

ET-1

Programowany włącznik czasowy do modeli swobodnie latających

Urządzenie przeznaczone jest do modeli swobodnie latających klas: F1A, F1E, F1G, F1H, F1K i F1S. Zaprojektowane zostało do pracy w modelach wyposażonych w hak dwufunkcyjny (modele z holem) lub pojedynczy przycisk uruchamiający sekwencję czasową (modele wyrzucane z ręki). Zakres możliwych do ustawienia czasów wynosi: czas przejścia do lotu poziomego 0,8 do 3,2 sek lub wyłączenie tej funkcji, czas lotu od 15 sek do 15,5 min. Kolejne funkcje uruchamiane są za pomocą typowego miniaturowego serwa modelarskiego. Zakres dopuszczalnych napięć zasilania umożliwia zasilanie układu za pomocą standardowego pakietu 4x NiMH lub pojedynczej celi Li-Po

Dla zapewnienia bezpieczeństwa lotów urządzenie posiada wejście umożliwiające podłączenie radio-determalizatora oraz dodatkowo posiada wbudowaną funkcję wymuszającą lądowanie po wykryciu ucieczki modelu wraz z nie wypiętym holem (w przypadku modelu z hakiem 2-funkcyjnym) lub wyrzutu modelu w stanie nieuzbrojonym (w przypadku modelu z pojedynczym przyciskiem).

Specyfikacja

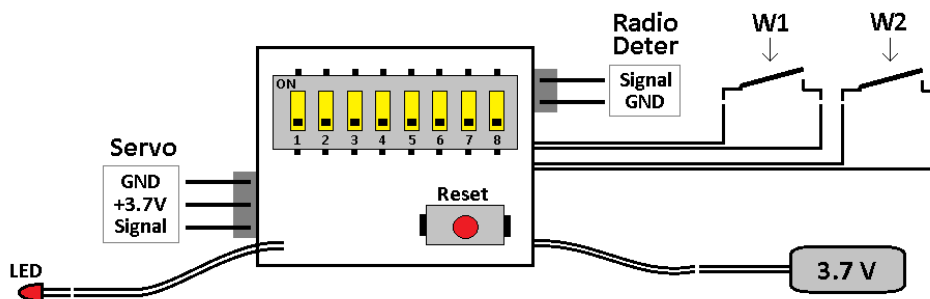
Napięcie zasilania : 3,0 – 5,5 [V]
 Wymiary : 20 x 22 [mm]
 Dioda LED informująca o aktualnej fazie lotu
 Możliwość zastosowania w modelach wyrzucanych z ręki lub z holem
 Zabezpieczenie programowe przed ucieczką modelu
 Zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem zasilania

Czasy kolejnych faz lotu ustawiane mikro-switchem

- przejście do lotu poziomego : 0,8 do 3,2 s (z krokiem 0,4 s , możliwe wyłączenie tej funkcji)
- czas lotu : 0,5 min do 15,5 min (z krokiem 0,5 min, dodatkowo czas 15 s)

Programowanie ustawień za pomocą przycisku

- tryb pracy: model wyrzucany z ręki / model z hakiem 2-funkcyjnym
- rewers serwa
- kalibracja czasu (od -7% do +7%, dostępnych 9 ustawień)



Rys.1 Opis wyprowadzeń oraz podłączenie włącznika czasowego.

1. Montaż

Należy rozpocząć od przylutowania do przewodu zasilającego wtyczki pasującej do posiadanego akumulatora, pamiętając o odpowiedniej biegunowości: + zasilania to kolor czerwony, - zasilania to kolor niebieski. Urządzenie posiada zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem zasilania, ale NIE dotyczy ono ochrony serwa, które w razie pomyłkowego pomylenia biegunów zasilających może zostać uszkodzone.

Podłączając do urządzenia serwomechanizm należy zwrócić uwagę na prawidłowe wpięcie wtyczki do złącza 3-pinowego. Pin odpowiadający sygnałowi sterującemu znajduje się z brzegu płytki drukowanej, pin masy od wewnątrz płytki, tak jak pokazano na Rysunku 1.

Jeżeli posiadamy radio-determalizator to jest możliwość jego podłączenia do gniazda 2-pinowego. Aktywowanie funkcji odbywa się przez zwarcie wyprowadzonych pinów.

Zabudowując urządzenie w kadłubie modelu wygodnie jest wykonać otwór umożliwiający wyprowadzenie 8-pozycyjnego mikro-switcha, przycisku Reset oraz diody LED na zewnątrz. Dzięki temu zmiana ustawień jest łatwa do przeprowadzenia bez konieczności demontażu modelu.

2. Ustawianie czasów

Czas przejścia do lotu poziomego (w skrócie: czas t1) oraz czas lotu (w skrócie: czas t2) ustawiane są za pomocą 8-pozycyjnego mikro-switcha.

Czas przejścia do lotu poziomego t1 - ustawiany jest za pomocą segmentów 1-3 jako suma czasów przypisanych kolejnym segmentom oraz dodanie stałej wartości 0,4 s:

S1 – 0,4 s

S2 – 0,8 s

S3 – 1,6 s

Zatem czas t1 wyniesie: **$t1 = S1 + S2 + S3 + 0,4 \text{ s}$**

Możliwe jest także wyłączenie funkcji przejścia do lotu poziomego i ustawienie czasu t1=0. Efekt ten uzyskujemy po ustawieniu wszystkich trzech przełączników S1 do S3 w pozycji zero.

Tabela 1 przedstawia wartości czasu t1 w zależności od ustawienia segmentów 1-3.

s1	s2	s3	czas t1 [sek]
0	0	0	0,0
1	0	0	0,8
0	1	0	1,2
1	1	0	1,6
0	0	1	2,0
1	0	1	2,4
0	1	1	2,8
1	1	1	3,2

Tab.1 Ustawienie czasu przejścia do lotu poziomego (czas t1)

s4	s5	s6	s7	s8	czas t2 [min]
0	0	0	0	0	0,25 (15 sek)
1	0	0	0	0	0,5
0	1	0	0	0	1
1	1	0	0	0	1,5
0	0	1	0	0	2
1	0	1	0	0	2,5
0	1	1	0	0	3
1	1	1	0	0	3,5
0	0	0	1	0	4
1	0	0	1	0	4,5
...	...	...	...	...	itd...

Tab.2 Ustawienie czasu lotu (czas t2)

Czas lotu t2 - ustawiany jest za pomocą segmentów 4-8 jako suma czasów przypisanych kolejnym segmentom:

S4 – 0,5 min

S5 – 1 min

S6 – 2 min

S7 – 4 min

S8 – 8 min

Zatem czas t2 wyniesie: **t2 = S4+S5+S6+S7+S8**

W przypadku ustawienia wszystkich przełączników S4 do S8 w pozycji zero czas t2 = 15 sekund.

Tabela 2 przedstawia wartości czasu t2 w zależności od ustawienia segmentów 4-8. Ze względu na dużą liczbę możliwych ustawień pokazany został początkowy fragment całej tabeli ustawień wyjaśniający regułę obliczania czasu.

3. Programowanie

Wejście do trybu programowania odbywa się poprzez długie wciśnięcie przycisku Reset (na czas powyżej 6 sekund). Wejście do trybu programowania sygnalizowane jest poprzez długie mruganie diody LED.

Programowanie odbywa się zgodnie z zasadą: numer programowanej funkcji i jej wartość. Sygnalizacja za pomocą diody LED odbywa się w następujący sposób:

- numer programowanej funkcji : odpowiednia liczba długo modulowanych zaświeceń LED,
- wartość danej funkcji : odpowiednią liczbę krótkich mrugnięć LED.

Tabela 3 przedstawia dostępne funkcje oraz jej wartości.

Funkcja	Wartość funkcji	Opis
1 wybór trybu pracy	1	model z przyciskiem
	2	model z hakiem 2-funkcyjnym
2 Kierunek działania serwomechanizmu	1	brak rewersu
	2	rewers
3 korekcja czasu t2	1	+4s / min
	2	+3s / min
	3	+2s / min
	4	+1s / min
	5	0
	6	-1s / min
	7	-2s / min
	8	-3s / min
	9	-4s / min

Tab. 3 Opis programowanych funkcji

Zmiana wartości prezentowanej obecnie funkcji – krótkie wciśnięcie przycisku (poniżej 0,5 sekundy)

Przejdźcie do kolejnej funkcji – długie wciśnięcie przycisku (około 2 sekundy)

Wyjście z menu programowania z zapisem ustawień – wciśnięcie przycisku na czas powyżej 6 sekund

Wyjście z menu programowania bez zapisu – odłączenie zasilania

4. Opis pracy

Urządzenie pracuje w sposób cykliczny, przechodząc do kolejnych stanów odpowiadających określonym fazom przygotowania modelu oraz lotu zgodnie ze schematem:

1. stan nieaktywny (przygotowanie modelu)
2. stan uzbrojony (oczekiwanie na uruchomienie odliczania czasu)
3. przejście do lotu poziomego
4. lot właściwy
5. lądowanie

Tabela 4 (w przypadku modelu wyrzucanego z ręki) oraz Tabela 5 (model z hakiem 2-funkcyjnym) przedstawiają ustawienia serwa odpowiadające kolejnym stanom pracy oraz wyjaśnia warunki przejścia do kolejnych stanów.

Tab.4 Działanie urządzenia w trybie „model z przyciskiem”

Faza lotu	Ustawienie serwa	Warunek przejścia do kolejnej fazy
1 oczekiwanie na aktywację	0%	wciśnięcie przycisku uzbrajającego
2 uzbrojony	0%	puszczenie przycisku uzbrajającego
3 przejście do lotu poziomego	0%	odliczanie czasu t1
4 lot właściwy	50%	odliczanie czasu t2
5 lądowanie	100%	wciśnięcie przycisku Reset

Tab.5 Działanie urządzenia w trybie „model z hakiem 2-funkcyjnym”

Faza lotu	Ustawienie serwa	Warunek przejścia do kolejnej fazy
1 oczekiwanie na aktywację	0%	holowanie modelu, hak zamknięty
2 uzbrojony	0%	wyczepienie holu z haka (hak otwarty)
3 przejście do lotu poziomego	50%	odliczanie czasu t1
4 lot właściwy	75%	odliczanie czasu t2
5 lądowanie	100%	wciśnięcie przycisku Reset

5. Zabezpieczenie przed ucieczką modelu

Urządzenie posiada wejście umożliwiające podłączenie radio-determalizatora. Pojawienie się zwarcia na 2-pinowym złączu powoduje wymuszone przejście do fazy 5-ładowanie.

Dodatkowo urządzenie posiada programowe zabezpieczenie czasowe, działające odmiennie w trybie przeznaczonym dla modeli wyrzucanych z ręki oraz modeli z hakiem 2-funkcyjnym.

Model wyrzucany z ręki:

Zabezpieczenie ma na celu wymusić ładowanie modelu w przypadku pomyłkowego wyrzucenia modelu w stanie nieuzbrojonym, gdyż w takim przypadku nie nastąpiłoby naturalne przejście do ładowania.

Opis działania:

Po włączeniu zasilania odliczany jest czas 60 sekund, w ciągu którego należy wcisnąć przycisk uzbrajający. W przeciwnym razie następuje automatyczne przejście do fazy 5-ładowanie. Jeżeli zaistnieje taka potrzeba, wówczas czas zabezpieczający można wyzerować wciskając przycisk Reset, co spowoduje odliczanie czasu zabezpieczającego od początku

Model z hakiem 2-funkcyjnym

Zabezpieczenie ma na celu wymusić ładowanie w przypadku ucieczki modelu wraz z hakiem, gdyż w takiej sytuacji urządzenie nie przełączy się w naturalny sposób do kolejnych faz lotu.

Opis działania:

Zakłada się, że holowanie modelu składa się z występujących po sobie cykli holowanie / brak holowania w odstępach około 10-15 sekundowych, cały czas przy zamkniętym haku. Czas zabezpieczający wynoszący 35 sekund uruchamia się w momencie uzbrojenia włącznika, a więc w momencie wykrycia naprężenia holu przy zamkniętym haku. Następne naprężenie holu powinno nastąpić przed upływem czasu zabezpieczającego, w takiej sytuacji czas zabezpieczający jest zerowany i odliczany od początku. Jeśli po upływie czasu zabezpieczającego nie zostanie wykryte kolejne naprężenie holu a hak wciąż pozostaje zamknięty, interpretowane jest to jako ucieczka modelu wraz z hakiem. W tej sytuacji następuje wymuszone przejście do fazy 5-ładowanie.