

**Arkusz zawiera informacje prawnie  
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2019



**CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Wykonywanie obsługi liniowej statków powietrznych i obsługi hangarowej wyposażenia awionicznego**

Oznaczenie kwalifikacji: **E.17**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**E.17-01-20.06-SG**

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2020**

**CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2012**

### **Instrukcja dla zdającego**

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na **KARCIE OCENY** w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
  - swój numer PESEL\*,
  - oznaczenie kwalifikacji,
  - numer zadania,
  - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz **KARTĘ OCENY** na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. 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

## Zadanie egzaminacyjne

Na pokładzie samolotu zabudowano akumulator i stwierdzono brak napięcia na szynie X1 (rys. 1.). W celu zdiagnozowania stanu systemu elektroenergetycznego statku powietrznego wykonaj następujące czynności:

- przyporządkuj, zgodnie z rysunkiem 1, oznaczenia liczbowe elementom sieci prądu stałego zamieszczonym w tabeli 1,
- uzupełnij opis słowny działania obwodu podłączania akumulatora do szyny X1,
- uzupełnij tablicę opisującą działanie układu podłączania akumulatora do szyny X1 w postaci kolejno występujących ciągów zero-jedynkowych,
- wskaż możliwe przyczyny nieprawidłowego działania sieci prądu stałego polegającego na tym, że po zabudowaniu akumulatora na pokładzie samolotu i włączeniu wyłącznika *Akum* wskazówka woltomierza wskazującego wartość napięcia na szynie X1 nie wychyla się – tabela 3,
- oblicz wartość natężenia prądu  $I_G$ , napięcia prądnicy  $U_G$  oraz napięcia na szynie  $U_S$  w układzie „prądnica-akumulator” (rys. 3).

### Opis fragmentu sieci prądu stałego

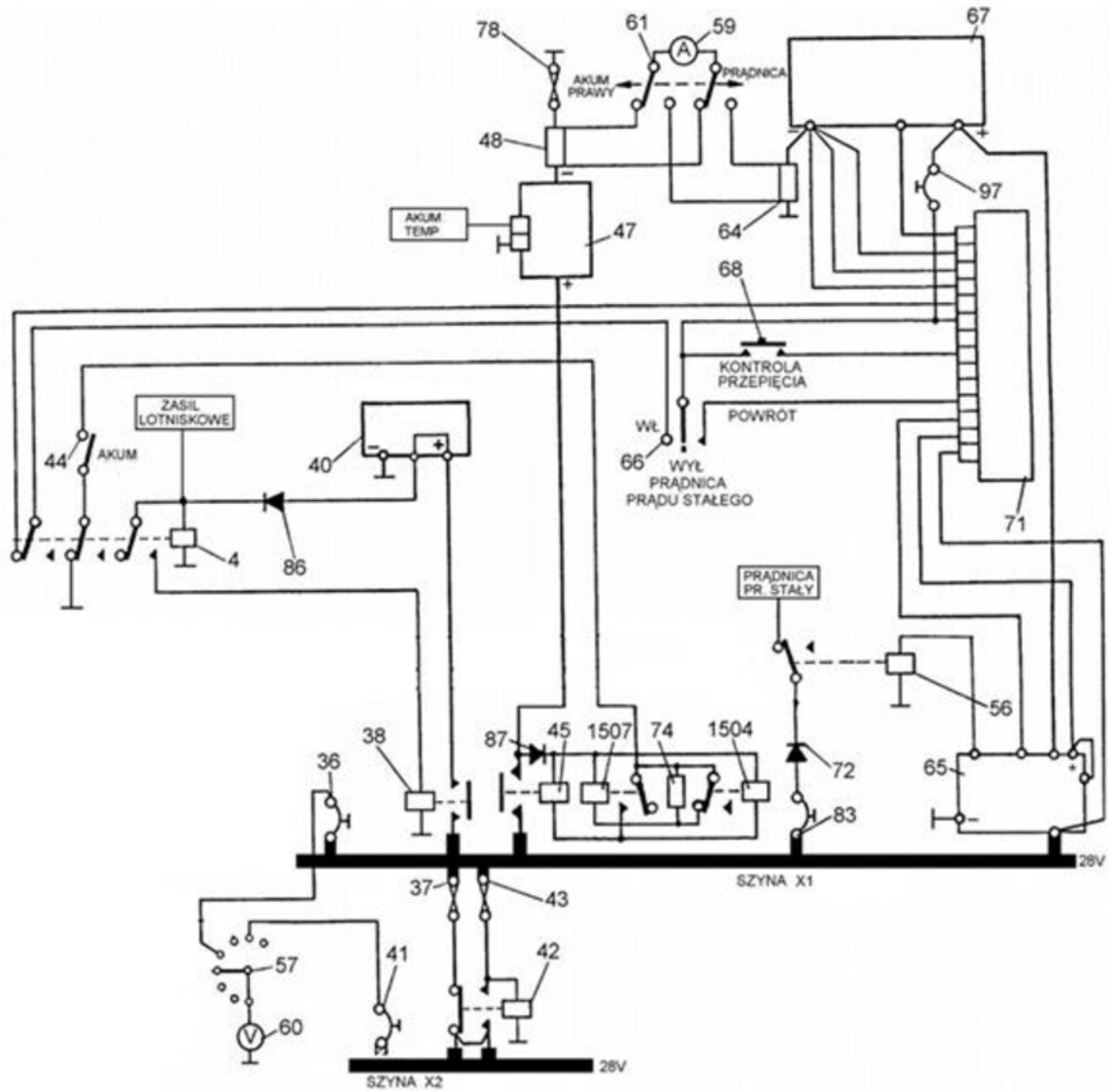
Pokładowa sieć prądu stałego może być zasilana ze źródła lotniskowego, z akumulatora, z prądnicy oraz jednocześnie z akumulatora i prądnicy.

Źródło lotniskowe jest przyłączane do sieci pokładowej przez standardowe złącze. O przyłączeniu źródła do sieci informuje sygnalizator (rys. 2), którego lampka ma kolor zielony. Stan akumulatora jest kontrolowany za pomocą woltomierza, amperomierza i sygnalizatora temperatury elektrolitu z filtrem bursztynowym (rys.2). Akumulator w normalnych warunkach pracy stabilizuje napięcie i jest ładowany, a w warunkach awaryjnych staje się źródłem zasilania.

Prądnica prądu stałego jest maszyną samowzбудną, tzn. uzwojenie wzbudzące jest zasilane z tego samego źródła, co uzwojenie twornika. Napięcie to podawane jest do układu regulacji napięcia i zabezpieczenia nadnapięciowego, który przez odpowiednią zmianę prądu wzbudzenia prądnicy zapewnia stałą wartość napięcia przy zmianach prądu obciążenia i prędkości obrotowej prądnicy. Zabezpieczenie nadnapięciowe wprowadza przerwę w obwodzie wzbudzenia, przez co odłącza prądnicę od sieci, gdy napięcie prądnicy wzrośnie powyżej 32,5 V.

Układ sterowania współpracą prądnicy z siecią zapewnia połączenie prądnicy z siecią, gdy napięcie prądnicy jest wyższe od napięcia akumulatora lub wyższe niż 16 V przy odłączonym akumulatorze. Stan prądnicy jest sygnalizowany za pomocą amperomierza, woltomierza oraz sygnalizatora z żarówką czerwoną (rys.2). Świecenie sygnalizatora świadczy o odłączeniu prądnicy od sieci przez układ sterowania współpracą prądnicy z siecią. Przełączanie amperomierza i woltomierza do odpowiednich punktów pomiaru dokonywane jest za pomocą przełączników rys. 1 i 2.

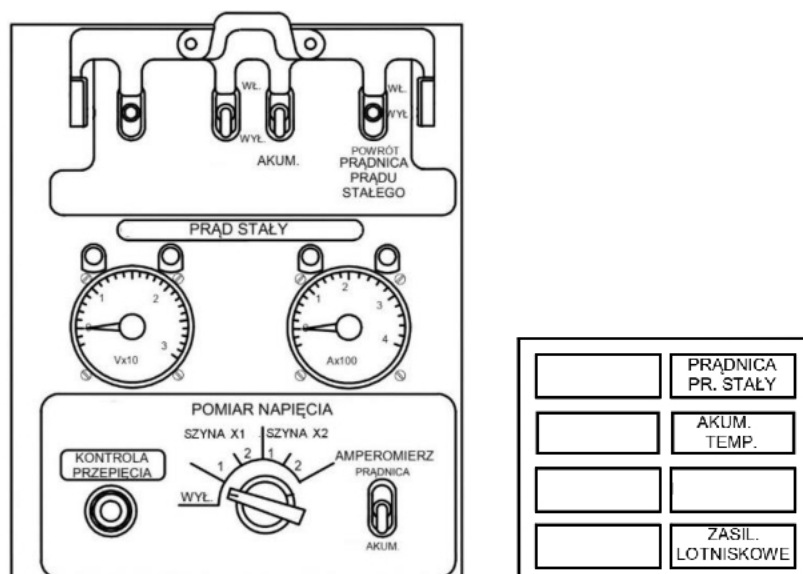
Włączenie akumulatora 47 do szyny X1 dokonuje się poprzez włączenie wyłącznika 44. W wyniku tego działania zamyka się obwód zasilania uzwojenia sterującego stycznika 45, który zwiera zestyk i podłącza akumulator do szyn X1. Pomiaru prądu ładowania lub rozładowania akumulatorów dokonuje się amperomierzem z bocznikiem, a napięcia woltomierzem 60.



Rys. 1. Schemat ideowy fragmenty sieci prądu stałego

Przełącznik - 56, 61, 57  
 Akumulator - 47  
 Rezystor - 74

Stycznik - 38, 45  
 Dioda - 72, 86, 87  
 Bezpiecznik - 36, 37, 41, 42, 43, 78, 83, 97



Rys.2. Pulpit sterowania i kontroli oraz sygnalizatory stanu źródeł prądu stałego

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenić będą 5 rezultatów:**

- oznaczenia liczbowe elementów sieci prądu stałego – tabela 1,
- opis słowny działania obwodu podłączania akumulatora do szyny X1 – uzupełniona tabela 2,
- tablica opisująca działanie układu podłączania akumulatora do szyny X1,
- wykaz elementów, których uszkodzenie powoduje, że wskazówka woltomierza wskazującego wartość napięcia na szynie X1 nie wychyla się – tabela 3,
- wartości natężenia prądu  $I_G$ , napięcia prądnicy  $U_G$  oraz napięcia na szynie  $U_S$  w układzie „prądnica-akumulator”.

**Tabela 1. Oznaczenia liczbowe elementów sieci prądu stałego**

Lp.	Nazwa urządzenia	Oznaczenie liczbowe urządzenia wg. rys. 1
1.	Bezpiecznik w obwodzie sygnalizatora prądnicy	
2.	Stycznik włączający zasilanie lotniskowe do szyn pokładowych	
3.	Układ sterowania współpracą prądnicy z siecią	
4.	Układ regulacji napięcia i zabezpieczenia napięciowego prądnicy	
5.	Bezpiecznik w obwodzie zasilania układu regulacji napięcia i zabezpieczenia napięciowego prądnicy	
6.	Bocznik w obwodzie amperomierza prądnicy	
7.	Złącze zasilania lotniskowego	
8.	Przycisk kontroli przepięcia	
9.	Prądnica	
10.	Przełącznik woltomierza	

**Tabela 2. Opis słowny działania obwodu podłączania akumulatora do szyny X1**

Lp.	Działanie obwodu podłączania akumulatora do szyny X1	Prawda/Falsz*
1.	Podłączenie akumulatora do sieci X1 może nastąpić wyłącznie po włączeniu wyłącznika 44	
2.	Uzwojenie sterujące stycznika 45 jest zasilane z akumulatora	
3.	Uzwojenia sterujące przekaźników 45 i 1507 są połączone szeregowo	
4.	Po uszkodzeniu rezystora 74 nie jest możliwe zamknięcie obwodu zasilania uzwojenia sterującego stycznika 45	
5.	Obwód zasilania uzwojenia sterującego stycznika 45 jest zamknięty tylko przy zamkniętym obwodzie zasilania przekaźnika 1507	
6.	Obwód zasilania uzwojenia sterującego stycznika 45 jest zamknięty tylko przy zamkniętym obwodzie zasilania przekaźnika 1504	
7.	Po zadziałaniu stycznika 45 uszkodzenie diody 87 nie wpływa na zasilanie szyny X1 z akumulatora	
8.	Podłączenie akumulatora do szyny X1 realizowane jest poprzez zestyk stycznika 45	
9.	Po zadziałaniu przekaźnika 1504 zostaje przerwany obwód zasilania cewki przekaźnika 1507	

\* Wpisz „Prawda” lub „Falsz”

### Działanie obwodu podłączania akumulatora do szyny X1 w postaci kolejno występujących ciągów zero-jedynkowych

Wypełnienie tablicy polega na wpisaniu w poszczególnych wierszach stanów logicznych 0 lub 1 dla elementów obwodu podłączania akumulatora do sieci (1 – gdy przełącznik i stycznik jest w stanie załączonym, a dioda i rezystor przewodzą prąd elektryczny; 0 – gdy przełącznik i stycznik jest w stanie niezłączonym, a dioda i rezystor nie przewodzą prądu elektrycznego).

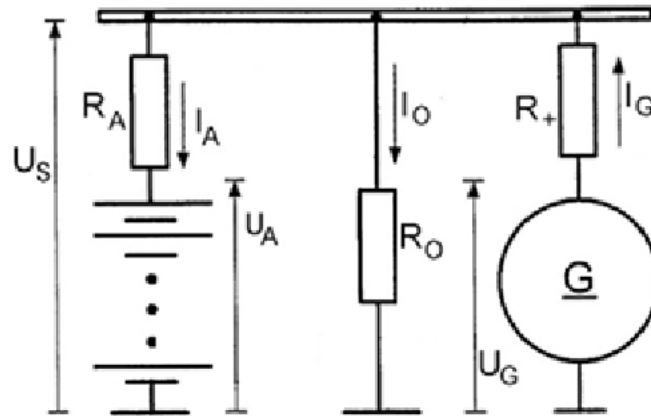
Kolejne wiersze odpowiadają kolejnym fazom działania obwodu. W wierszu może wystąpić zmiana stanu TYLKO jednego elementu obwodu. W przypadku, gdy z analizy działania obwodu wynika, że występuje zmiana stanu dwóch lub więcej elementów (są połączone równolegle), to te zmiany należy zapisać w dwóch lub więcej kolejnych wierszach, przy czym tym wierszom należy przyporządkować tę samą liczbę porządkową (taka sama wartość Lp.).

Lp.	Stany elementów z rys. 1.					
	44	87	45	1507	74	1504
1	0	0	0	0	0	0

**Tabela 3. Wykaz elementów, których uszkodzenie powoduje, że wskazówka woltomierza wskazującego wartość napięcia na szynie X1 nie wychyla się (z wyjątkiem przerw w przewodach)**

L.p.	Nazwa elementu	Nr elementu wg. rys. 1

**Wartości natężenia prądu  $I_G$ , napięcia prądnicy  $U_G$  oraz napięcia na szynie  $U_S$  w układzie „prądnica-akumulator”**



**Rys. 3. Schemat obliczeniowy układu „prądnica -akumulator”**

Do obliczeń należy przyjąć następujące wartości parametrów:

**$U_A = 27 \text{ V}$ ,  $I_A = 36 \text{ A}$ ,  $I_O = 100 \text{ A}$ ,  $R_+ = 0,002 \text{ } \Omega$ ,  $R_A = 0,02 \text{ } \Omega$ .**

Obliczenia należy wykonać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Do wyznaczenia wartości natężenia prądu  $I_G$  oraz napięcia prądnicy  $U_G$  wykorzystaj zależności:

$$I_G = I_O + I_A$$

$$U_G = U_A + I_A R_A + I_G R_+$$

Wynik obliczeń w [A]	$I_G =$
Wynik obliczeń w [V]	$U_G =$

Wyznaczenie wartości napięcia na szynie  $U_S$

wzór	
------	--

Wartości liczbowe podstawione do wzoru	
--	--

Wynik obliczeń w [V]	$U_S =$
----------------------	---------

**Miejsce na obliczenia (nie podlega ocenie)**



