

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

Oznaczenie kwalifikacji: **TLO.01**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

TLO.01-01-23.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2023

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

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 21 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

W trakcie wykonywania obsługi samolotu M-28 według KT 617 stwierdzono brak zasilania napięciem 115 V z szyny awaryjnej.

1. Korzystając z załączonej dokumentacji uzupełnij opis słowny instalacji elektrycznej – Tabela 1.
2. Korzystając z załączonej dokumentacji uzupełnij opis słowny działania instalacji elektrycznej – Tabela 2.
3. Na rys. 5 umieść przyrządy pomiarowe w celu pomiaru rezystancji uzwojeń metodą techniczną.
4. Oblicz metodą techniczną wartość oporności uzwojenia wzbudzenia silnika i generatora oraz podejmij decyzję o sprawności przetwornicy – Tabela 3.
5. Korzystając z załączonych KT 615 oraz KT 616 uzupełnij opis – Tabela 4.
6. Korzystając z KT 615 oraz KT 616 wpisz do Tabeli 5 narzędzia oraz aparaturę kontrolno-sprawdzającą niezbędną do wykonania czynności zawartych w obydwu kartach technologicznych.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- opis słowny instalacji elektrycznej,
- opis słowny działania instalacji elektrycznej,
- schemat układu do pomiaru rezystancji uzwojenia wzbudzenia silnika oraz generatora,
- obliczenie wartości zmierzonej oporności uzwojenia wzbudzenia silnika oraz generatora,
- opis słowny czynności z kart technologicznych 615 i 616,
- wykaz narzędzi oraz aparatury kontrolno-sprawdzającej niezbędnej do wykonania czynności zawartych w kartach technologicznych 615 i 616.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Do źródeł zasilania energią elektryczną zalicza się:

- źródła i przetwornice energii elektrycznej/generatory, przetwornice prądu i wielkości napięcia, akumulatory, a także urządzenia stabilizacji napięcia i częstotliwości, urządzenia systemu równoległego, zabezpieczenia, sterowania i kontroli, które zabezpieczają wytwarzanie energii elektrycznej oraz utrzymanie jej charakterystyk w zadanym zakresie;
- sieć rozdzielczą wykonaną jako zbiór urządzeń rozdzielczych, sieci elektrycznej, aparaturę łączeniową i zabezpieczającą. Zapewnia ona przekazywanie energii elektrycznej ze źródeł poprzez urządzenia rozdzielcze do odbiorników.

W celu zasilania odbiorników, samolot wyposażony jest w następujące źródła energii elektrycznej:

- prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 200/115V; 400 Hz;
- prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 36V; 400 Hz;
- prądu stałego o napięciu 28V.

Opis i zasada działania

Na schemacie blokowym zasilania samolotu energią elektryczną (Rys.1.) przedstawiono w uproszczeniu źródła energii elektrycznej oraz siłową sieć rozdzielczą z częścią aparatury łączeniowej.

Oznaczeniom na schemacie odpowiadają:

AKK1, AKK2 - akumulatory 20 KSX 25 P;

G1, G2 - GT16PCz8 generatory prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 200/115V napędzane przez silniki;

WU1, WU2 - prostowniki WU-6B przekształcające część energii prądu przemiennego trójfazowego z generatorów na prąd stały o napięciu 28V;

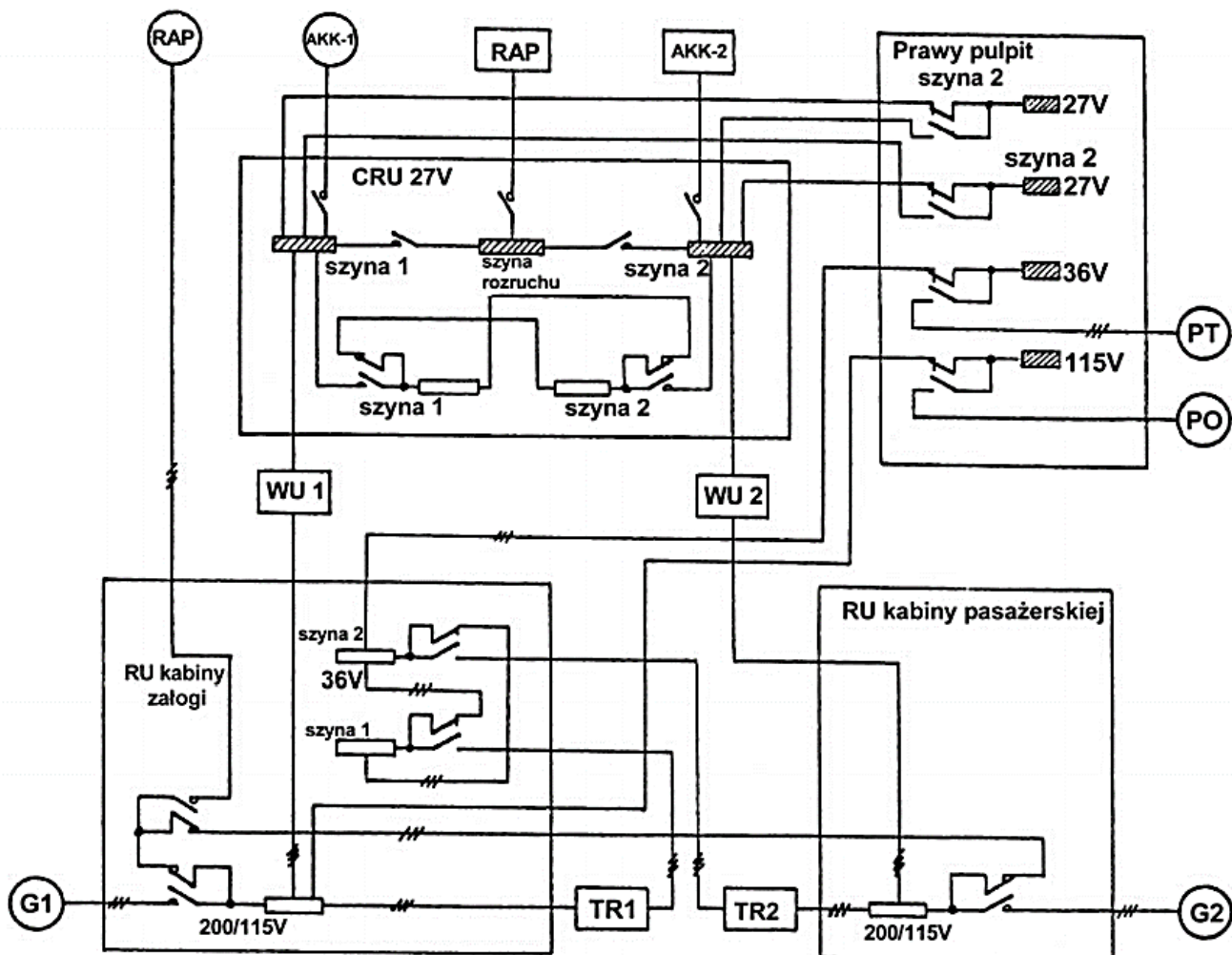
PT - przetwornica PT-125C, elektromaszynowa, przetwarzająca prąd stały w trójfazowy o napięciu 36V i stabilizowanej częstotliwości 400 Hz;

RU - skrzynka rozdzielcza prądu przemiennego;

CRU - centralna skrzynka rozdzielcza prądu stałego;

RAP - złącze zasilania lotniskowego;

PO - przetwornica PO-250 przetwarzająca prąd stały w prąd przemienny jednofazowy o napięciu 115V i stabilizowanej częstotliwości 400Hz.



Rys. 1 Schemat blokowy zasilania energią elektryczną

Generatory GT16PCz8 są pierwotnymi źródłami prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 200/115V. Każdy generator za pomocą skrzynki napędu połączony jest z wałem turbiny odpowiedniego silnika, dlatego częstotliwość prądu przemiennego na wyjściu generatorów zależy od obrotów turbiny. Przewidziana jest tylko oddzielna praca generatorów, które tworzą dwa niezależne obwody zasilania energią elektryczną. W przypadku uszkodzenia jednego z generatorów jego obciążenie automatycznie przełączane jest na pracujący generator.

Prostowniki WU-6B są źródłami prądu stałego o napięciu 28V. Są to źródła wtórne ponieważ przetwarzają część prądu przemiennego trójfazowego generatorów na energię elektryczną innego rodzaju.

Akumulatory 20 KSX 25 P wykonane są jako baterie zasadowe niklowo-kadmowe. Są to awaryjne źródła energii elektrycznej. Oprócz tego umożliwiają autonomiczny rozruch silników na ziemi przy braku lotniskowych źródeł energii elektrycznej. Przy normalnej pracy wszystkich źródeł, układ zasilania prądem stałym realizowany jest w postaci dwóch niezależnych obwodów. W skład każdego z nich wchodzi prostownik i akumulator pracujące równolegle. Przy uszkodzeniu jednego z prostowników lub przy rozruchu silników na ziemi układ automatycznie przełącza się na pracę równoległą. Przy uszkodzeniu prostowników akumulatory zaopatrują w energię elektryczną odbiorniki zabezpieczając końcową fazę lotu i lądowanie

samolotu. Układ rozdziału energii elektrycznej składa się z jednego przewodu. Drugim przewodem jest konstrukcja samolotu.

Transformatory TS310S04B są podstawowymi źródłami prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 36V. Awaryjnym źródłem układu jest przetwornica elektromaszynowa PT-125C. Transformatory pracują jednocześnie tworząc dwa niezależne obwody zasilania energią elektryczną. Przy uszkodzeniu jednego z transformatorów jego obciążenie automatycznie przełączane jest na pracujący transformator. Przetwornica włącza się automatycznie i podłącza na awaryjne szyny tylko w przypadku uszkodzenia transformatora Nr 2. W przypadku uszkodzenia obydwu transformatorów przetwornica zabezpiecza zasilanie energią elektryczną ograniczoną ilość odbiorników.

Złącze SZRAP-500 przewidziane jest do podłączenia lotniskowego źródła prądu stałego o napięciu 28V.

Złącze SZRAP-400-3F - do podłączenia lotniskowego źródła trójfazowego prądu przemiennego o napięciu 200/115V /z wyprowadzonym przewodem zerowym.

Urządzenia rozdzielcze:

- skrzynka rozdzielcza RU kabiny pasażerskiej i skrzynka rozdzielcza RU kabiny załogi
- w celu podłączenia odbiorników prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 200/115V i 36V;
- skrzynka rozdzielcza CRU 27V - w celu podłączenia odbiorników prądu stałego o napięciu 27V;
- siłowe szyny prawego pulpitu - w celu podłączenia awaryjnych odbiorników prądu stałego o napięciu 27V, prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 36V oraz jednofazowego prądu przemiennego o napięciu 115V.

STEROWANIE I KONTROLA

Do sterowania układem zasilania służy tablica rozdzielcza na prawym pulpicie, na której umieszczone są wyłączniki zdalnego wyłączenia źródeł energii elektrycznej oraz przełączniki amperomierzy i woltomierzy. Przyrządy kontrolno-pomiarowe umieszczone są na prawej tablicy przyrządów, a odpowiednie lampki sygnalizacyjne na pulpicie górnym.

Dla kontroli źródeł prądu przemiennego o napięciu 200/115V zabudowano:

- woltomierz WF 0,4 - 150 z przełącznikiem wielopolożeniowym, służącym do podłączenia woltomierza do różnych obwodów sieci pokładowej.

Dla kontroli źródeł prądu przemiennego 36V zabudowano:

- woltomierz WF 0,4 - 45 z przełącznikiem wielopolożeniowym do podłączenia woltomierza na fazy AB, BC lub CA.

Dla kontroli źródeł prądu stałego zabudowane są:

- jeden amperomierz A-1 przełącznikiem wielopolożeniowym do podłączenia amperomierza do sieci akumulatora Nr 1 lub Nr 2;
- jeden woltomierz W-1 z przełącznikiem wielopolożeniowym do podłączenia woltomierza do różnych obwodów sieci elektrycznej.

Na pulpicie górnym znajdują się lampki sygnalizacyjne:

- **PRĄDNICA I WYŁ. i PRĄDNICA II WYŁ.** - sygnalizujące odłączenie generatorów GT16PCZ8;
- **TRANSF. I WYŁ. i TRANSF. II WYŁ.** - sygnalizujące odłączenie transformatorów TS310S04B;
- **PROSTOWNIK I WYŁ. i PROSTOWNIK II WYŁ.** - sygnalizujące odłączanie prostowników WU-6B;
- **AKUMULATOR I WYŁ. i AKUMULATOR II WYŁ.** - sygnalizujące odłączenie akumulatorów 20 KSX 25 P;
- **AWAR.SZYNA 36V WŁ.** - sygnalizujące włączenie przetwornicy PT-125C;
- **ZASIL.POPRZ. 27V WŁ.** - sygnalizujące włączenie do pracy równoległej wszystkich źródeł prądu stałego.

Na lewej tablicy przyrządów znajduje się lampka:

- **ZASIL.Z AKUMULAT.** - sygnalizująca zasilanie z akumulatorów pokładowych.

URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCE

W celu zabezpieczenia wyposażenia elektrycznego przed przeciążeniami oraz przed zwarciami zastosowano następujące urządzenia zabezpieczające :

- bimetaliczne jednofazowe wyłączniki automatyczne prądu od 2 do 50A typu AZRGK przeznaczone są do zabezpieczenia przewodów od niebezpiecznych przeciążeń prądowych w samolotowych instalacjach elektrycznych prądu stałego, jednocześnie spełniają rolę jednobiegunowych wyłączników;
- bimetaliczne trójfazowe wyłączniki automatyczne prądu od 2 do 150A typu AZZK, przeznaczone są do zabezpieczenia przewodów przed niebezpiecznymi przeciążeniami prądowymi w samolotowych instalacjach elektrycznych prądu przemiennego trójfazowego, jednocześnie spełniają rolę trójbiegunowych wyłączników;
- bezpieczniki topikowe o małej bezwładności typu PM, o małej bezwładności stosowane są do zabezpieczenia obwodów elektrycznych z względnie małymi prądami. Cechą szczególną bezpieczników jest zastosowanie w nich specjalnego urządzenia, które zapracowuje przy przepaleniu się bezpiecznika i zapewnia wizualną kontrolę stanu bezpiecznika.

LOTNISKOWE ZASILANIE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ

Elektryczna sieć rozdzielcza zapewnia podłączenie do samolotu lotniskowych źródeł energii elektrycznej:

- prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 200V, stabilizowanej częstotliwości 400Hz o mocy 16 kVA z wyprowadzonym siłowym przewodem zerowym;
- prądu stałego o napięciu 27V i mocy 12 kW.

W celu podłączenia źródła prądu przemiennego trójfazowego przewidziane jest złącze SzRAP-400-3F, źródła prądu stałego - SzRAP-500.

SYSTEM ZASILANIA PRĄDEM STAŁYM

Zasilanie energią elektryczną zapewnione jest dzięki scentralizowanej instalacji zasilania o nominalnym napięciu 28V. Dla niektórych odbiorników, które wymagają źródeł zasilania energią o innej wielkości napięcia prądu stałego zabudowane są oddzielne źródła - specjalne akumulatory lub przetwornice napięcia sieci pokładowej.

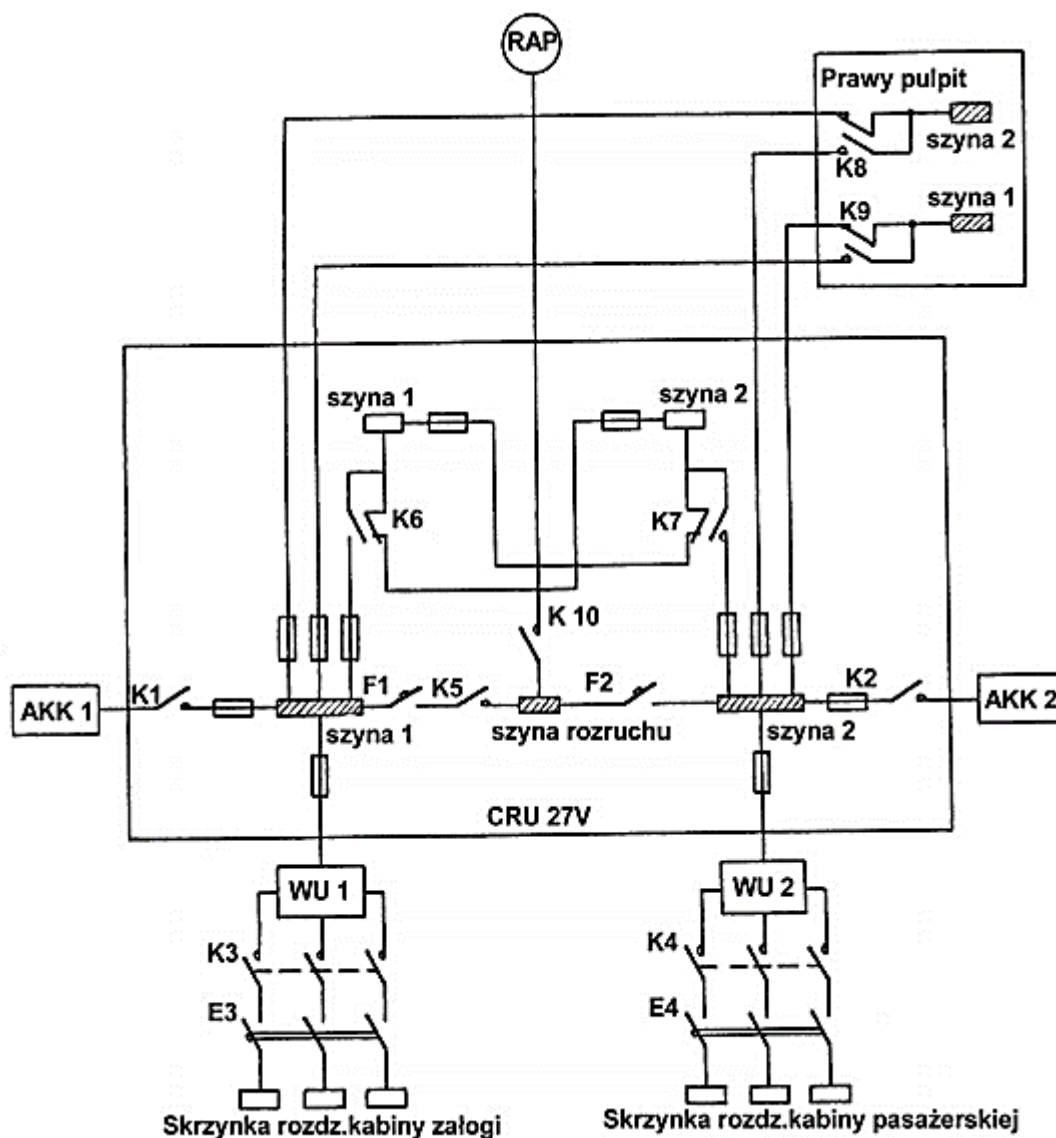
Schemat blokowy instalacji zasilania prądem stałym o napięciu 28V przedstawiono na rys.2 Oznaczeniom na schemacie odpowiadają:

- **AKK1 i AKK2** - akumulatory 20 KSX 25 P będące awaryjnymi źródłami prądu stałego, zapewniają rozruch silników;

- **WU1 i WU2** - prostowniki WU-6B, przetwarzające prąd przemienny generatorów na prąd stały i będące podstawowym źródłem instalacji;
- **RAP** - złącze zasilania lotniskowego SzRAP-500, zapewniające podłączenie do sieci pokładowej lotniskowego źródła prądu 28V;
- **CRU 27V** - centralna skrzynka rozdzielcza.

Przy normalnym działaniu instalacji zapracowują wszystkie styczniki oprócz styczników K5 i K10. Źródła pracują w dwóch obwodach. W skład każdego z nich wchodzi jeden prostownik i akumulator zasilający równoległe szyny 1 /lewy obwód/ i szyny 2 /prawy obwód/.

W przypadku uszkodzenia jednego z prostowników następuje automatyczne połączenie obwodów przez stycznik K5. Połączenie obwodów następuje także po podłączeniu do sieci pokładowej lotniskowego źródła zasilania oraz w czasie rozruchu silnika. Przy zasilaniu sieci pokładowej tylko z akumulatorów styczniki K6 i K7 rozłączają się i podstawowe szyny 1 i 2 odłączone są od sieci. Wskutek tego układ przełącza się na awaryjne warunki pracy.



Rys.2 Schemat blokowy lewego obwodu zasilania energią elektryczną 28 V

SYSTEM ZASILANIA PRĄDEM PRZEMIENNYM

Źródła prądu przemiennego są częścią systemu zasilania i przeznaczone są do wytwarzania prądu przemiennego. W skład źródeł wchodzi generatory, przetwornice, bloki sterujące i regulujące przyrządy pomiarowe, sygnalizacja, sprzęt łączeniowy zabezpieczający urządzenia rozdzielcze oraz ich wiązki elektryczne.

Samolot wyposażony jest w źródła prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 200/115V oraz źródła prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 36V.

Do zasilania rezerwowego sztucznego horyzontu AGR-74 zamontowana jest przetwornica PTS-25 przemiennego prądu trójfazowego o napięciu 36V, częstotliwości 400 Hz. Przetwornica wchodzi w skład układu sztucznego horyzontu.

Opis systemu zasilania prądem o napięciu 200V, 400Hz

Schemat blokowy zasilania prądem o napięciu 200V, 400Hz przedstawiono na rys.3.

Oznaczeniom na schemacie blokowym odpowiadają:

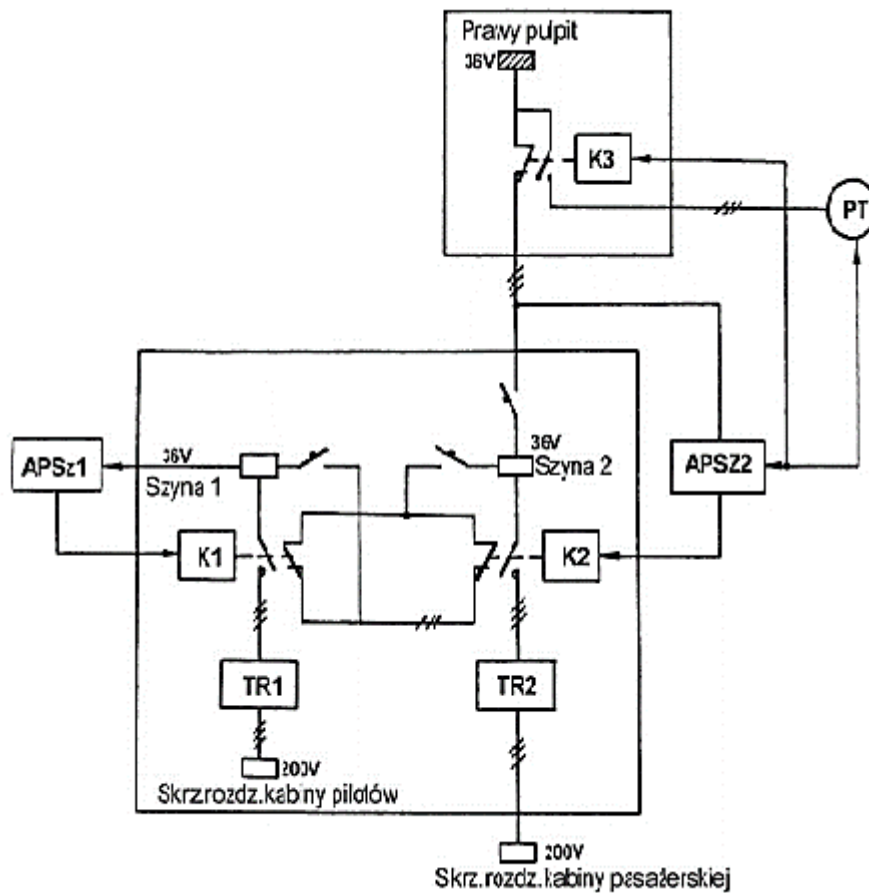
- G1, G2 - generatory GT16PCz8 będące podstawowymi źródłami energii elektrycznej 200V, 400 Hz;
- BZU - bloki zabezpieczenia i sterowania BZU325NB, zapewniające automatyczne sterowanie i zabezpieczenie generatorów;
- BRN - bloki regulacji napięcia BRN208M7A zapewniające automatyczną regulację napięcia generatora;
- BTT - bloki transformatorów prądu BTT16B i BTT16G będące dajnikami różnicowego zabezpieczenia generatorów i ich przewodów siłowych przed prądami zwarcia;
- AZP - Automaty zabezpieczenia przed przepięciem AZP1-1SD przeznaczone do zabezpieczenia instalacji elektrycznej przed niedopuszczalnym zwiększeniem napięcia przy uszkodzeniu jednej z faz generatora;
- BCzF - Blok kolejności faz BCzF-208 zapewniający zabezpieczenie instalacji elektrycznej przy podłączeniu źródła lotniskowego przed odwrotną kolejnością faz;
- PO - Przetwornica PO-250 zabezpieczająca zasilanie energią elektryczną odbiorników przy defekcie obu generatorów;
- RAP - Złącze SzRAP-400-3F umożliwiające podłączenie źródła lotniskowego 200V, 400Hz do sieci pokładowej.

Opis systemu zasilania prądem o napięciu 36V i częstotliwości 400Hz

Schemat blokowy instalacji zasilania prądem przemiennym trójfazowym o napięciu 36V i częstotliwości 400Hz przedstawiony jest na Rys.4.

Oznaczeniom na schemacie odpowiadają:

- TR1 i TR2 - Siłowe transformatory trójfazowe o mocy po 1000 VA obniżające napięcie będące podstawowymi źródłami energii elektrycznej instalacji;
- PT - Przetwornica trójfazowa PT-125C o mocy 125 VA, będąca awaryjnym źródłem instalacji;
- APSz - Automaty przełączenia szyn APCz-3M, zapewniające automatyczne przełączenie szyn na rezerwowe źródło zasilania energią elektryczną.



Rys.4 Schemat blokowy instalacji zasilania energią elektryczną 36V,400Hz

Instalacja wykonana jest w ten sposób, że normalnie pracują dwa transformatory, każdy zasila swoje szyny 1 i 2, umieszczone w skrzynce rozdzielczej kabiny załogi. Jednocześnie przetwornica jest wyłączona i znajduje się w rezerwie, a szyny przez nią zasilane zabudowane na prawym pulpicie podłączone są do szyn transformatora nr 2. Podczas pracy transformatorów zapracowują styczniki K1 i K2 i w instalacji powstają dwie linie zasilania energią elektryczną prądu przemiennego 36V, 400Hz. Przy uszkodzeniu transformatora nr 1 szyny przez niego zasilane przełączają się na szyny transformatora TR2 przy pomocy automatu APSz1. Przy uszkodzeniu transformatora nr 2 szyny przez niego zasilane przełączają się na szyny transformatora nr 1 przy pomocy automatu APSz2. Jednocześnie zostaje włączona przetwornica i zapracowuje przekaźnik K3, przełączający awaryjne szyny na wyjście przetwornicy. W tym przypadku w układzie pracuje transformator TR1 oraz przetwornica PT. W przypadku jednoczesnego uszkodzenia obu transformatorów automat APSz2 uruchamia przetwornicę PT, włącza przekaźnik K3 i w instalacji pracuje tylko jedna przetwornica zabezpieczając zasilanie awaryjnych odbiorników energii elektrycznej.

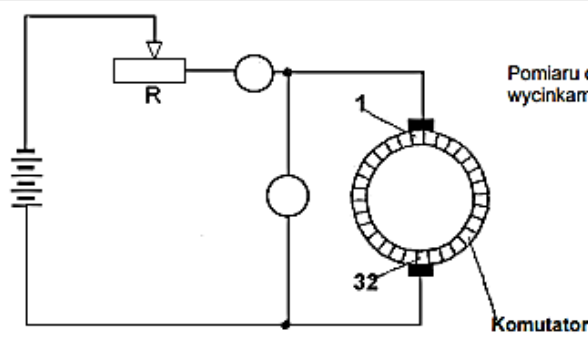
Aparatura regulacji, sterowania i zabezpieczenia zapewnia:

- zdalne wyłączenie i włączenie generatorów;
- automatyczne utrzymanie napięcia generatorów w zadanym zakresie;
- automatyczne przełączenie szyn zasilających uszkodzonego generatora na szyny zasilające generatora pracującego;
- zdalne włączenie obciążenia na lotniskowe źródło zasilania 200V, 400 Hz;
- zdalne włączenie generatorów na szyny zasilające przy napięciu ponad $175 \div 185V$ i częstotliwości $320 \div 332$ Hz;
- automatyczne odłączenie generatorów od szyn zasilających (niezwłocznie) przy zaniżonej częstotliwości mniej niż $320 \div 332$ Hz i ponowne ich włączenie na szyny zasilające przy częstotliwości w takich granicach;
- nieodwracalne wyłączenie generatorów od zasilania i wyłączenia ich wzbudzenia:
 - a) przy zwiększeniu napięcia ponad $220 \div 230V$ w czasie $0,4 \div 0,7s$;
 - b) przy zmniejszeniu napięcia poniżej $175 \div 185V$ w czasie $3,4 \div 4,6s$;
 - c) przy zwarciu w generatorach lub w ich przewodach siłowych;
- wypracowanie sygnału awaryjnego odłączenia generatorów przy zapracowaniu jednego z bezpieczników;
- powtórne ręczne włączenie uszkodzonego generatora;
- automatyczne zasilanie energią elektryczną aparatury każdego generatora w przypadku awarii w sieci rozdzielczej prądu stałego.

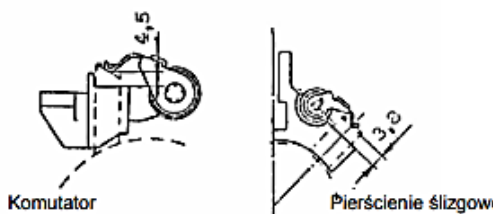
KARTA TECHNOLOGICZNA Nr 615			Str. 1/2
RODZAJ PRAC		Przegląd kolektora i pierścieni ślizgowych przetwornicy PO-250A	
Aparatura kontrolno-Sprawdzająca (AKS)	Narzędzia i wyposażenie do obsługi naziemnej (WDON)	Używane materiały i części zapasowe	Karty wykorzystywane dodatkowo
			KT Nr 613 KT Nr 617
Rodzaj operacji i wymagania techniczne (WT)		Prace wykonywane przy odstępstwach od WT	Kontrola
<ol style="list-style-type: none"> Zdjąć przetwornicę z samolotu (patrz KT nr 613). Zdjąć dwie osłony maszyny elektrycznej. Przy pomocy specjalnego haczyka odchylić w górę sprężyny naciskowe obsad szczotkowych i wyjąć szczotki z gniazd zostawiając je wiszącymi na obu linkach na zewnątrz obsad szczotkowych. Sprawdzić stan kolektora i pierścieni ślizgowych. <p>Niedopuszczalne są:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ślady nadpalenia i zanieczyszczeń na powierzchni kolektora i pierścieni ślizgowych. 		Zabrudzenia usunąć czystą szmatą zmoczoną benzyną, a ślady nadpalenia zacyścić papierem ściernym drobnoziarnistym 000. Przeczyścić kanaliki zaostrozonym drewnianym lub plastikowym patyczkiem. Przedmuchać komutator sprężonym powietrzem pod ciśnieniem $1 \pm 1,5 \text{ kG/cm}^2$.	

Str. 2/2	KARTA TECHNOLOGICZNA Nr 615	
Rodzaj operacji i wymagania techniczne (WT)	Prace wykonywane przy odstępstwach od WT	Kontrola
<ol style="list-style-type: none"> Sprawdzić stan szczotek i obsad szczotkowych. Sprawdzić czy szczotki przylegają do powierzchni komutatora i czy swobodnie przesuwają się w gniazdach szczotkotrzymaczy: <ul style="list-style-type: none"> wyjąć szczotki z gniazd i sprawdzić ich wysokość jeśli jest mniejsza niż 14,5 mm od strony prądu stałego i 12,5 mm od strony prądu przemiennego; dotrzeć następnie szczotki od powierzchni komutatora lub pierścieni ślizgowych przy pomocy papieru ściernego nr 000; doszlifować na komutatorze przy biegu luzem przetwornicy do 50% prędkości obrotowej znamionowej; po dotarciu przedmuchać przetwornicę sprężonym powietrzem o ciśnieniu $1 \pm 1,5 \text{ kG/cm}^2$. Zamontować osłony maszyny elektrycznej. Zamontować przetwornicę na samolocie (patrz KT Nr 613). Po zamontowaniu przetwornicy nacisnąć przycisk przełącznika powrotnego wyłącznika odśrodkowego, aby upewnić się czy przetwornica jest gotowa do rozruchu. Sprawdzić poprawność pracy przetwornicy (patrz KT Nr 617). 	<p>Wymienić uszkodzone szczotki.</p> <p>Wymienić szczotki o zmniejszonej wysokości.</p>	

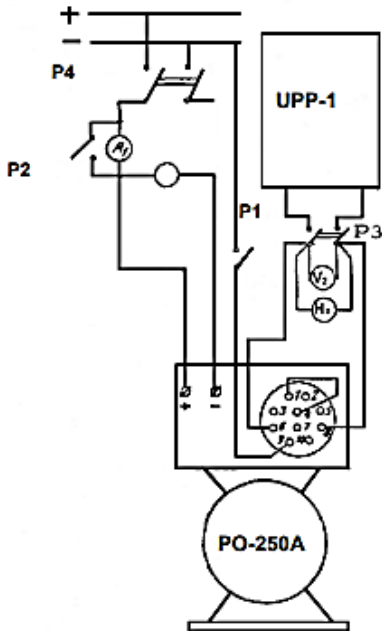
KARTA TECHNOLOGICZNA Nr 616			Str. 1/6
RODZAJ PRAC			
Obsługa techniczna przetwornicy PO-250A na stanowisku kontrolno-pomiarowym			
Aparatura kontrolno-Sprawdzająca (AKS)	Narzędzia i wyposażenie do obsługi naziemnej (WDON)	Używane materiały i części zapasowe	Karty wykorzystywane dodatkowo
			KT Nr 615
Rodzaj operacji i wymagania techniczne (WT)		Prace wykonywane przy odstępstwach od WT	Kontrola
<p>1. Przegląd zewnętrzny zespołów przetwornicy:</p> <p>1.1. Dokonać przeglądu amortyzatorów gumowych przetwornicy. Amortyzatory nie powinny posiadać uszkodzeń mechanicznych.</p> <p>1.2. Dokonać przeglądu zewnętrznego korpusu przetwornicy oraz skrzynki sterującej. Na blokach nie powinno być pęknięć, wżerów oraz wgniecień. Bloki powinny być prawidłowo zaplombowane oraz zabezpieczone drutem kontrolującym.</p> <p>1.3. Dokonać przeglądu złącz elektrycznych przetwornicy. Wtyki nie powinny posiadać śladów korozji oraz zabrudzeń. Izolacja złącz nie powinna posiadać śladów pęknięć.</p> <p>2. Pomiar rezystancji między wycinkami komutatora.</p> <p>2.1. Zaczyścić powierzchnię komutatora do metalicznego połysku przy pomocy drobnoziarnistego papieru ściernego.</p> <p>2.2. Podłączyć uzwojenie wzbudzenia silnika zgodnie ze schematem na rys. 616.1.</p>		W przypadku uszkodzenia amortyzatora wymienić wszystkie amortyzatory.	

KARTA TECHNOLOGICZNA Nr 616			Str. 2/6
Rodzaj operacji i wymagania techniczne (WT)		Prace wykonywane przy odstępstwach od WT	Kontrola
 <p>Pomiaru dokonać między wycinkami Nr 1-32 2-33 3-34 itd.</p> <p>Rys.616.1. Schemat układu do pomiaru oporności uzwojenia wzbudzenia silnika oraz generatora.</p> <p>2.3. Pomiar rezystancji uzwojeń wykonać w stanie zimnym (20°C) metodą techniczną. Opór między wycinkami komutatora określić jako średnią z dwóch pomiarów, przy czym oba pomiary należy wykonać w ciągu 30 sek. Rezystancja między wycinkami komutatora powinna wynosić 0,0298 Ω ±10%.</p> <p>3. Pomiar oporności izolacji.</p> <p>3.1. Włączyć przetwornicę do pracy na okres około 3 minut na stoisku kontrolnym pod obciążeniem znamionowym.</p>		Wymienić niesprawną przetwornicę.	

KARTA TECHNOLOGICZNA Nr 616		Str. 3/6
Rodzaj operacji i wymagania techniczne (WT)	Prace wykonywane przy odstępstwach od WT	Kontrola
<p>3.2. Zatrzymać przetwornicę i podnieść szczotki silnika oraz prądnicy.</p> <p>3.3. Dokonać pomiaru oporności izolacji uzwojeń wirnika silnika oraz prądnicy w stosunku do korpusu przy pomocy megaomomierza napięciem 500 V. Wyniki próby uważa się za pozytywne jeżeli oporność izolacji uzwojeń przetwornicy wynosi co najmniej 2 MΩ.</p> <p>4. Pomiar wysokości szczotek.</p> <p>4.1. Zdemontować szczotki ze szczotkotrzymaczy silnika oraz prądnicy i dokonać pomiaru ich wysokości. Wysokość szczotek powinna wynosić nie mniej niż 14,5 mm dla silnika oraz 12,5 mm dla pierścieni prądnicy.</p> <p>4.2. Dotrzeć nowe szczotki do komutatora i pierścieni ślizgowych (KT 615).</p> <p>5. Pomiar siły nacisku sprężyn na szczotki.</p> <p>5.1. Dokonać pomiaru siły nacisku sprężyn na szczotki przy pomocy dynamometra przy położeniu końcówek sprężyn pokazanych na rys. 616.2. Nacisk sprężyn na szczotki komutatora powinien wynosić: 225 + 295 G, natomiast nacisk sprężyn na szczotki pierścieni powinien wynosić 200 + 250 G.</p>	<p>Wymienić niesprawną przetwornicę.</p> <p>Wymienić szczotki o zmniejszonej wysokości.</p> <p>Wymienić sprężyny dociskowe.</p>	

KARTA TECHNOLOGICZNA Nr 616		Str. 4/6
Rodzaj operacji i wymagania techniczne (WT)	Prace wykonywane przy odstępstwach od WT	Kontrola
<div style="text-align: center;">  <p>Komutator Pierścienie ślizgowe</p> </div> <p>Rys.616.2. Położenie końcówek sprężyn przy pomiarze nacisku sprężyn na szczotki.</p> <p>6. Sprawdzenie stopnia iskrzenia pod szczotkami.</p> <p>UWAGA: POMIAR STOPNIA ISKRZENIA POD SZCZOTKAMI PRZEPROWADZAĆ NA PRZETWORNICY W STANIE NAGRZANYM PO 1,5 GODZ. PRACY POD OBCIĄŻENIEM ZNAMIONOWYM.</p> <p>Komutacja przetwornicy w warunkach znamionowych powinna być taka, aby iskrzenia na komutatorze i pierścieniach było słabe, najwyżej z pod około 1/2 powierzchni niektórych lub wszystkich szczotek. Po pracy w warunkach znamionowych, na komutatorze nie może być śladów nadpaleń, które nie można usunąć szmatką zmoczona w benzynie.</p>		

Rodzaj operacji i wymagania techniczne (WT)	Prace wykonywane przy odstępstwach od WT	Kontrola
<p>7. Pomiar częstotliwości i napięcia wyjściowego przetwornicy przy zmianie napięcia zasilania i prądu obciążenia.</p> <p>7.1. Podłączyć badaną przetwornicę do pulpitu PP-1 (z kpl. UPP-1) zgodnie z rys. 616.3.</p> <p>7.2. Przelączyć przełącznik W20 na pulpicie w położenie 115 V, włączyć wyłącznik P4 i ustawić na woltomierzu V1 napięcie zasilania równe 24 V.</p> <p>7.3. Włączyć wyłącznik W10 na pulpicie PP-1.</p> <p>7.4. Włączyć wyłącznik P1, P3 oraz W16 na pulpicie PP-1.</p> <p>UWAGA: PRZED WŁĄCZENIEM WYŁĄCZNIKA P1, NA CZAS ROZRUCHU PRZETWORNICY WŁĄCZYĆ WYŁĄCZNIK P2.</p> <p>7.5. Dokonać zmian napięcia zasilania w granicach od 24,3 V do 29,7 V oraz obciążenia w granicach od 0 do 550 VA. Odczyt parametrów powinien być dokonany w 5 min. po rozruchu. Napięcie prądu zmiennego przetwornicy powinno się mieścić w przedziale 111,5 do 118,5 V, zaś częstotliwość w przedziale od 388 do 428 Hz.</p>	Wymienić niesprawną przetwornicę.	

Rodzaj operacji i wymagania techniczne (WT)	Prace wykonywane przy odstępstwach od WT	Kontrola
<p>Zasilanie 27,5 V \pm 10%</p> 		
<p>Rys. 616.3. Stanowisko UPP-1 do pomiarów parametrów przetwornicy PO-250A.</p>		

	KARTA TECHNOLOGICZNA Nr 617	Str. 1/1
--	------------------------------------	----------

RODZAJ PRAC		Sprawdzenie poprawności pracy przetwornicy PO-250A	
Aparatura kontrolno-sprawdzająca (AKS)	Narzędzia i wyposażenie do obsługi naziemnej (WDON)	Używane materiały i części zapasowe	Karty wykorzystywane dodatkowo
Rodzaj operacji i wymagania techniczne (WT)		Prace wykonywane przy odstępstwach od WT	Kontrola
<ol style="list-style-type: none"> 1. Do sieci pokładowej podłączyć lotniskowe źródło zasilania 27V. 2. Przełącznik „NAPIĘCIE 115V” ustawić w położeniu „SZ.AW.”. 3. Przełącznik „AWAR. ZAS.115V” ustawić w położeniu „AUTOM.” lub „RĘCZNE”. Powinna zapalić się sygnalizacyjna tabliczka świetlna „ZASILANIE 115V-WŁ.”. Woltomierz powinien wskazywać napięcie 110-120V. 4. Przełącznik „AW.ZAS.115V” ustawić w położeniu „WYŁ”. 5. Odłączyć lotniskowe źródło zasilania 27V. 			

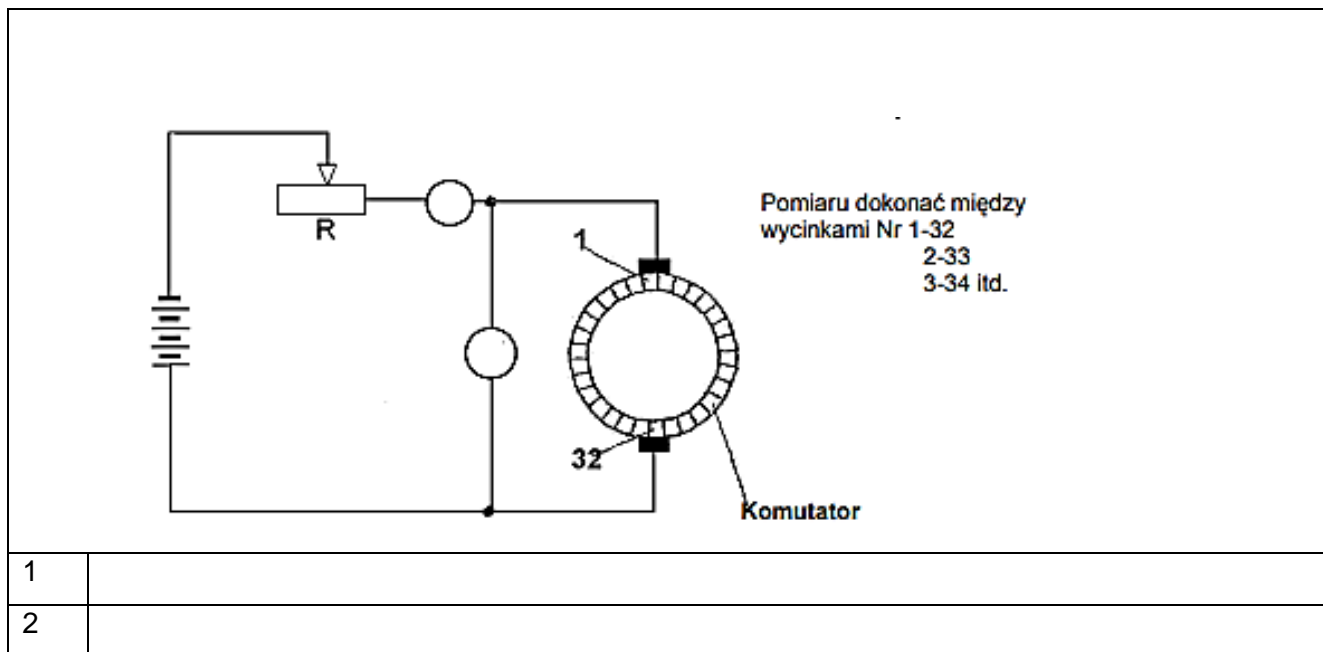
Tabela 1.Opis słowny instalacji elektrycznej.

Lp.	Informacja dotycząca instalacji elektrycznej	Prawda/Falsz*
1	Samolot wyposażony jest w następujące źródła energii elektrycznej: - prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 200/115V; 400 Hz; - prądu stałego o napięciu 36V; - prądu stałego o napięciu 28V.	
2	Generatory GT16PCz8 są pierwotnymi źródłami prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 200/115V.	
3	Prostowniki WU-6B są pierwotnymi źródłami prądu stałego o napięciu 28V.	
4	Akumulatory 20 KSX 25 P są podstawowymi źródłami prądu stałego o napięciu 28V.	
5	Akumulatory 20 KSX 25 P zapewniają tylko rozruch silników na ziemi.	
6	Przetwornica elektromaszynowa PT-125C jest awaryjnym źródłem zasilania prądem o napięciu 36V i częstotliwości 400Hz	
7	Przetwornica PTS-25 jest jedynym źródłem przemiennego prądu trójfazowego o napięciu 36V, częstotliwości 400 Hz do zasilania sztucznego horyzontu AGR-74	
8	Złącze SZRAP-500 przewidziane jest do podłączenia lotniskowego źródła prądu stałego o napięciu 36V	
9	Złącze SZRAP-400-3F - do podłączenia lotniskowego źródła trójfazowego prądu przemiennego o napięciu 200/115V	
10	Wyłączniki automatyczne typu AZRGK przeznaczone są do zabezpieczenia przewodów od niebezpiecznych przeciążeń prądowych w samolotowych instalacjach elektrycznych prądu stałego	

*Wpisz „Prawda” lub „Falsz”

Tabela 2. Działanie instalacji elektrycznej.

Lp.	Opis działania systemu	Opis słowny
1	W przypadku uszkodzenia transformatora Nr 2 do pracy włącza się	
2	W przypadku uszkodzenia jednego z generatorów GT16PCz8 jego obciążenie automatycznie przełączane jest na	
3	Przy defekcie obu generatorów GT16PCz8 zasilanie energią elektryczną odbiorników jednofazowych napięciem 115V/400 Hz podłączonych do szyny awaryjnej zapewnia	
4	Do kontroli źródeł prądu przemiennego o napięciu 200/115V służy	
5	W przypadku uszkodzenia jednego z generatorów lub jego linii zasilania odłączenie stycznika K1 lub K3 zapewnia	
6	W przypadku uszkodzenia jednego z prostowników poprzez stycznik K5 następuje.	
7	Kontrolę źródeł prądu stałego umożliwiają:	
8	Przy uszkodzeniu transformatora nr 1 szyny przez niego zasilane przełączają się na szyny transformatora nr 2 poprzez zadziałanie	
9	Przy uszkodzeniu transformatora nr 2 szyny przez niego zasilane przełączają się na szyny transformatora nr 1 oraz następuje	
10	Do kontroli źródeł prądu przemiennego 36V służy:	



Rys.5 Schemat układu do pomiaru oporności uzwojenia wzbudzenia silnika oraz generatora

Tabela 3. Wartość zmierzonej oporności uzwojenia wzbudzenia silnika oraz generatora.

Wskazanie woltomierza [mV]	Wskazanie amperomierza [A]	Rezystancja uzwojenia [Ω]	Wartość dopuszczalna [Ω] *	Decyzja o sprawności
38	1,20			

*Wpisz dopuszczalną wartość z KT

Tabela 4. Czynności z KT 615 oraz KT 616.

Lp.	Czynność z KT 615 oraz KT 616	Prawda/Falsz*
1	Szczotki podlegają wymianie przy wysokości poniżej 12,5 mm dla pierścieni prądnic	
2	Doszlifowanie szczotek na komutatorze odbywa się przy obciążonej przetwornicy przy prędkości obrotowej 50%	
3	Sprężyny dociskowe wymienia się w komplecie razem ze szczotkami bez względu na stan techniczny	
4	W przypadku uszkodzenia amortyzatora gumowego należy wymienić wszystkie amortyzatory	
5	Pomiar oporności izolacji przetwornicy wykonuje się w stanie zimnym	
6	Przetwornicę wymienia się w przypadku gdy oporność izolacji uzwojeń wynosi mniej niż 2 MΩ	

*Wpisz „Prawda” lub „Falsz”

Tabela 5. Narzędzia oraz aparatura kontrolno-sprawdzająca niezbędna do wykonania czynności zawartych w KT 615 oraz KT 616.

Lp.	Narzędzie, aparatura kontrolno-sprawdzająca
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	