

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie obsługi technicznej wyposażenia awionicznego i elektrycznego statków powietrznych**

Symbol kwalifikacji: **TLO.01**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut

TLO.01-01-26.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2026

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL*, numer stanowiska i naklej naklejkę** z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
3. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
4. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
5. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
6. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami wykonania zadania na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
7. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

** w przypadku otrzymania naklejki

Zadanie egzaminacyjne

Organizacja obsługowa Flightservis dostała zlecenie wykonywania prac obsługowych samolotu 3xtrim 450. Wykonaj następujące czynności w samolocie:

Czynności 100 godzinne/12 miesięcy

Następujący zestaw czynności należy wykonać co 100 godzin lotu; nie rzadziej niż co 12 miesięcy.

Wykaz czynności przeglądu 100 godzinnego/12 miesięcznego:

- 1) Wykonaj przegląd przedlotowy.
- 2) Próba silnika – po wykonaniu przeglądu przedlotowego uruchom silnik i przeprowadź sprawdzenie wszystkich parametrów pracy silnika i działania jego agregatów na ziemi wg Instrukcji Użytkowania Silnika. Zanotuj usterki w pracy w celu ich usunięcia w trakcie dalszego przeglądu.
- 3) Mycie i czyszczenie – umyj i oczyść samolot z zewnątrz i wewnątrz (kabinę). Zdejmij osłony silnika – umyj silnik i przedział silnikowy.
- 4) Osłony i pokrywy – zdejmij lub otwórz wszystkie osłony, pokrywy, owiewki oraz kołpak śmigła.
- 5) Zespół napędowy – sprawdź stan silnika i pozostałych zespołów:
 - (a) system elektryczny – prawidłowość połączeń, uszkodzenia osłon kabli, czystość końcówek, sprawdź świece zapłonowe, w razie potrzeby wymień na nowe;
 - (b) instalacja zapłonowa – wypalenia styków, zaolejenie, kąt ustawienia zapłonu;
 - (c) agregaty silnikowe – pewność zabudowy i szczelność;
 - (d) cylindry silnika – uszkodzenia zewnętrzne, kompresja;
 - (e) węzły mocowania silnika – stan amortyzatorów, prawidłowość zabudowy. W przypadku stwierdzenia widocznych uszkodzeń amortyzatory należy wymienić;
 - (f) łożo silnika – stan łoża silnika z węzłami mocowania do kadłuba i silnika;
 - (g) kadłub silnika – pod względem przecieków oleju lub paliwa;
 - (h) osłony silnika – pod względem odkształceń i pęknięć;
 - (i) układ wydechowy silnika – sprawdź poprawność działania i czy nie ma przedmuchów, włączając układ ogrzewania kabiny i ogrzewania gaźnika;
 - (j) chłodnica oleju – sprawdź stan chłodnicy i przewodów olejowych pod względem przecieków, zużycia i zamocowania.
- 6) Śmigło – sprawdź dokręcenie i zabezpieczenie śrub mocujących śmigło:
Sprawdź stan piasty śmigła oraz stan i zamocowanie kołpaka. Sprawdź śmigło, czy nie ma pęknięć i skałeczeń.

UWAGA! Niezależnie od powyższych czynności wykonać czynności okresowe zgodnie z terminarzem aktualnej IOT śmigła.

- 7) Instalacja paliwowa – sprawdź:
 - (a) stan i szczelność układu, ślady wycieku paliwa;
 - (b) prawidłowe działanie zaworów spustowych;
 - (c) prawidłowe działanie paliwomierza;
 - (d) zlej resztki paliwa z odstoju zbiornika i w razie potrzeby zbiornik przepłucz benzyną;
 - (e) wymień wkład filtra elektrycznej pompy paliwowej;
 - (f) oczyść filtry zbiornikowe;
 - (g) sprawdź stan i kalendarzowy okres ważności przewodów paliwowych
- 8) Płatowiec – sprawdź stan powłok laminatowych.
 - (a) lotki – sprawdź stan lotek:
 - sprawdź zabezpieczenie i zawieszenie wszystkich części mocujących;
 - sprawdź kąty wychyleń, dopuszczalne wartości wychyleń zawiera protokół stabilizacji płatowca;

(b) klapy skrzydeł:

- sprawdź stan klap;
- sprawdź zabezpieczenie wszystkich części mocujących;
- sprawdź kąty wychyleń;

(c) skrzydła:

- sprawdź zewnętrzny stan pokrycia;
- sprawdź wizualnie stan wszystkich części mocujących skrzydła z kadłubem;
- sprawdź stan zastrzałów skrzydłowych oraz sworzni łączących;

(d) statecznik poziomy:

- sprawdź zewnętrzny stan pokrycia;
- sprawdź dokręcenie wszystkich części mocujących;

(e) ster wysokości:

- sprawdź stan pokrycia steru i klapki trymera;
- sprawdź stan i działanie elektromechanizmu trymera;
- sprawdź zabezpieczenie wszystkich części mocujących;
- sprawdź kąty wychylenia, dopuszczalne wartości wychyleń zawiera protokół stabilizacji płatowca;

(f) ster kierunku:

- sprawdź stan pokrycia steru, elementów i zawiasów steru;
- sprawdź zabezpieczenie wszystkich części mocujących;
- sprawdź kąty wychylenia, dopuszczalne wartości wychyleń zawiera protokół stabilizacji płatowca;

(g) układ sterowania:

- sprawdź stan wszystkich części, tj. drążków, cięgien, dźwigni kątowych, popychaczy, rolek;
- sprawdź naciąg cięgien;
- sprawdź prawidłowość zamocowania, dokręcenia i zabezpieczenia;
- sprawdź luzy w układach sterowania;

(h) kadłub:

- sprawdź stan pokrycia ze względu na pęknięcia, odkształcenia oraz ukryte uszkodzenia.

(i) oszklenie, drzwi kabiny:

- sprawdź stan oszklenia kabiny pod względem pęknięć i innych uszkodzeń powierzchniowych;
- sprawdź swobodę otwierania i prawidłowość zamykania drzwi;
- sprawdź mechanizm sterowania wentylacją.

(j) podwozie przednie:

Koło i opona:

- sprawdź stan koła i łożyska;
- sprawdź zużycie opony i ciśnienie;
- sprawdź prawidłowość wszystkich zabezpieczeń.

Amortyzator:

- sprawdź pod względem pęknięć, zamocowania i właściwego ugięcia. Krążki gumowe - w przypadku stwierdzenia pęknięć krążki wymienić.

Goleń:

- sprawdź pod względem pęknięć i stanu zamocowania;

(k) podwozie główne:

Koła i opony:

- sprawdź stan kół i łożysk;
- sprawdź zużycie opon i ciśnienie;
- sprawdź prawidłowość wszystkich zabezpieczeń.

Zespół hamulca:

- sprawdź stan i zużycie nakładek hamulcowych i tarczy hamulcowej;

- sprawdź przewody i ich podłączenia pod względem oznak przetarcia oraz przecieków;
- sprawdź poziom płynu hamulcowego w zbiorniczku;
- sprawdź stan siłowników hydraulicznych przy sterownikach nożnych i ruch pedałów.

Goleń sprężysta:

- sprawdź pod względem pęknięć, stanu mocowania do kadłuba i zabezpieczenia;

(l) kabina:

Pokrycie wewnętrzne:

- sprawdź pod względem pęknięć, odkształceń, zabrudzenia, braku lub poluzowania połączeń.

Elementy struktury nośnej:

- sprawdź pod względem pęknięć, odkształceń i uszkodzeń.

Fotele i pasy:

- sprawdź stan, czystość, działanie i pewność zamocowania.

Elementy wentylacji i ogrzewanie:

- sprawdź działanie gałek i kłapek sterujących.

Sterowanie silnikiem:

- sprawdź łatwość przemieszczania się w całym zakresie ruchu.

Przyrządy (wskaźniki) pokładowe i tablice przyrządów:

- sprawdź stan i zamocowanie przyrządów;
- sprawdź czytelność i prawidłowość rozmieszczenia napisów;
- sprawdź stan amortyzatorów tablic i ich zamocowanie;
- sprawdź stan i zamocowanie przewodów umasienia;
- sprawdź wszystkie przyciski (przełączniki) pod względem zabezpieczenia położenia.

(m) instalacja elektryczna:

- sprawdź stan przewodów elektrycznych oraz prawidłowość ich zamocowania;
- sprawdź stan ogólny akumulatora, stan naładowania i poziom elektrolitu;
- sprawdź regulator napięcia;
- sprawdź zamocowanie wszystkich podzespołów elektrycznych nie wchodzących w skład powyżej wymienionych instalacji i zespołów;
- sprawdź bezpieczniki;
- sprawdź oświetlenie kabiny i tablicy przyrządów.

(n) instalacja ciśnienia całkowitego i statycznego:

- odwodnij instalację;
- oczyść otwory ciśnienia statycznego i całkowitego;
- sprawdź stan przewodów;
- sprawdź szczelność.

(o) instalacja wentylacji i ogrzewania kabiny:

- sprawdź stan i zamocowanie przewodów instalacji;
- sprawdź układ pod względem prawidłowości działania.

(p) inne instalacje lub podzespoły:

Wyposażenie opcjonalne zabudowane na życzenie właściciela:

- sprawdź stan, prawidłowość zabudowy i zabezpieczeń mocowania oraz przeprowadź niezbędne próby.

(q) wyposażenie radiowo-nawigacyjne:

Zespoły (bloki, wskaźniki):

- sprawdź pod względem prawidłowej zabudowy i zabezpieczenia połączeń.

Przewody:

- sprawdź pod względem prawidłowego ułożenia, prawidłowego zamocowania i oczywistych uszkodzeń.

Metalizacja (umasienie):

- sprawdź pod względem stanu i prawidłowego zamocowania.

Anteny:

- sprawdź pod względem stanu i prawidłowego zamocowania.

(r) napisy i oznaczenia:

- sprawdź wszystkie napisy i oznaczenia, upewnij się, że są dobrze czytelne, a tabliczki pewnie zamocowane.

(s) smarowanie:

- wykonaj smarowanie.

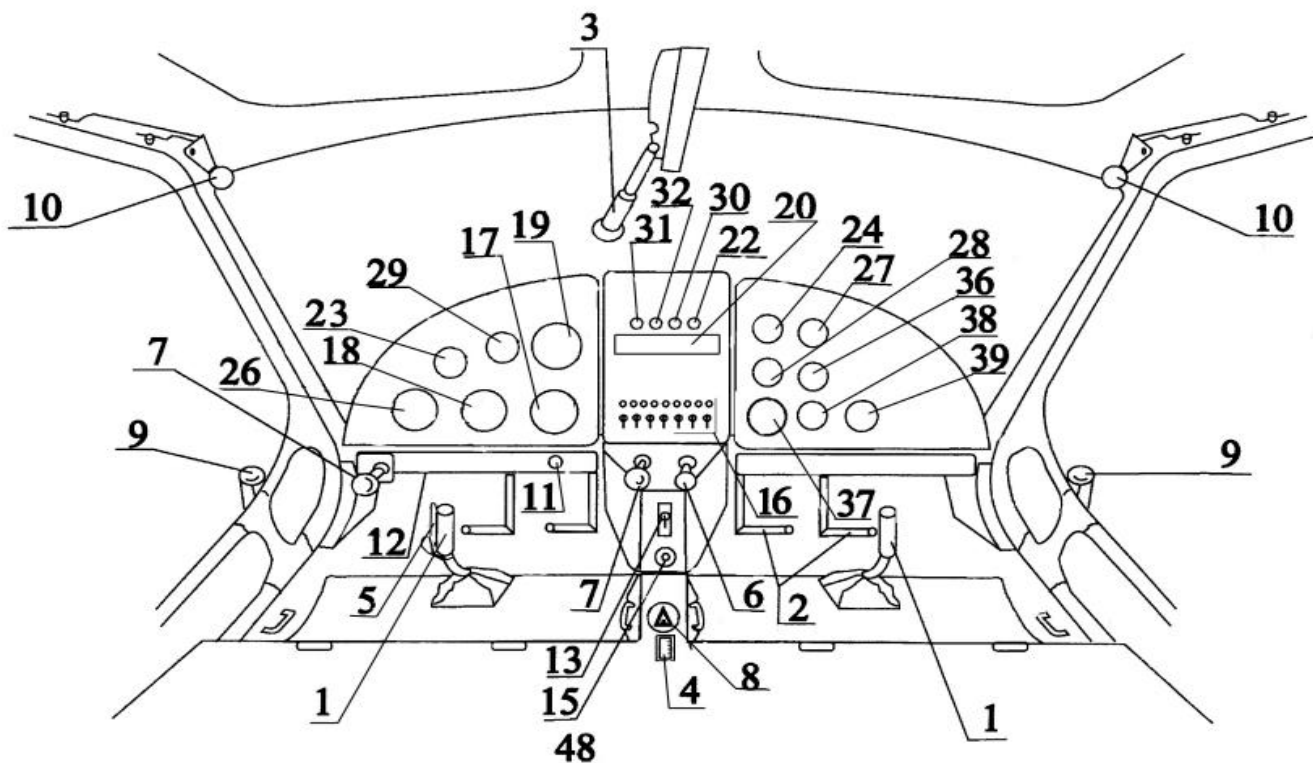
Czynności okresowe na osprzęcie:

Prędkościomierz, wysokościomierz, wariometr, busola, sztuczny horyzont - czynności okresowe na przyrządach należy wykonać co 300 godzin lotu, jednak nie rzadziej niż co 2 lata.

Radiostacja - czynności okresowe radiostacji wykonywać zgodnie instrukcją obsługi wydaną przez producenta.

Pozostałe wyposażenie - czynności te wykonywać co 300 godzin lotu, nie rzadziej niż co 2 lata:

1. sprawdzić instalację zapłonową (próbę uznaje się za dobrą gdy rezystancja w stanie włączenia jest nie mniejsza niż 20 MΩ, a w stanie wyłączenia nie większa niż 2 Ω);
2. sprawdzić układ komutacji zasilania (próbę uznaje się za dobrą gdy przy odwrotnym podłączeniu akumulatora stycznik akumulatora nie załączy się);
3. sprawdzić napięcie prądnicy (próbę uznaje się za dobrą gdy napięcie w układzie elektrycznym zawiera się w granicach 13 do 14,8 V w całym zakresie obrotów i przy minimalnym obciążeniu i nie spada poniżej 13 V przy pełnym obciążeniu elektrycznym, przy obrotach 5000 obr/min);
4. sprawdzić wskazania paliwomierza, zmierzyć poziom paliwa w zbiorniku i porównać ze wskazaniem paliwomierza;
5. sprawdzić punkt zapalenia się lampki "rezerwa paliwa" (próbę uznaje się za dobrą gdy lampka zapala się przy wskazaniu paliwomierza +1/-3 mm od wskazania $\frac{1}{4}$ zbiornika na łuku skali);
6. sprawdzić podłączenie elektrycznej pompy paliwa;
7. sprawdzić dopasowanie anteny;
8. sprawdzić jakość dokręcenia termopar w przedziale silnikowym;
9. sprawdzić umasienia.



Rysunek 1. Wyposażenie kabiny samolotu

Tabela 1. Opis wyposażenia kabiny samolotu

LP.	NAZWA I FUNKCJA	KOLOR I POŁOŻENIE	SPOSÓB FUNKCJONOWANIA
1.	Drażek - sterowanie sterem wysokości i lotkami	Czarny	Drażek w prawo dla obniżenia prawego skrzydła Drażek do siebie dla podniesienia nosa
2.	Pedały - sterowanie sterem kierunku	Czarny	Prawy pedał do przodu dla odchylenia nosa w prawo
3.	Dźwignia klap	Na środku w suficie kabiny	W celu odblokowania uchwyt pociągnąć do przodu
4.	Wskaźnik położenia trymera wysokości	Środkowa półka	Sterowanie położeniem trymera odbywa się za pomocą przycisków umieszczonych na lewym drążku
5.	Dźwignia hamulców kół głównych	Na lewym drążku	Naciśnięcie dźwigni powoduje hamowanie kół: -lewa dźwignia: lewe koło -prawa dźwignia: prawe koło
6.	Uchwyt „ssania”	Srebrny, Środkowa konsola	Przepustnica ssania otwarta: - pociągnąć
7.	Uchwyt sterowania przepustnicą	Czarny, Środkowa konsola	Przepustnica otwarta: - wcisnąć
8.	Uchwyt sterowania zaworem paliwa	Czerwony, Półka środkowa	Zawór otwarty: - przekręcić w prawo
9.	Uchwyt dźwigni blokady drzwi	Jasny brąz, Dolne przednie naroże drzwi	Zablokować drzwi: - drzwi dociągnąć do siebie i przestawić dźwignię w przód
10.	Uchwyt zrzutu drzwi	Czerwony, Nad drzwiami	Zrzut drzwi: - pociągnąć
11.	Uchwyt załączania ogrzewania kabiny, ogrzewanie działa tylko przy pracującym silniku	Lewy panel tablicy przyrządów na dole po lewej stronie	Konsola pod lewą tablicą. Załączyć ogrzewanie kabiny: - pociągnąć uchwyt (intensywność ogrzewania zależy od wielkości wysunięcia uchwytu)

12.	Potencjometr oświetlenia kabiny	Konsola pod lewą tablicą	
13.	Wyłącznik główny instalacji elektrycznej	Srebrny w czerwonej osłonie, środkowa konsola	Załączyć zasilanie: - dźwignię przełącznika przestawić do góry
14.	Przełącznik iskrowników uruchamianie i wyłączanie silnika	Srebrny kluczyk, Środkowa konsola	Przełącznik iskrowników ma 5 położeń: - OFF - wyłączony - R - prawy obwód zapłonowy - L - lewy obwód zapłonowy - BOTH - podwójny obwód zapłonowy (L+R) - START - rozrusznik Uruchomić silnik: - kluczyk przekręcić w prawo do oporu, a po uruchomieniu silnika puścić
15.	Zespół bezpieczników i przełączników	Środkowy panel tablicy przyrządów	Załączyć przyrząd lub światło: - dźwignię przełącznika przestawić do góry
16.	Wariometr	Lewa tablica	
17.	Sztuczny horyzont	Lewa tablica	
18.	Wysokościomierz	Lewa tablica	Wysokościomierz jest wyskalowany w [m x 100] i [hPa]. Aby przestawić skalę ciśnienia należy: - odkręcić nakrętkę - pociągnąć pokrętko - przestawić skalę, zakręcić nakrętkę
19.	Radiostacja pokładowa	Środkowy panel	
20.	Zielona lampka - pompa paliwa	Środkowy panel	
21.	Obrotomierz analogowy	Lewa tablica	
22.	Wskaźnik ciśnienia oleju	Prawa tablica	
23.	Prędkościomierz	Lewa tablica	
24.	Woltomierz	Prawa tablica	
25.	Wskaźnik temperatury oleju	Prawa tablica	
26.	Czerwona lampka - rezerwa paliwa	Środkowy panel	
27.	Czerwona lampka - regulator napięcia	Lewa tablica	Sygnalizuje nieprawidłową pracę regulatora napięcia
28.	Czerwona lampka - minimalne ciśnienia paliwa	Lewa tablica	Zapala się gdy ciśnienia paliwa spadnie poniżej 0,20 bara
29.	Wskaźnik temperatury wody	Prawa tablica	
30.	Zegarek pokładowy	Prawa tablica	
31.	Paliwomierz	Prawa tablica	
32.	Przepływomierz	Prawa tablica	

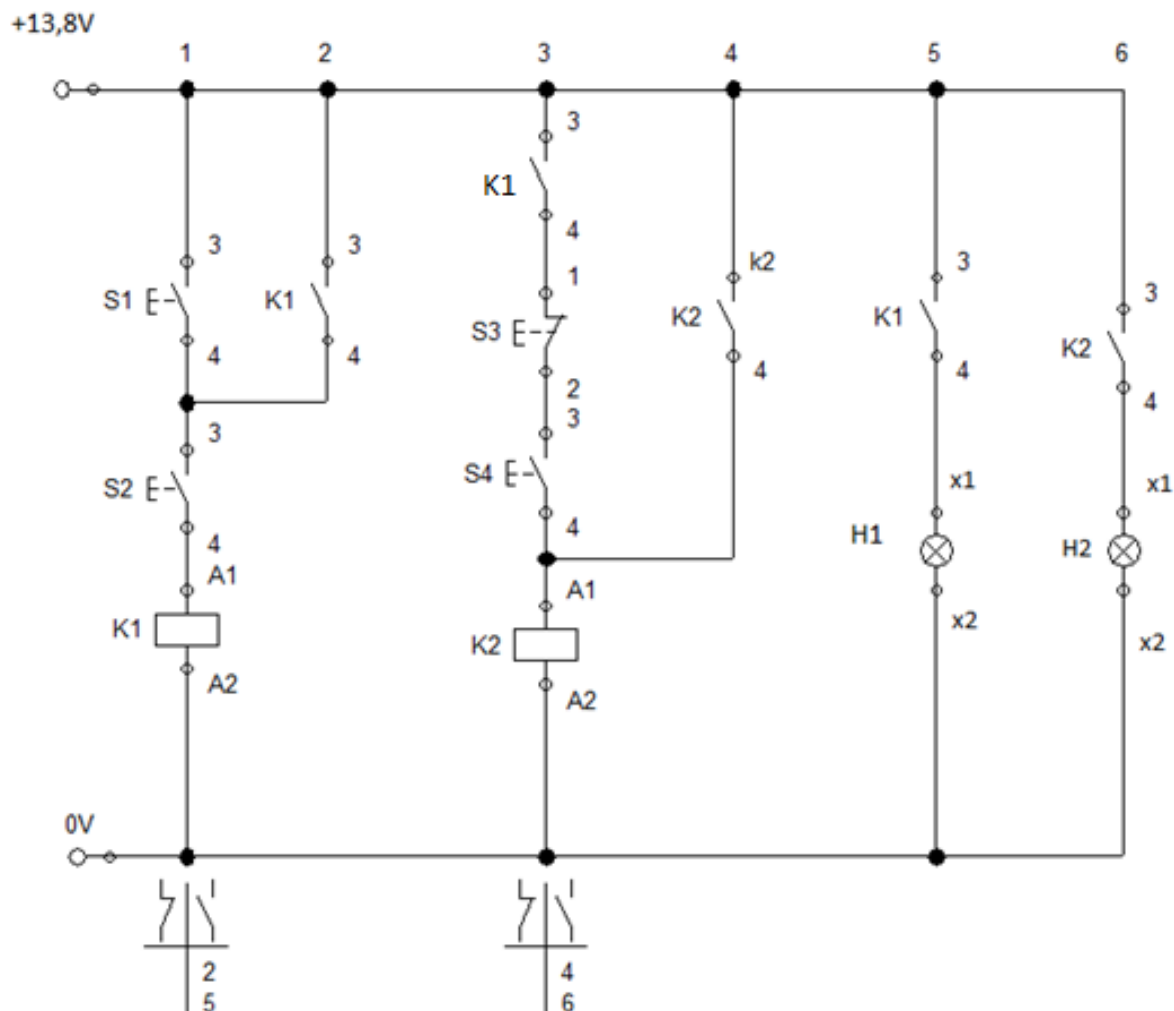
Tabela 2. Oznaczenie prędkościomierza i znaczenie kodu barwnego.

OZNACZENIE	IAS (km/h)	ZNACZENIE
Biały łuk	72 ÷ 113	Zakres stosowania kłap wychylanych na dowolny kąt
Zielony łuk	88 ÷ 175	Zakres normalnego użytkowania
Żółty łuk	175 ÷ 200	Zakres dopuszczalny do użytkowania z ograniczeniem (manewry wykonywane z zachowaniem ostrożności i tylko w atmosferze spokojnej)
Czerwona linia	200	Max. prędkość dla wszystkich rodzajów użytkowania

Przyrząd	Czerwona linia -minimalny zakres	Zielony łuk - normalna eksploatacja	Żółty łuk -zakres ostrzegawczy	Czerwona linia ograniczenia maksymalne
Obrotomierz	1400 obr/min	1400-5500 obr/min	5500-5800 obr/min	5800 obr/min
Ilość paliwa	2,5 l	-	-	-

Tabela 3. Osiągi samolotu

Wysokość lotu H [m]	Prędkość maksymalnego wznoszenia w [m/s] / przy prędkości TAS [km/h]	Czas wznoszenia [min]
0	6,0/118	
400	5,5/119	1
1000	4,8/120	3,5
1500	4,2/122	5,5
2000	3,6/124	8
2500	3,2/126	10



Rysunek 2. Schemat układu elektrycznego

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będzie podlegać 6 rezultatów:

- wykaz czynności wykonywanych podczas inspekcji przyrządów w kabinie samolotu – tabela 4,
- wykaz czynności wykonywanych podczas przeglądu 100 godzinnego/12 miesięcznego – tabela 5,
- opis prac związanych ze sprawdzeniami elementów wyposażenia co 300 godzin lotu, nie rzadziej niż co dwa lata – tabela 6,
- opis działania i funkcjonowania elementów kabiny samolotu – tabela 7,
- obliczenia prędkości maksymalnego wznoszenia przy prędkości TAS – tabela 8,
- analiza wykonanych pomiarów kontrolnych na podstawie schematu układu elektrycznego – tabela 9.

Tabela 4. Wykaz czynności wykonywanych podczas inspekcji przyrządów w kabinie samolotu

Lp.	Nazwa czynności
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Tabela 5. Wykaz czynności wykonywanych podczas przeglądu 100 godzinnego/12 miesięcznego

Lp.	Element statku powietrznego	Czynności wykonywane podczas przeglądu 100 godzinnego
1.	System elektryczny w przedziale silnika	
2.	Instalacja wentylacji i ogrzewania kabiny	
3.	Wposażenie radiowo nawigacyjne	

Tabela 6. Opis prac związanych ze sprawdzeniami elementów wyposażenia co 300 godzin lotu, nie rzadziej niż co dwa lata

Lp.	Nazwa czynności	TAK/NIE*
1.	sprawdzić instalację zapłonową (próbę uznaje się za dobrą gdy rezystancja w stanie włączenia jest nie mniejsza niż 2 MΩ, a w stanie wyłączenia nie większa niż 20Ω)	
2.	sprawdzić układ komutacji zasilania (próbę uznaje się za dobrą gdy przy odwrotnym podłączeniu akumulatora stycznik akumulatora załączy się)	
3.	sprawdzić napięcie prądnicy (próbę uznaje się za dobrą gdy napięcie w układzie elektrycznym zawiera się w granicach 13 do 14,8 V)	
4.	sprawdzić punkt zapalenia się lampki "rezerwa paliwa" (próbę uznaje się za dobrą gdy lampka zapala się przy wskazaniu paliwomierza -1/-3 mm od wskazania ¼ zbiornika na łuku skali)	
5.	sprawdzić podłączenie elektrycznej pompy paliwa	
6.	sprawdzić dopasowanie anteny	
7.	sprawdzić jakość dokręcenia termopar w przedziale silnikowym	
8.	sprawdzić umasienia	

*Wpisz „**TAK**” lub „**NIE**”

Tabela 7. Opis działania i funkcjonowania elementów kabiny samolotu

Lp.	Nazwa elementu	Sposób działania
1.	Wskaźnik położenia trymera wysokości	
2.	Uchwyt załączenia ogrzewania kabiny	
3.	Wyłącznik główny instalacji elektrycznej	
4.	Zespół bezpieczników i przełączników	
5.	Wysokościomierz	
6.	Czerwona lampka – regulator napięcia	

Tabela 8. Obliczenia prędkości maksymalnego wznoszenia przy prędkości TAS

Lp.	Prędkość wznoszenia w [m/s] przy prędkości TAS [km/h]	Prędkość wznoszenia w [km/h] przy prędkości TAS [km/h]	Prędkość wznoszenia w [mph] przy prędkości TAS [km/h]	Prędkość wznoszenia w [knots] przy prędkości TAS [km/h]
	1	2	3	4
1.	6,0/118			
2.	5,5/119			
3.	4,8/120			
4.	4,2/122			
5.	3,6/124			

Uwaga! Wszystkie wyniki należy podać z zaokrągleniem do dwóch miejsc po przecinku

Tabela 9. Analiza wykonania pomiarów kontrolnych na podstawie schematu układu elektrycznego

Pomiar rezystancji wybranych połączeń i elementów elektrycznych				
Lp.	Element elektryczny	Wartość rezystancji	Jednostka	Ocena stanu technicznego (wpisz <i>sprawny</i> lub <i>uszkodzony</i>)
1.	S1:3 / S1:4 (niepodłączony przycisk S1 – przed wciśnięciem)	0,1	Ω	
2.	S2:3 / S2:4 (niepodłączony przycisk S2 – po wciśnięciu)	∞	Ω	
3.	K1:A2 / K1:A1	500	Ω	
Lp.	Odcinek pomiaru	Wartość rezystancji	Jednostka	Wynik (wpisz <i>prawidłowy</i> lub <i>nieprawidłowy</i>)
4.	+13,8 V / S1:3	0,1	Ω	
5.	+13,8 V / S3:1	∞	Ω	
6.	K1:3 / K1:4	∞	Ω	
7.	+13,8 V / K1:3	∞	Ω	
8.	K1:A2 / 0V	0,2	Ω	
9.	K2:A2 / 0V	0,1	Ω	
10.	S4:3 / S4:4	∞	Ω	

Uwaga! W wynikach pomiarów pominięto błąd miernika i rezystancji przewodów pomiarowych

Miejsce na obliczenia niepodlegające ocenie

