są dostępne jedynie przy pomocy komputera. Włącz urządzenie *HeliCommand* trzymając wciśnięty przycisk SET, następnie zwolnij go i ponownie wciśnij na co najmniej 5 sekund, do momentu kiedy dioda zacznie migać naprzemiennie na czerwono i zielono.

B) Konfiguracja nadajnika

Należy na stałe wyłączyć wszystkie funkcje miksera tarczy sterującej. Ustaw ruchy drążków steru wysokości(elevator) i przechyłu(aileron) na około 100%.

Można ustawić wartości dla Exponential. Nadajniki z punktem neutralnym serwa 1,6ms (Multiplex) ustawić należy w tryb UNI (1,5ms). Jeżeli korzystasz z wbudowanego żyroskopu heading-hold, wyłącz wszystkie miksery wirnika ogonowego na nadajniku.

C) Kalibracja (nauka) punktów neutralnych nadajnika

- Ustaw wszystkie drążki nadajnika w pozycji neutralnej, skok ogólny na minimum, wartości trymowania na neutralne lub – jeżeli przeprowadziłeś już lot testowy helikoptera z systemem *HeliCommand*, a ustawienia trymowania są minimalne – pozostaw ustalone wartości trymowania.
- Przytrzymaj przycisk SET wciśnięty przez 1 sekundę, aż dioda zaświeci się na zielono, a następnie zwolnij przycisk. Proces zakończony. (Jeżeli dioda nie zaświeci się na zielono).

HeliCommand „nauczył się” właśnie sygnałów, które odpowiadają neutralnym pozycjom drążków. Kalibrację można w prosty sposób przeprowadzić ponownie. Powtarzaj kalibrację za każdym razem, kiedy wartości trymowania nadajnika zmieniają się w stopniu znaczącym. Jeżeli tak się nie stanie, pozostaw takie wartości trymowania, jakich „nauczyło się” urządzenie. Proces kalibracji nie ma wpływu na pozycje serwomechanizmów (wycentrowanie serwomechanizmu może się zmienić lub wymagać ponownego trymowania jedynie, gdy zmienisz ustawienia wbudowanego miksera urządzenia). Przy korzystaniu z funkcji auto-trim, wartości trymowania steru wysokości i przechyłu mogą pozostać bez zmian.

D) Konfiguracja *HeliCommand*

Systemy mechaniczne helikoptera (pozycję neutralną tarczy sterującej i wirnika ogonowego) należy wyregulować ręcznie przynajmniej w przybliżeniu (trymowanie następuje później).

Do przeprowadzenia procesu kalibracji niezbędne jest: poprawne podłączenie wszystkich serwomechanizmów, całkowite wyłączenie wszelkich mikserów tarczy sterującej na nadajniku, poprawne przypisanie funkcji wszystkim drążkom sterującym poprzez podłączenie przewodów wejściowych do odpowiednich złącz wyjść odbiornika. W razie wątpliwości podłącz jeden serwomechanizm bezpośrednio do odbiornika, aby upewnić się, że każdy kanał odpowiada jedynie jednej funkcji drążka oraz aby znaleźć kanał odpowiadający każdej funkcji. Następnie wykonaj poniższe kroki:

Wchodzenie w tryb ustawień

Wykalibruj neutralne ustawienia nadajnika (patrz punkt „C” powyżej), trzymając przycisk SET wciśnięty przez co najmniej trzy sekundy, aż dioda zacznie migać na zielono. Skasuje to zapisane wartości automatycznego trymowania. Serwomechanizmy nie będą się teraz poruszały wcale, albo będą poruszały się w sposób inny niż zwykle, w zależności od stopnia zaawansowania procedury ustawień.

Ustawienia dla każdego kroku (1-5)

Ustawień dokonuje się za pomocą opisanych niżej ruchów drążków sterujących. Przytrzymanie przez dłuższy czas naciśniętego przycisku SET (do momentu, kiedy dioda zacznie ponownie migać) powoduje zapisanie ustawień i przejście do kolejnego kroku.

Poruszanie się pomiędzy kolejnymi krokami ustawień

Numer aktualnie przeprowadzanego kroku (1-5) wskazywany jest przez ilość mignięć. Po wejściu w tryb ustawień w pierwszej kolejności pojawia się krok 1. Naciśnij przycisk SET (krótco), aby przejść do kolejnego kroku bez zmiany ustawień. W ten sam sposób możesz powrócić z kroku 5 z powrotem do kroku 1. Postępując w ten sposób możesz wybierać i zmieniać ustawienia parametrów w dowolnej chwili. Za pierwszym razem należy jednak przeprowadzić wszystkie 5 kroków procedury konfiguracji, tak jak opisano to poniżej.

Zamykanie trybu ustawień

Można zrobić to w każdej chwili przez wyłączenie systemu.

Kolejne kroki ustawień

1) Nauka kierunku działania drążków

- W trybie ustawień dioda będzie migać na zielono w regularnych odstępach czasu.

Upewnij się, że wszelkie systemy zasilania są odłączone.

- Przytrzymując wciśnięty przycisk SET, wychyl drążki sterujące nadajnika do samego końca (w dowolnej kolejności):

Przechył – w prawo, ster wysokości do przodu (pchnij), ster wirnika ogonowego – w prawo, następnie z powrotem do pozycji neutralnej. Ustaw skok ogólny na maksimum i pozostaw go w tej pozycji. Teraz zwolnij przycisk. Od tego momentu nie możesz zmieniać kierunku działania żadnego kanału na nadajniku (z wyjątkiem celowego odwrócenia skoku ogólnego).

2) Kierunki działania serwomechanizmów, „skok ogólny” (oraz rozpoznanie typu tarczy sterującej)

Dioda musi mignąć dwukrotnie (w razie potrzeby naciśnij przycisk SET, aby zmienić numer kroku). Serwomechanizmy nie będą reagować na ster przechyłu (aileron)! Możesz teraz wybrać 1 z 10 dostępnych opcji ustawień skoku ogólnego, poruszając się do przodu lub wstecz przy pomocy drążka steru przechyłu. Ruch drążka skoku całkowitego powinien płynnie i bez przechylania przesuwając tarczę sterującą do góry i na dół. Zapisz właściwe ustawienia poprzez przytrzymanie wciśniętego przycisku SET do momentu, kiedy dioda mignie ponownie.

3) Kierunki działania serwomechanizmów, „wysokość” (oraz „przechył”)

Dioda musi mignąć trzykrotnie (w razie potrzeby naciśnij przycisk SET, aby zmienić numer kroku). Teraz wybierz funkcję steru wysokości, wybierając z dwóch do ośmiu dostępnych opcji, poruszając się do przodu lub wstecz wychylając drążek steru przechyłu. Drążek wysokości powinien płynnie nachylać tarczę sterującą bez zmiany jej wysokości.

Dla systemu popychaczy z pojedynczym serwomechanizmem: wybierz spośród dwóch dostępnych opcji wychylając drążek steru przechyłu w prawo. Jeżeli dodatkowo zachodzi konieczność zmiany kierunku działania steru przechyłu, przytrzymaj drążek steru przechyłu wychylony w lewo przez dłuższą chwilę (1,5s) i przeprowadź test poruszając drążkiem w lewo (działa jedynie w wersjach *HeliCommand* posiadających kod daty po lewej stronie etykiety). Przy każdym innym typie popychaczy po zapisaniu ustawień

kierunek działania steru przechyłu powinien być poprawny, jeżeli tak nie jest, po prostu zamień miejscami znajdujące się przy module RC połączenia prawego i lewego serwomechanizmu.

Zapisz ustawienia przytrzymując wciśnięty przycisk SET do momentu, kiedy dioda mignie ponownie.

W tej chwili wszystkie trzy kierunki ruchu tarczy sterującej powinny być poprawne.

Jeżeli tarcza sterująca nie jest wypoziomowana, wyreguluj połączenia mechaniczne w tym momencie.

4) Kierunek działania serwomechanizmu, „wirnik ogonowy”

(jeżeli korzystasz z zewnętrznego żyroskopu, możesz ominąć ten punkt)

Dioda musi mignąć czterokrotnie (w razie potrzeby naciśnij przycisk SET, aby zmienić numer kroku). Wybierz właściwy kierunek działania serwa wirnika ogonowego wychylając ster przechyłu (aileron) w dowolną stronę: kiedy drążek steru wirnika ogonowego wychylony jest w prawo, nos helikoptera powinien kierować się w prawo, a wirnik ogonowy powinien „dmuchać” w prawą stronę. Możesz teraz ustawić punkt neutralny wirnika ogonowego, ponieważ w kroku 4 wyłączona jest funkcja heading-hold. Sprawdź ustawienia, a następnie zachowaj je przytrzymując wciśnięty przycisk SET do momentu, kiedy dioda mignie ponownie.

5) ! Pozycja montażu (kierunek położenia czujnika)

Dioda musi mignąć pięciokrotnie (w razie potrzeby naciśnij przycisk SET, aby zmienić numer kroku). Teraz urządzenie *HeliCommand* musi rozpoznać, w jakiej pozycji zostało zamontowane, tzn. czy zaokrąglona ścianka jego obudowy skierowana jest w prawo, w lewo, do przodu, czy do tyłu. Użyj drążków sterów wysokości i przechyłu, aby wskazać właściwą stronę na tarczy sterującej.

6) Kierunek obrotu wirnika głównego

W kroku 5 wychył drążek steru wirnika ogonowego w tym samym kierunku, w którym obraca się główny wirnik (patrzac z góry). Zapisz ustawienia przytrzymując wciśnięty przycisk SET do momentu, kiedy dioda mignie ponownie.

Zakończenie procedury konfiguracji

Włącz urządzenie ponownie i sprawdź stery. Ustaw zakresy wychyleń sterów, aby zapobiec uszkodzeniom mechanicznym, a następnie ustaw właściwy przedział skoku ogólnego (ruchy mogą mieć teraz długość inną niż wcześniej, kiedy używany był mikser nadajnika). Znaczne ograniczenia wychyleń należy ustawiać przy pomocy komputera. Tarcza sterująca powinna leżeć całkowicie poziomo, jeżeli tak nie jest, wyreguluj ją w tym momencie. Regulacja zgrubna: na środku zakresu skoku ogólnego powinien znajdować się punkt, w którym wszystkie ramiona serwomechanizmów jednocześnie znajdują się w pozycji neutralnej. Jeżeli tak nie jest, odkręć ramiona i przykręć je ponownie we właściwej pozycji. Regulacja dokładna: Wyreguluj długość popychaczy i/lub skorzystaj z opcji trymowania nadajnika, a następnie naciśnij przycisk SET, aby *HeliCommand* „nauczył się” nowych ustawień.

! Nadajniki z opcją ustawiania różnych trybów (faz) lotu: Podczas, gdy system *HeliCommand* jest aktywny ważne jest, aby dla wszystkich trybów lotu ustawione były identyczne wartości trymowania!

Konfiguracja HeliCommand RIGID

! Przed używaniem systemu w modelu helikoptera nie posiadającym pręta stabilizatora należy koniecznie aktywować tryb **RIGID** (przy pomocy komputera).

Stabilizacja położenia (żyroskop główny) zachowuje stały, ustawiony kąt nachylenia i zapobiega znoszeniu modelu ku górze przez wiatr – w takim stopniu, na jaki pozwala moc systemu sterującego helikoptera. Działanie tej funkcji można zaobserwować patrząc na tarczę sterującą - będzie ona pozostawać w ustawionym wcześniej położeniu.

W zależności od zastosowanych ustawień, przed oderwaniem modelu od ziemi należy upewnić się, czy nie został omyłkowo ustawiony zbyt duży kąt nachylenia tarczy sterującej (przez powolne niekontrolowane przemieszczanie się lub przypadkowy ruch drążka), oraz czy nie ustawiono zbyt dużej czułości (gain) opcji RIGID.

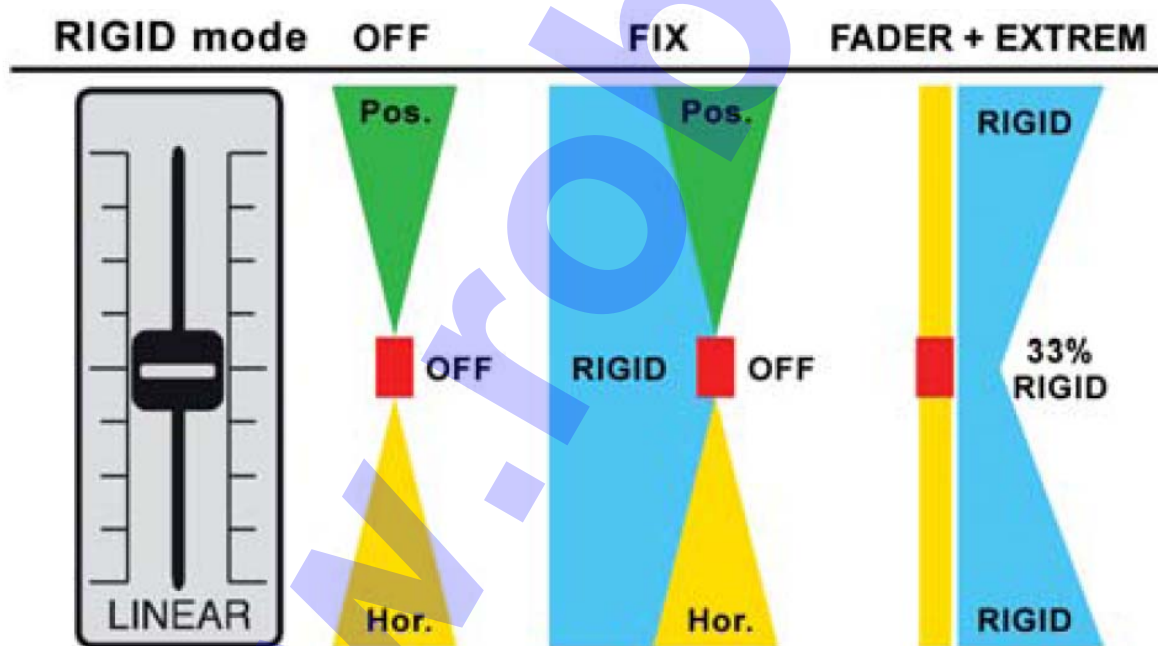
W przeciwieństwie do regulacji żyroskopów ogonowych, nie ma konieczności ustawiania czułości żyroskopu głównego dokładnie do punktu, w którym zaczynają pojawiać się drgania.

! Aby móc sterować helikopterami nie posiadającymi pręta stabilizatora, w systemie *HeliCommand* należy aktywować tryb RIGID! W przeciwnym razie istnieje ryzyko wystąpienia nadmiernych ruchów steru przechyłu/wysokości, co może spowodować przeciążenie czujników i poważnie zakłócić działanie trybu pozycyjnego i horyzontalnego!

Niewielkie modele często posiadają mechaniczne ograniczenia ruchu tarczy sterującej o około połowę wartości wychylenia drążka steru przechyłu i steru wysokości. Przy korzystaniu z systemu *HeliCommand* zaleca się wyłączenie tych ograniczeń, czyli zwiększenie zakresu ruchu tarczy, co pomoże w osiągnięciu optymalnego stopnia stabilizacji.

Stabilizacja w trybie **Rigid** musi zostać aktywowana za pomocą komputera. Po dokonaniu instalacji oprogramowania należy sprawdzić, czy na stronie www.helicommand.com nie pojawiły się jego uaktualnienia.

Dostępne opcje trybu Rigid pokazane są na schemacie:
(dodatkowe informacje zawarte są w oprogramowaniu komputerowym)



Tryb [OFF] – wyłączony

Powoduje on działanie urządzenia w trybie *HeliCommand 3D*, który nie nadaje się do sterowania modelami nie posiadającymi flybar'a.

Tryb [FIX]

Na stałe włącza tryb **RIGID** (dodatkowo oprócz trybów horyzontalnego i pozycyjnego, które wybierane są poprzez kanał pilota). Szczególną ostrożność należy zachować przy ustawianiu czułości funkcji Rigid, ponieważ w trakcie lotu nie można jej zmienić za pomocą kanału

pilota, a ustawienie zbyt dużej wartości może spowodować wystąpienie niebezpiecznych przechyłów lub drgań modelu. Regulacja dostępna jest jedynie przez ustawienie wartości czułości czujników („sens.gain”) z komputera (nie zaś przez domyślne ustawienia kanału pilota „pilot channel default settings”).

Tryb [FADER] i [EXTREM]

Ten tryb wykorzystywany jest do ustalenia optymalnej wartości czułości funkcji Rigid oraz do użytku przez bardzo doświadczonych pilotów. Wyłącza on tryby horyzontalny i pozycyjny, przez co model zachowuje się w „normalny” sposób, czyli położenie helikoptera względem horyzontu musi być kontrolowane w pełni przez pilota. Na obu krańcach suwaka kanału pilota włączana jest jedynie stabilizacja w trybie Rigid (symetrycznie), o czułości „rigid (sens.) gain)” ustawionej wcześniej za pośrednictwem komputera (jako wartość maksymalna). Maksymalne wychylenie suwaka w którąkolwiek stronę zapewnia taką samą czułość funkcji Rigid, jaka używana jest przez cały czas w trybie [FIX]. W środkowym punkcie suwaka czułość żyroskopu wirnika głównego („rotor head gyro”) zredukowana jest do 33% wartości ustalonej za pomocą komputera, w równym stopniu dla steru przechyłu i steru wysokości. Jeżeli później zdecydujesz się przełączyć urządzenie w tryb [FIX], przy pomocy komputera zredukuj czułość proporcjonalnie do wartości z suwaka kanału pilota. (Np. Rigid-sens-gain (roll) = 7, Suwak = 70% => nowa wartość Rigid gain = $7 \times 70\% = 4,9$, czyli ustaw na 5).

Pierwszy lot

! Przed wykonaniem pierwszego lotu należy przeprowadzić test czujników i kierunków działania wszystkich sterów.

- Ustawienia pozycji neutralnej i kierunki działania wszystkich drążków i serwomechanizmów.
- Kanał pilota oraz (jeżeli jest używany) przycisk automatycznego trymowania: sprawdź diody.

(przed sprawdzeniem automatycznego trymowania ustaw wartość skoku ogólnego na minimum. Zapobiegnie to rozpoczęciu procedury automatycznego trymowania („na ślepo”), lecz pozwoli na wskazanie przez diodę, czy funkcja auto-trim jest aktywna.

!

- Wszystkie trzy kierunki działania czujników. Jeżeli którykolwiek czujnik działa w niewłaściwą stronę, helikopter może się rozbić. Ustaw tryb stabilizacji na „żółty” i poruszaj helikopterem trzymanym w ręce wzdłuż wszystkich trzech głównych osi: przechylaj go na boki, pochylaj do przodu i obracaj. Przy każdym ruchu odpowiednie serwomechanizmy powinny reagować wykonując ruch w przeciwnym kierunku: tarcza sterująca powinna utrzymywać się możliwie poziomo, przednie krawędzie łopat wirnika ogonowego powinny ustawiać się w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu ogona.
- Przeprowadź test zasięgu przy złożonej antenie nadajnika.

Lot testowy

Jeżeli jesteś osobą początkującą, poproś kogoś, która ma większe doświadczenie w lataniu modelami helikopterów o pomoc przy sprawdzeniu ustawień i przeprowadzeniu lotu testowego.

Informacje dotyczące trymowania punkt 6.3.

! Helikoptery z silnikami spalinowymi: test drgań

Silne wibracje lub drgania korpusu modelu mogą spowodować poważne problemy z poprawnym działaniem czujników. Należy przeprowadzić następujące testy:

- 1) Połóż dłoń na obudowie urządzenia *HeliCommand* i sprawdź, czy odczuwalne są wibracje.
- 2) Przed oderwaniem modelu od ziemi włącz tryb „żółty” i sprawdź czy tarcza sterująca pozostaje w poziomie przy wszystkich prędkościach obrotów silnika.
- 3) Wystartuj model w trybie „OFF”, następnie włącz stabilizację jedynie na chwilę, po czym znowu ją wyłącz. Jest to pierwsza próba bezpieczeństwa. Jeżeli jest to możliwe, przeprowadź tę próbę przy różnych prędkościach obrotów silnika.

Jeżeli zauważysz problem, przeczytaj instrukcje montażu (Punkt 9).

! Podczas startu

Przed startem helikopter powinien stać na możliwie poziomej powierzchni. Jeżeli przed rozpoczęciem latania zaistnieje konieczność trzymania helikoptera w pozycji odwróconej lub pod ostrym kątem, wyłącz urządzenie *HeliCommand*, a następnie włącz je zaraz przed startem. (Jeżeli helikopter jest pochylony, siła grawitacyjna działa na wał wirnika w kierunku prostopadłym, co nie zdarza się w czasie normalnego lotu. Może mieć to zły wpływ na działanie czujników).

! Sprawdzanie sterów przed każdym lotem

Sprawdź stery oraz pozycję neutralną tarczy sterującej, powtórz test z włączoną stabilizacją. Nie odrywaj modelu od ziemi dopóki serwomechanizmy nie zaczną reagować na polecenia!

! Ustawienie czułości

Serię lotów testowych rozpocznij ze zredukowaną czułością! Część modeli może nie tolerować czułości powyżej 70% w którymkolwiek z trybów, co może wywołać silne drgania modelu w powietrzu. Wpływ na powstawanie drgań może mieć również rodzaj urządzenia i wysokość, na jakiej *HeliCommand* został zamontowany w modelu. Zdarza się to szczególnie w sytuacjach, gdy odległość pomiędzy czujnikiem a podłożem jest bardzo niewielka ($<0,5\text{m}$). Optymalną pozycję suwaka należy zatem ustalić w czasie lotów testowych.

Ustaw wartość czułości (gain) tak, aby zapewnić optymalną stabilizację w trybie „zielonym” – pozycyjnym na wysokości około 0,5 nad ziemią.

Jeżeli występują drgania => zredukuj czułość

Jeżeli występuje niekontrolowane dryfowanie helikoptera => zwiększ czułość

W przypadku żyroskopów wirnika ogonowego zazwyczaj ustawia się czułość na stałym poziomie - tuż przed punktem, w którym zaczynają pojawiać się drgania. Jednak przy korzystaniu z kanału Pilota w *HeliCommand* nie jest to konieczne. Podczas lotu lepiej wyglądają ustawienia „miękkie”, ponieważ ścieżka lotu nie jest wówczas zakłócana gwałtownymi akcjami stabilizującymi systemu *HeliCommand*.

Jeżeli twój model nie reaguje zbyt sprawnie na polecenia, lub też jest wyjątkowo zwrotny, konieczna może być optymalizacja ustawień stabilizacji. Możesz to zrobić przy pomocy dodatkowych opcji dostępnych z komputera.

! Podczas lotów przy dużych prędkościach *HeliCommand* łagodnie hamuje lot modelu.

Znaczy to, że jeżeli przełamiesz komendy wydawane przez *HeliCommand* silniejszymi sygnałami z nadajnika, przejmujesz całkowitą kontrolę nad helikopterem.

Pamiętaj, że regulacji opcji autorotacyjnego lotu postępowego można dokonać za pomocą komputera.

Trymowanie

Jeżeli nie korzystasz z funkcji automatycznego trymowania, lepiej będzie, gdy ustawisz wartości trymowania przy wyłączonej stabilizacji.

Gdy już to zrobisz, oraz za każdym razem, kiedy trymowanie pozycji drążków nadajnika ulegnie znacznej zmianie, powinieneś dokonać ponownej kalibracji pozycji neutralnych nadajnika przy użyciu przycisku SET.

W pierwszych kilku sekund po starcie dokładność działania systemu stabilizacji jest ograniczona, ale po około dziesięciu sekundach lotu precyzja zwiększa się automatycznie. Z tego powodu przy włączonym trybie horyzontalnym lub pozycyjnym odczekaj chwilę, zanim przystąpisz do ustawiania wartości trymowania. Jeżeli tak postąpisz, najprawdopodobniej nie będzie potrzeby ponownego trymowania.

Jeśli wartości trymowania przy włączonej i wyłączonej stabilizacją różnią się, należy ponownie skalibrować ustawienia neutralne nadajnika.

Trymowanie wirnika ogonowego (wbudowany żyroskop)

Suwaka trymowania w nadajnik użyć należy tylko jednorazowo, w celu wyregulowania go względem punktu neutralnego wbudowanego żyroskopu (nawet, gdy używa się funkcji auto-trim). Można tego dokonać kiedy model znajduje się na ziemi: Podczas, gdy urządzenie pracuje w trybie heading-hold, wyreguluj nadajnik tak, że serwomechanizm ogonowy, który może zatrzymywać się w dowolnej pozycji, pozostaje w pozycji centralnej bez samoistnego przesuwania się na boki. (Przycisk SET nie wpływa na wartość trymowania steru ogona, za

pomocą tego przycisku kalibruje się jedynie ster przechyłu i ster wysokości).

Jeśli nie używasz funkcji "auto-trim", zaleca się dodatkowe trymowanie wirnika ogonowego w sposób mechaniczny przy wyłączonym trybie heading-hold. Pozwoli to uniknąć różnicy w wartości trymowania, która byłaby odczuwalna podczas przełączania pomiędzy trybem heading-hold i normalnym. Jeśli na skutek wahań temperatury lub po długim czasie używania wystąpi dryfowanie spowodowane przekłamaniami czujnika, można to naprawić przez ponowne uruchomienie urządzenia. (Nie należy używać do tego celu funkcji auto-trim, funkcja ta kalibruje jedynie punkty środkowe serwomechanizmów.)

Generalnie zaleca się korzystanie z wbudowanego miksera REVO (konfigurowany przy pomocy komputera), gdyż w znacznym stopniu poprawia to stabilność.

Uwaga: niektóre popularne modele żyroskopów ogonowych przy każdym włączeniu automatycznie dostosowują swój punkt neutralny do ostatnio otrzymanej wartości trymowania. System *HeliCommand* celowo tego nie robi, każdorazowo kalibrowany jest jedynie punkt zerowy czujnika. (Punkt neutralny ustalony jest na 1,52 ms). W związku z tym, podczas włączania systemu pozycja drążka może być zupełnie dowolna. Podczas pierwszego lotu należy jednak ustawić wartość trymowania ręcznie.

Niewielka regulacja trymowania może okazać się konieczna jedynie w przypadku gwałtownej zmiany temperatury, można wówczas również zmusić system *HeliCommand* do automatycznej zmiany wartości trymowania przez wyłączenie i ponowne włączenie.

Automatyczne trymowanie

Niezależnie od tego, w jakim trybie stabilizacji znajduje się aktualnie helikopter, naciśnij przycisk automatycznego trymowania na nadajniku. Przed naciśnięciem przycisku helikopter musi przez ostatnie osiem sekund utrzymywać w miarę spokojny lot. Wartość trymowania

zawsze odnosi się do pozycji neutralnej nadajnika, która została skalibrowana przez urządzenie *HeliCommand*. Z tego powodu nie jest możliwe trymowanie steru wysokości i przechyłu z poziomu nadajnika. (w zasadzie można okleić suwaki trymowania taśmą!). Jeżeli jednak poruszyś suwakami, przed ponownym użyciem przycisku auto-trim na nadajniku, urządzenie musi ponownie „nauczyć się” wartości "neutralnych ustawień nadajnika" (punkt 5.3).

Wskazówki odnośnie latania

Start i lądowanie

Stabilizację można włączyć zarówno przed startem, jak i w czasie lotu.

Ważne: nigdy nie ustawiaj czułości (gain) wyższej niż optymalna wartość ustalona podczas serii lotów testowych.

Zawis

Efekt działania trybu pozycyjnego jest najbardziej widoczny, gdy helikopter znajduje się nisko nad ziemią. Jeżeli znajduje się wysoko, *HeliCommand* pozwala użytkownikowi na większą swobodę ruchu.

Jeśli jesteś początkującym pilotem, zacznij od lotów na wysokości około 0,5 - 1,5 m. Niezależnie od okoliczności jest to najlepsza wysokość do nauki latania. Jeśli lecisz wyżej i wystąpią jakiegokolwiek problemy, najbezpieczniej jest skierować helikopter ku górze. Tryb pozycyjny działa w sposób efektywny na wysokości do około 3 metrów przy bezwietrznej pogodzie, jeżeli wieje silny wiatr, wysokość ta wynosi ok. 1 m. Tryb horyzontalny działa poprawnie w każdych warunkach.

Efekt stabilizacji działa w sposób właściwy jedynie, gdy helikopter znajduje się w powietrzu. Kiedy model stoi na ziemi z obracającym się wirnikiem, należy sterować nim ręcznie!

! Wychylenia drążków sterujących

Polecenia wydawane z nadajnika są nadrzędne w stosunku do tych wydawanych przez system *HeliCommand* - nawet wtedy, gdy czułość ustawiona jest na maksimum. Wymuszenie ruchu przez nadajnik następuje w momencie, gdy wychylišz drążki steru wysokości lub przechyłu o ponad 50%. (Jeżeli zwolnisz drążki sterów, *HeliCommand* natychmiast się uaktywnia). Dlatego też, jeżeli jesteś początkujący, steruj modelem przy pomocy małych wychyleń drążków oraz ustaw tryb Exponential (nieliniowe wychylenia drążków) na nadajniku!

! Jeśli ograniczysz wychylenia drążków (D/R – podwójny zakres wychyleń) z poziomu nadajnika, możesz całkiem zablokować możliwość przejęcia pełnej kontroli nad modelem. Ze względów bezpieczeństwa należy jednak taką możliwość zachować, można to osiągnąć poprzez jednoczesną redukcję wartości kanału pilota. Jeśli Twój nadajnik posiada funkcję wielu trybów lotu (faz), możesz z góry ustalić różne wartości ustawień kanału pilota przy pomocy programatora trybów lotu. Jeżeli chcesz na trwałe zredukować wychylenia drążków, zalecamy dokonywanie tego z poziomu *HeliCommand* (przy pomocy komputera).

Podczas latania przy dużych prędkościach system *HeliCommand* będzie sam z siebie powoli hamował lot modelu. Oznacza to, że jeśli przejmiesz kontrolę nad helikopterem przez wydanie silniejszych poleceń z nadajnika, w celu zatrzymania helikoptera będziesz musiał kontrolować jego ruch samodzielnie. Jeżeli nie jesteś pewien, czy sobie z tym poradzisz, nie wykonuj gwałtownych manewrów.

Działanie czujnika optycznego.

Tryb pozycyjny działa poprawnie nawet wtedy, gdy nie jest widoczny horyzont, dlatego też funkcjonuje on w sposób prawidłowy również w pobliżu drzew lub podobnych przeszkód. Jeżeli dopiero zaczynasz swoją przygodę z helikopterami, najlepiej jest latać nad typowymi powierzchniami terenu (trawą, żwirem, itp.). Powinno to zapewnić możliwie najlepszy efekt stabilizacji.

! Latanie w ciemności lub ponad optycznie gładkimi powierzchniami

(np. woda, śnieg, dachy samochodów, gładkie, jednolite podłogi w pomieszczeniach, itp.)

W takich przypadkach, gdy czujnik optyczny nie jest w stanie wykryć wystarczającego kontrastu, działać będzie jedynie tryb horyzontalny. Będzie tak się działo nawet jeżeli włączony zostanie tryb „zielony” (pozycyjny). Chwilowe braki kontrastu nie są odczuwane przez pilota, gdyż radzi sobie z nimi inteligentne oprogramowanie. Jeżeli jednak zbyt niski kontrast będzie utrzymywać się przez dłuższy czas, kontrolę przejmą pozostałe systemy stabilizacji. Jeżeli to nastąpi, należy kontrolować pozycję helikoptera i w razie konieczności skorygować ją delikatnymi ruchami drążków.

Jeżeli zaistnieje konieczność latania w takich warunkach, dla bezpieczeństwa włącz już wcześniej tryb „horyzontalny”. Jeżeli nie masz pewności, czy kontrast będzie wystarczający, sprawdź to postępując zgodnie z podanymi niżej wskazówkami.

! Latanie w pomieszczeniach

Używaj trybu "żółtego". Nie powinieneś używać trybu "zielonego", chyba że wcześniej sprawdzisz kontrast podłoża z różnych wysokości (patrz poniżej) i ograniczysz wykonywane manewry jedynie do lotów w pozycji normalnej (w trybie "zielonym" nie wolno latać w pozycji odwróconej w pomieszczeniach, nawet posiadając system *HeliCommand 3D!*).

Sprawdzanie kontrastu

W trybie "zielonym" – pozycyjnym dioda LED miga, gdy ostrzega przed niewystarczającą jasnością i kontrastem. Oznacza to, że *HeliCommand* automatycznie przełącza się w tryb horyzontalny. Możesz w ten sposób sprawdzić kontrast w bliskiej odległości od podłoża, oraz trzymając helikopter na różnych wysokościach nad ziemią.

Reakcję czujnika możesz również sprawdzić przez włączenie trybu „zielonego” i przesunięcie ręki w odległości około 30 cm poniżej czujnika urządzenia.

Różne wersje i ich zastosowania

! HeliCommand 3A

Ta podstawowa wersja nie nadaje się do akrobacji i manewrów 3D (niedozwolone jest latanie w pozycji odwróconej, gdyż przed ponownym użyciem systemu stabilizacji konieczne będzie ponowne uruchomienie urządzenia).

Do tego typu latania specjalnie zaprojektowane są wersje *HeliCommand 3D* oraz *RIGID*!

HeliCommand 3D i wyższe

Przy wykonywaniu krótkich manewrów typu 3D (lot w pozycji odwróconej lub pojedyncze obroty dookoła własnej osi) tryb „żółty” – horyzontalny może pozostać włączony, zapewni to lepszą stabilizację. Ten tryb zapewnia stabilizację podczas lotu w pozycji normalnej oraz odwróconej. Cały czas można przejąć kontrolę nad modelem przez silne poruszenie drążkiem nadajnika. Za pomocą kanału pilota określić można stopień ręcznej kontroli nad helikopterem. Z poziomu komputera dostępnych jest również wiele dodatkowych ustawień.

Możliwość przełączania między sterowaniem aktywnym i pasywnym ma jeszcze jedno konkretne zastosowanie. Stabilizację włączyć można w momencie zagrożenia i będzie ona działać jako „hamulec bezpieczeństwa”. Należy jednak zwrócić uwagę na poniższe informacje:

! Manewry 3D

Przy szybkich manewrach 3D, w których występuje wiele następujących po sobie pętli, beczek, itp, wyłączać powinno się również funkcję *HeliCommand 3D* (tryb czerwony). Ponownie włączyć go można po odczekaniu co najmniej 15 - 20 sekund od zakończenia manewrów.

To samo odnosi się do wykonywania wielokrotnych figur typu „stall-turn” (ranwers), ponieważ w pewnych okolicznościach mogą one mieć negatywny wpływ na wykrywanie pozycji względem horyzontu.

HeliCommand RIGID

Aktywacja trybu *RIGID* z poziomu komputera minimalizuje skutki porywów wiatru i znoszenia przez wiatr podczas latania z większą prędkością w wietrzny dzień.

W tym trybie możliwe jest latanie 3D bez ograniczeń oraz latanie akrobacyjne, wszystkie manewry mogą być przeprowadzane z doskonałą precyzją.

Po przełączeniu w tryb horyzontalny lub pozycyjny obowiązują takie same zasady jak w przypadku *HeliCommand 3D* (opisane powyżej).

Uwagi

- W celu zapewnienia bezpieczeństwa podczas lotów ponad wysoką trawą, syrkimi liśćmi itp. zawsze lepiej jest zachować większą wysokość, ponieważ obiekty unoszone w powietrze przez pęd wirnika mogą mieć negatywny wpływ na działanie trybu stabilizacji. Można również po prostu przełączyć urządzenie w tryb horyzontalny "żółty".
- Jeśli model zostanie wystawiony na gwałtowną zmianę temperatury, przed włączeniem systemu należy odczekać przynajmniej 5 minut, aby temperatury się wyrównały. Nie należy korzystać z urządzenia przy temperaturach poniżej -5°C lub powyżej $+50^{\circ}\text{C}$. (Jeśli system stabilizacji jest wyłączony, można latać modelem przy temperaturach pomiędzy -10°C a $+50^{\circ}\text{C}$). Najlepiej jest włączyć urządzenie zaraz przed startem, a następnie pozostawić helikopter nieruchomo w pozycji poziomej, tj. unikając dotykania go.
- Jeśli po obrocie wirnika ogonowego o 90° - 180° zauważalne jest dryfowanie, można przeprowadzić regulację ustawionych wcześniej parametrów kontroli położenia modelu (patrz „Usuwanie problemów”).
- Nie należy korzystać z systemu w deszczu – niebezpieczeństwo wystąpienia zwarcia!

Dla doświadczonych pilotów: różnice w sposobie obsługi

- Przed robieniem figur typu ranwers wyłączaj tryb stabilizacji, ponieważ, jak łatwo się domyślić, system będzie próbował przywrócić helikopter do pozycji poziomej.
- Używaj trybu "zielonego" - pozycyjnego tylko wykonywania zawisów i powolnych lotów nisko nad powierzchnią ziemi!
- Aby nachylić helikopter pod dużym kątem, np. w celu wyhamowania z dużych prędkości, konieczne będzie mocniejsze wychylenie drążków sterujących, niż miałyby to miejsce w przypadku lotu bez stabilizacji.
W autorotacji : zmniejsz czułość.
- Aby wykonywać płynne okrążenia, utrzymuj nominalny kąt przechyłu przy pomocy drążka steru przechyłu, w przeciwnym razie helikopter będzie starał się lecieć na wprost.

Zakres zastosowań

System został zaprojektowany, aby ułatwić kontrolę modeli helikopterów używanych przez pilotów-hobbystów.

Uwaga! Nie jest on przeznaczony dla pojazdów załogowych lub do celów wojskowych. Łamanie tej zasady jest surowo zabronione i będzie traktowane jako naruszenie zasad licencji. System *HeliCommand* w wersjach **3A**, **3D** i **RIGID** przeznaczony jest do zastosowań modelarskich i nie nadaje się do użytku w terenie zabudowanym, w pobliżu budynków i innych konstrukcji, ani do latania ponad nimi. Do zastosowań profesjonalnych, takich jak fotografia/filmowanie/pomiary itp. należy zawsze używać *HeliCommand Profi*.

Zasady bezpieczeństwa

Pojęcia "autopilot" lub "stabilizator" nie oznaczają, że model lata całkowicie automatycznie! Podobnie jak w przypadku latania każdym konwencjonalnym modelem helikoptera, przy korzystaniu z urządzenia wymagane jest pewne doświadczenie oraz zachowanie ostrożności. Żaden autopilot nie jest w stanie wyeliminować zagrożeń płynących z błędów w sterowaniu. Można wręcz stwierdzić, że zastosowanie systemu wspomagania wywołuje większe ryzyko, gdyż łatwość sterowania może osłabić czujność kierującego, lub zachęcić osoby niedoświadczone w pilotażu do wykonywania niebezpiecznych manewrów, podczas których nie będą one mogły sobie poradzić z odzyskaniem kontroli nad modelem w przypadku awarii któregoś z systemów.

Zawsze istnieje niebezpieczeństwo awarii któregoś z urządzeń zamontowanych w modelu. Im więcej urządzeń posiada helikopter, tym większa możliwość, że któreś z nich może zawieść. Urządzenia do sterowania lotem, podobnie jak wszystkie inne, mogą ulec awarii lub innym problemom technicznym. W trosce o bezpieczeństwo nigdy nie należy zdawać się wyłącznie na działanie systemu stabilizacji, a wszyscy piloci w każdej sytuacji powinni przestrzegać zasad bezpieczeństwa.

Zalecenia

- Zawsze utrzymuj model w bezpiecznej odległości od osób i przedmiotów. Lataj w ostrożny, kontrolowany sposób.
- Nie lekceważ siły, jaką posiadają obracające się łopaty wirnika. Przy nauce latania większymi modelami warto latać za siatką zabezpieczającą lub np. bramką do piłki nożnej. Siatki zabezpieczające są na wyposażeniu wielu obiektów przeznaczonych do lotów modelami.
- Jeśli jesteś początkujący, poproś o pomoc i porady osobę z doświadczeniem w pilotowaniu modeli helikopterów, szczególnie w przypadku wykonywania lotów testowych nowego modelu lub po zainstalowaniu systemu *HeliCommand*.

- Poziom stabilizacji dostosuj do warunków otoczenia. Zawsze korzystaj z systemu *HeliCommand* w taki sposób, aby w każdej chwili móc przełączyć się na sterowanie ręczne, lub przynajmniej być w stanie przejąć kontrolę nad modelem w nagłych przypadkach.
- Lataj zawsze w miejscach do tego przeznaczonych, z dala od obszarów mieszkalnych i dróg publicznych, oraz przestrzegaj wymogów prawnych.
- Korzystaj z modelu z dala od stacji radarów, masztów radiowych i innych potencjalnych źródeł zakłóceń.
- W większości miejsc do korzystania z modeli latających wymagane jest posiadanie ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej.
- Nigdy nie spuszczaaj z oczu modelu, gdy znajduje się on w powietrzu.
- Jeśli kiedykolwiek zamierzasz przekazać komuś ten produkt, przekaz nowemu właścicielowi również zasady bezpieczeństwa.

Wyłączenie z odpowiedzialności

Do instalacji, konfiguracji i obsługi systemu *HeliCommand*, jak i samego modelu helikoptera wymagana jest pewna specyficzna wiedza oraz doświadczenie. Błędy i zaniedbania mogą prowadzić do wypadków, powodując poważne uszkodzenie ciała, szkody majątkowe lub wypadki drogowe. Ponieważ ani producent, ani sprzedawca detaliczny nie są w stanie zapewnić, że użytkownik będzie korzystał z produktu w sposób poprawny i kompetentny, jedyne co możemy zrobić, to ostrzec przed możliwymi zagrożeniami. Nie bierzemy odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody wynikłe z użytkowania naszych produktów, począwszy od problemów z zainstalowanymi urządzeniami, po awarie powstałe na skutek przerwania łączności radiowej. Powyższe zasady nie mają zastosowania, jeżeli obowiązujące przepisy prawne stanowią inaczej.

Gwarancja

Urządzenie objęte jest 24-miesięcznym okresem gwarancji. Daty początku oraz końca okresu gwarancji ustala się na podstawie paragonu otrzymanego przy zakupie produktu. Jakikolwiek naprawy przeprowadzane w ramach gwarancji nie przedłużają okresu jej trwania. W okresie gwarancji producent zobowiązuje się bezpłatnie naprawić usterki urządzenia wynikłe z jego niepoprawnego działania, wad materiałów lub wad produkcyjnych. Dodatkowe roszczenia, np. z tytułu wynikłych szkód, nie będą rozpatrywane. Należy opłacić koszty transportu odsyłanego produktu, natomiast producent pokryje koszty ponownej wysyłki. Nie przyjmujemy przesyłek wysłanych do nas za pobraniem. Nie bierzemy odpowiedzialności za szkody powstałe w czasie transportu lub utratę przesyłki, aby uniknąć takiego ryzyka zaleca się wykupienie odpowiedniego ubezpieczenia.

Aby roszczenia wynikłe z gwarancji mogły zostać rozpatrzone, należy spełnić następujące warunki:

- Wraz z produktem przesłano dowód zakupu.
- Urządzenie było użytkowane zgodnie z instrukcją obsługi.
- Urządzenie było użytkowane jedynie z zalecanymi źródłami prądu i oryginalnymi akcesoriami.
- Nie ma w nim uszkodzeń wynikłych z zawilgocenia, ingerowania w urządzenie przez osoby nieuprawnione, zbyt wysokiego napięcia, przeciążenia, lub uszkodzeń mechanicznych.
- Należy również załączyć zwięzły, lecz dokładny opis awarii, co pomoże nam zlokalizować problem.

Usuwanie problemów

Serwomechanizmy nie poruszają się => patrz "Wskazania diod LED"

Przy pracy serwomechanizmów cyfrowych słyszeć niewielkie szумы => nie ma problemu, należy zapoznać się z działem FAQ na stronie internetowej.

Występują drgania lub wahania w czasie pracy w trybie pozycyjnym, zwłaszcza nisko nad ziemią:

- Zmniejsz czułość trybu pozycyjnego (za pomocą kanału Pilota, a najlepiej z poziomu komputera – parametr "Position sens.gain").
- Być może urządzenie zainstalowane jest w modelu zbyt nisko - zainstaluj je tak wysoko, jak to możliwe, patrz instalacja
- Spróbuj zwiększyć zakres wychyleń sterów wysokości i przechyłu przy pomocy komputera.
- W przypadku niektórych modeli wolno reagujących na komendy, lub też w trybie RIGID, może być konieczne zwiększenie parametru Czułości w trybie horyzontalnym ("Horizontal sens.gain") przy pomocy komputera.

Nawet przy włączonej stabilizacji model zachowuje się niestabilnie, szczególnie na większych wysokościach:

- Sprawdź czy wizjer czujnika nie jest zabrudzony - chroń czujnik od spalin (modele spalinowe), czyść go regularnie.
- Czy model lata nad podłożem o niewielkim kontraście, np. śniegiem, gładkim asfaltem, wodą? - Przełącz na tryb horyzontalny.
- System nie „nauczył się” poprawnych wartości trymowania? - patrz informacje o trymowaniu
- Zwiększ czułość jeszcze bardziej – przez kanał Pilota lub komputer.
- Gęste chmury spalin utrudniają odczyt z wizjera? - Ustaw silnik na mniejsze obroty i zainstaluj urządzenie dalej od rury wydechowej.
- Przewód antenowy lub inne przeszkody utrudniają odczyt z wizjera? (patrz: "Montaż")
- Ruch wirnika wywołuje wznoszenie się leżących na ziemi liści lub kołysanie wysokiej trawy? – Przełącz urządzenie w tryb horyzontalny.

Niestabilna pozycja lotu, zarówno w trybie horyzontalnym, jak i w pozycyjnym:

- Czy występują wibracje (widoczne lub niewidoczne), lub nadmierne drgania korpusu maszyny, które przenoszą się urządzenie (szczególnie w przypadku silników spalinowych)?
=> Patrz punkt 4.4 > silniki spalinowe.
- Przy montażu nie wykorzystano dołączonej do zestawu dwustronnie klejącej piankowej taśmy, lub taśma nie została przyklejona poziomo? => patrz instrukcja instalacji.

Występuje różnica w wartościach trymowania przy włączonej i wyłączonej stabilizacji:

- Po starcie dokładność stabilizacji wzrasta automatycznie w ciągu kilku sekund.
- Wystąpiło przesunięcie wartości trymowania drążka nadajnika? => Skalibruj ponownie ustawienia neutralne.
- Wystąpiły znaczne wahania temperatury? => Zostaw urządzenie na około pięć minut, aby „złapało” właściwą temperaturę, a następnie włącz je ponownie.
- Wystąpiły silne wibracje? => Patrz problem "Niestabilnej pozycji lotu".

Automatyczne trymowanie jest niedokładne

- Czy zmieniałeś wartości trymowania na nadajniku? => Dokonaj ponownej kalibracji i unikaj dotykania suwaków trymowania w nadajniku.
- Czy minimalny skok łopat jest skalibrowany poprawnie (przycisk SET)? => Bez podanej wartości skoku opcja auto-trim jest nieaktywna.
- Wartości trymowania wbudowanego żyroskopu ogonowego nie zostały ustawione? => Patrz punkt 5.

Po wykonaniu obrotu wirnika ogonowego helikopter dryfuje:

- Urządzenie nie zostało zainstalowane pionowo lub posiadasz lekki model o dużym kącie natarcia łopat? => Zoptymalizuj ustawienia poprzez wykonanie obrotu o 90° w prawą stronę zaczynając z pozycji zawisu, ze stabilizacją ustawioną na tryb "żółty". Jeżeli przed wykonaniem ćwierćobrotu helikopter się nie poruszał, a po obrocie zawsze dryfuje w którąś konkretną stronę, możesz poprawić położenie urządzenia.

Jeśli model przesuwają się pod kątem w lewo/do przodu (w stosunku do nowej pozycji), pochyl urządzenie *HeliCommand* w lewo; jeżeli przesuwają się one w prawo/do tyłu, pochyl je w prawo.

Lot w pozycji odwróconej:

- Podczas lotu w pozycji odwróconej lub po powrocie do pozycji normalnej punkt, względem którego obraca się helikopter jest przesunięty. => Zoptymalizuj ustawienia kompensacji lotu poziomego („neutral tilt compensation”) w programie komputerowym.

Helikopter dryfuje po wykonaniu akrobacji (ranwersy, beczki itd.)

- Korzystasz z *HeliCommand 3A*? => Ten system nie jest przeznaczony do lotu w pozycji odwróconej ani do gwałtownych zmian położenia! Potrzebujesz wersji **3D**.
- Korzystasz z zewnętrznego żyroskopu wirnika ogonowego, a prędkość obrotu steru kierunku przekracza 400° / sekundę? => Zmniejszenie prędkości obrotu steru helikoptera
- Problem występuje po zakończeniu serii pełnych obrotów, takich jak ranwersy, beczki lub pętle? => patrz punkt 8.

Specyfikacja techniczna

Napięcie zasilania:	4,8 ... 6 V (4 ... 5 NiCd/NiMh)
Pobór prądu:	55mA (przy 5V)
Wymiary:	55 x 35 x 22,5 mm
Waga wraz z przewodami:	33g
Zakres temperatur:	-5° ... +50° C; +23° ... +122° F
w trybie „OFF”:	-10° .. + 50° C; +14° ... +122° F
Rodzaje tarcz sterujących:	CCPM (oddzielne funkcje serwomechanizmów, H1, pojedyncze serwo)
ECCPM:	
Tri-Link H3(120°), H3(140°), H3(90°), Four-Link H4(90°), H4(90 +45°)	
Maksymalne dopuszczalne prędkości skrętu w trybie horyzontalnym i pozycyjnym:	
ster przechyłu i wysokości: $\leq 200^\circ / s$	
ster wirnika ogonowego (również w przypadku korzystania z zewnętrznego żyroskopu): $\leq 400^\circ / s$	
W trybie EXTREM (tylko <i>HeliCommand Rigid</i>): wartości nieograniczone!	
Urządzenie jest kompatybilne ze wszystkimi obecnie dostępnymi serwomechanizmami analogowymi i cyfrowymi, z wyjątkiem serwomechanizmów o punkcie neutralnym 760 μs (BLS251).	
Kompatybilne z wszystkimi typowymi systemami sterowania RC, przykładowo:	
Robbe-Futaba PPM / PCM 1024 / modulacja PCM G3 / 2,4 GHz	
Graupner / JR PPM 8, PPM 12, modulacja SPCM	
MPX PPM8, PPM 12 z modulacją UNI Każdy inny nadajnik o standardowej pozycji neutralnej 1,5 ms.	

Zawartość zestawu

- urządzenie *HeliCommand*
- moduł RC (razem z panelem zawierającym złącza serwomechanizmów)
- Uchwyt do montażu
- Dwustronnie klejąca taśma z pianki, 2 zestawy po 2 paski w każdym
- Opaski zaciskowe do przewodów
- Instrukcja obsługi

Akcesoria

- Przewód do komputera PC wraz z oprogramowaniem na płycie CD
 - Do portu szeregowego COM (RS 232)
 - Do portu USB - potrzebny jest adapter USB–port szeregowy
- Zapasowy zestaw modułu RC (do wykorzystania w dodatkowych modelach):
 - (dla *HeliCommand* z gniazdem 4-pinowym)
 - (dla *HeliCommand* z gniazdem 3-pinowym)
 - Zawiera mikrokontroler
 - Zawiera uchwyt do montażu, taśmę z rzepem, opaski zaciskowe do kabli i taśmę z pianki, co umożliwi przeniesienie urządzenia do innego modelu
- Aktualizacja wersji: CAPTRON Electronic GmbH

Serwis

CAPTRON Electronic GmbH



Wyłączny przedstawiciel Futaba-Robbe w Polsce,
RC-Skorpion, ul. Nowy Świat 38, 20-419 Lublin,

www.robbe.pl, www.futaba.com.pl, www.rcskorpion.pl

Johann-G.-Gutenberg-Str. 7

82140 Olching

Tel: +49 8142 4488 -0

Fax: +49 8142 4488 -100

Producent

CAPTRON Electronic GmbH

Johann-G.-Gutenberg-Str.7

82140 Olching

Internet: www.helicommand.com

E-Mail: info@helicommand.com

Tel: +49 8142 4488 -0

Fax: +49 8142 4488 -100