

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\*

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

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

TLO.01-01-24.06-SG

## EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2024

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 14 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

Jednym z elementów obsługi samolotu M-28 jest sprawdzenie poprawności wskazań amperomierza A-1 oraz woltomierza W-1 układu zasilania prądem stałym.

1. Korzystając z załączonej dokumentacji uzupełnij Opis instalacji elektrycznej prądu stałego Tabela 1.
2. Korzystając z załączonej dokumentacji uzupełnij opis słowny Działanie instalacji elektrycznej prądu stałego Tabela 2.
3. Na Rys. 2 umieść przyrządy pomiarowe umożliwiające sprawdzenie amperomierza, a na Rys. 3 umieść przyrządy pomiarowe umożliwiające sprawdzenie woltomierza.
4. W Tabeli 3 wpisz informacje dotyczące sprawdzenia amperomierza wg KT 632.
5. W Tabeli 4 wpisz decyzję o sprawności amperomierza wg KT 632.
6. W Tabeli 5 wpisz informacje dotyczące sprawdzenia woltomierza wg KT 632.
7. W Tabeli 6 wpisz decyzję o sprawności woltomierza wg KT 632.

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

**Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:**

- opis instalacji elektrycznej prądu stałego;
- opis działania instalacji elektrycznej prądu stałego;
- uzupełniony schemat przyrządów pomiarowych umożliwiających sprawdzenie amperomierza oraz uzupełniony schemat przyrządów pomiarowych umożliwiających sprawdzenie woltomierza;
- sprawdzenie amperomierza wg KT 632 oraz decyzja o sprawności amperomierza wg KT 632;
- sprawdzenie woltomierza wg KT 632;
- decyzja o sprawności woltomierza wg KT 632.

## SYSTEM ZASILANIA PRĄDEM STAŁYM

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

W skład instalacji wchodzi:

- **AKK1 i AKK2** – 2 akumulatory 20 KSX 25 P będące awaryjnymi źródłami prądu stałego, zapewniające autonomiczny rozruch silników na ziemi przy braku lotniskowych źródeł energii elektrycznej. Akumulatory 20 KSX 25 P wykonane są jako baterie zasadowe niklowo-kadmowe. Bateria składa się z 20 ogniw akumulatorowych KSX 25 P umieszczonych w obudowie metalowej i połączonych szeregowo. Wykonane są z obudowy stalowej uszczelniane od góry uszczelką przez zaciśnięcie stalowego wieczka. Na ścianie czołowej skrzynki mieści się złącze do elektrycznego połączenia baterii z odbiornikiem oraz uchwyt. Na ścianie tylnej poza uchwytem do przenoszenia, umieszczony jest zaczep do ustalenia baterii w miejscu pracy. Wieczko posiada zaczepy mocujące z obudową.
- **WU1 i WU2** – 2 prostowniki WU-6B, przetwarzające prąd przemienny generatorów na prąd stały o napięciu 28V i będące podstawowym źródłem instalacji. Prostowniki są przetwornicami statycznymi i wykonane są z zastosowaniem półprzewodnikowych diod krzemowych, co zapewnia podwyższone charakterystyki techniczne układu zasilania energią elektryczną oraz upraszcza jego użytkowanie.
- **RAP** – 1 złącze zasilania lotniskowego SzRAP-500, zapewniające podłączenie do sieci pokładowej lotniskowego źródła prądu 28V;
- **CRU 27V** - 1 centralna skrzynka rozdzielcza.

Źródła pracują w dwóch obwodach, w skład każdego z nich wchodzi jeden prostownik i akumulator zasilający równolegle szyny 1 /lewy obwód/ i szyny 2 /prawy obwód/. Układ rozdziału energii elektrycznej składa się z jednego przewodu, drugim przewodem jest konstrukcja samolotu.

W przypadku uszkodzenia jednego z prostowników następuje automatyczne połączenie obwodów, połączenie obwodów następuje także po podłączeniu do sieci pokładowej lotniskowego źródła zasilania oraz w czasie rozruchu silnika. Przy uszkodzeniu prostowników akumulatory zaopatrują w energię elektryczną odbiorniki zabezpieczając końcową fazę lotu i lądowanie samolotu. Przy zasilaniu sieci pokładowej tylko z akumulatorów podstawowe szyny 1 i 2 odłączone są od sieci - układ przełącza się na awaryjne warunki pracy.

## **Zasada działania**

### **Zasilanie od akumulatora**

Przy włączeniu wyłącznika 3-S3 "AKUM 1" zamyka się obwód zasilania uzwojenia stycznika 3-K12, który przez zamknięcie siłowych styków 1-2 podłącza akumulator do szyny awaryjnej 1 w centralnej skrzynce rozdzielczej 28V, a przez zamknięcie wspomagającego styku B włącza przełącznik 3-K22, przerywający obwód zasilania lampki sygnalizacji **"AKUMULATOR I WYŁ."** Pomiar prądu ładowania lub rozładowania akumulatora wykonuje się amperomierzem 3-PA1, który przy pomocy przełącznika 3-S7 można podłączyć do akumulatora nr 1 i 2. Pomiar napięcia akumulatora wykonuje się woltomierzem 3-PV1, który przy pomocy wielopozycyjnego przełącznika obrotowego 3-S6 podłącza się do akumulatora przed podłączeniem go do szyn sieci pokładowej.

### **Zasilanie od prostowników**

Przed włączeniem prostownika należy włączyć do sieci pokładowej akumulator. Przy włączeniu wyłącznika 3-S1 **"WU 1"** napięcie zasilania podawane jest na uzwojenie stycznika 3-K2, który przez zamknięcie styków podłącza prostownik do szyn 200/115V skrzynki rozdzielczej kabiny załogi. Podłączenie napięcia 200/115 do prostownika powoduje zapracowanie przełącznika 3-K1, który przez rozwarcie styków 4-5 przerywa obwód zasilania lampki sygnalizacji **"PROSTOWNIK I WYŁ."**, **"ZASIL. Z AKUMULATORA"**, a przez zamknięcie styków 2-3 włącza stycznik 3-K10 podłączający szynę podstawową 1 w centralnej skrzynce rozdzielczej 28V do szyny awaryjnej, a przez zamknięcie styków 5-6 włącza przełącznik 3-K23, przerywający jeden z obwodów włączania stycznika 3-K13 połączenia obwodów. W przypadku włączenia obu prostowników przerwany zostaje obwód zasilania uzwojenia stycznika 3-K13 i układ przechodzi na oddzielną pracę obwodów do każdego z których włączony jest równolegle jeden prostownik i jeden akumulator.

Analogicznie włączenie źródeł może spowodować rozładowanie akumulatora w przypadku niektórych niesprawności wywołujących obniżenie napięcia na wyjściu prostownika poniżej 25V, ponieważ przy tym napięciu następuje rozładowanie akumulatora. W celu wykluczenia tego przypadku w układzie znajduje się przełącznik napięciowy 3-K20 który zwalnia swe styki i przez zamknięcie styków 1-2 podłącza napięcie 28V na zacisk 2 przełącznika czasowego 3-K29. Jeżeli spadek napięcia trwa dłużej niż 4-7s, to przełącznik czasowy zamyka swoje styki 4-5 przez co włącza przełącznik 3-K17, który przez rozwarcie styków 1-2 odłącza stycznik 3-K2 zasilania prostownika, a przez zamykanie styków 2-3 przełącza się na samo podtrzymanie. Powtórne włączenie prostownika możliwe jest po krótkim wyłączeniu jego wyłącznika.

Przełącznik 3-K16 zapewnia blokadę włączenia prostownika przy podłączeniu do sieci pokładowej lotniskowego źródła 28V - zasilanie włącza się przez styki 5-6 przełącznika 3-K8.

Przy rozruchu silnika włącza się przełącznik 3-K7, który przez rozwarcie styków przerywa obwód zabezpieczenia prostownika przed spadkiem napięcia, ponieważ podczas rozruchu silników z zastosowaniem prostowników napięcie na ich wyjściu spada poniżej 25V, a przez zamknięcie styków 5-6 włącza stycznik 3-K13 połączenia obwodów. Przełącznik 7-K12 w obwodzie zabezpieczenia prostownika przed spadkiem napięcia wyklucza zbędne odłączenie prostownika podczas ustawienia śmigieł w chorażewkę.

## STEROWANIE I KONTROLA

Do sterowania układem zasilania /rys.1./ służy tablica rozdzielcza na prawym pulpicie, na której umieszczone są wyłączniki zdalnego wyłączania źródeł energii elektrycznej oraz przełączniki amperomierzy i woltomierzy.

Dla kontroli źródeł prądu stałego zabudowane są:

- jeden amperomierz 3-PA1 z przełącznikiem wielopolożeniowym do podłączenia amperomierza do sieci akumulatora Nr 1 lub Nr 2;
- jeden woltomierz 3-PV1 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.

## PRZEKAŹNIKI

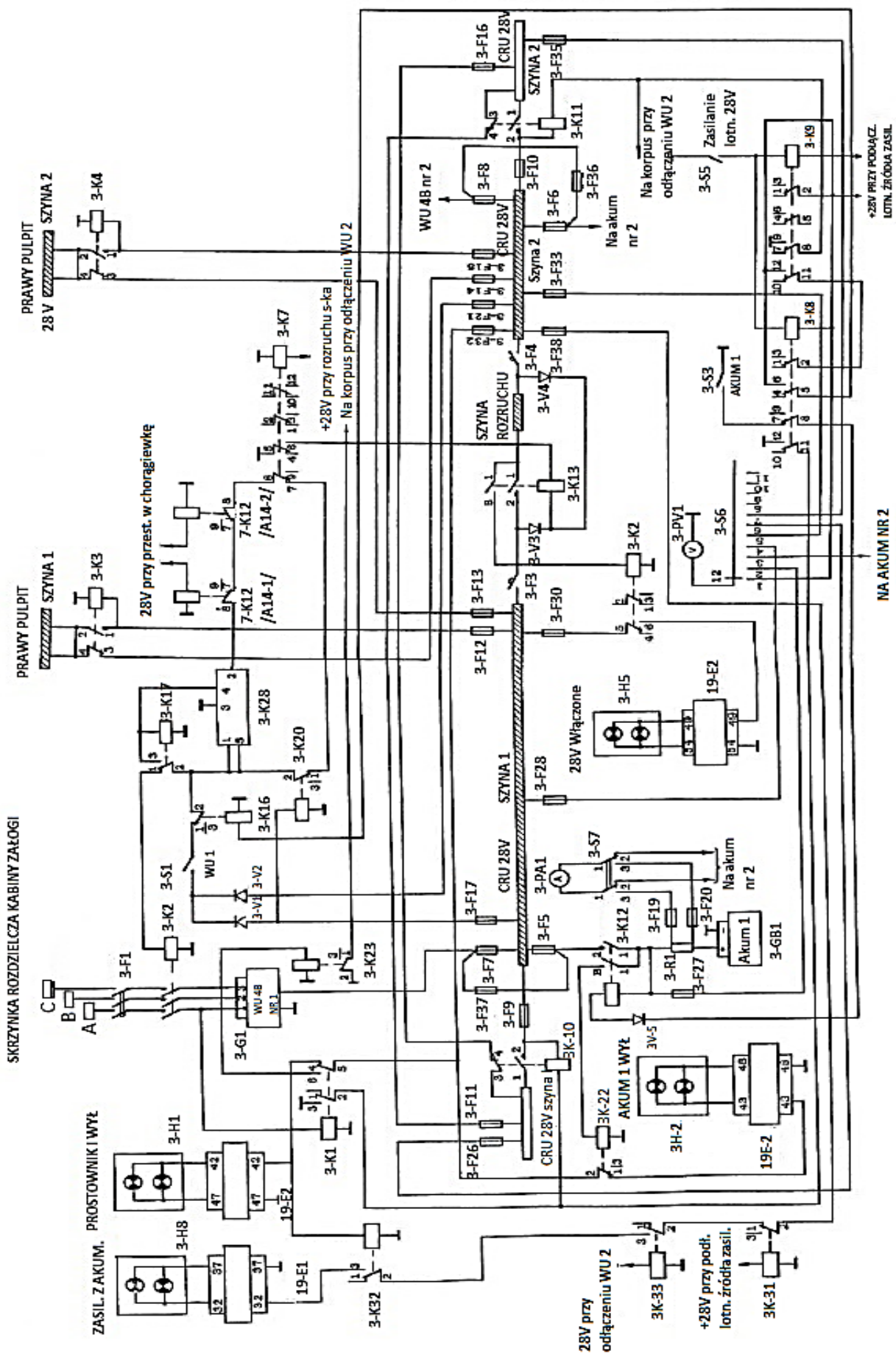
### Funkcjonowanie przekaźników i styczników układu 27V

#### UWAGA:

1. W nawiasach podano pozycję elementów prawego obwodu zasilania energią elektryczną.
2. Funkcjonowanie elementów podano bez uwzględnienia ewentualnych usterek w instalacji zasilania energią elektryczną.
3. Jako brak napięcia w obwodzie rozumie się obniżenie go do napięcia zwalniania przekaźnika i styczników /mniej niż 4-5V/.
4. Jako obecność napięcia w obwodzie rozumie się, że wielkość tego napięcia mieści się w granicach roboczych.

Pozycja wg schematu elektrycznego	Przeznaczenie	Warunki do włączenia	Warunki do wyłączenia
3-K1/3-K5	Przełącznik odłączenia tabliczki "PROSTOWNIK I WYŁ." i łączenia stycznika 3-K10 połączenia szyny podstawowej i awaryjnej 1 do CRU 27V	Włączenie stycznika 3-K2	Odłączenie stycznika 3-K2
3-K2/3-K6	Stycznik włączenia napięcia zasilania 200V prostownika Nr 1	Jednoczesne spełnienie warunków: -włączony wył. 3-S1 prostownika Nr 1; -odłączone źródło lotniskowe 28V; -brak napięcia na przekaźniku 3-K17; -napięcie na wyjściu prostownika powyżej 28V /włączony przekaźnik 3-K20/	Spełnienie jednego z warunków: - odłączony wyłącznik 3-S1; - włączone źródło lotniskowe 28V /zapracowuje przekaźnik 3-K16/; - napięcie na szynie 1 CRU 28V poniżej 25V/ odłączony jest przekaźnik 3-K20 włącza się przekaźnik czasowy 3-K29, który po 4-7s włącza przekaźnik 3-K17/
3-K3	Stycznik podwójnego zasilania szyny awaryjnej 1 prawego pulpitu	Obecność napięcia w obwodzie podstawowego zasilania szyny 1 prawego pulpitu /z szyny awaryjnej 1 CRU 28V/	Brak napięcia w obwodzie podstawowego zasilania szyny 1 prawego pulpitu
3-K4	Stycznik podwójnego zasilania szyny awaryjnej 2 prawego pulpitu	Obecność napięcia w obwodzie podstaw. zasilania szyny 2 prawego pulpitu /z szyny awaryjnej 2 CRU 28V/	Brak napięcia w obwodzie podstawowego zasilania szyny 2 prawego pulpitu
3-K7	Przełącznik połączenia obwodów podczas rozruchu silników i blokady zabezpieczenia prostowników przed spadkiem napięcia podczas rozruchu silnika	Naciśnięty przycisk rozruchu silnika lewego lub prawego	Zakończony cykl rozruchu silnika lewego lub prawego.
3-K8,3-K9	Przełącznik blokowania włączenia do sieci akumulatorów i prostowników przy podłączeniu do sieci pokładowej źródła zasilania lotnisk. 28V	Podłączenie do sieci pokładowej lotniskowego źródła 28V	Odłączenie od sieci pokładowej lotniskowego źródła 28V
3-K10/3-K11	Stycznik połączenia szyny podstawowej i awaryjnej 1 CRU 28V	Spełnienie jednego z warunków: - włączono prostownik Nr 1 /zapracował przekaźnik 3-K1/ - podłączono do sieci pokładowej lotnisk. źródło 27V /zapracował przekaźnik 3-K8/	Jednoczesne spełnienie warunków: - odłączono prostownik Nr 1 - odłączono od sieci pokładowej źródło 28V

3-K12	Stycznik podłączenia do sieci pokładowej akumulatora Nr 1	Jednoczesne spełnienie warunków: - włączony wyłącznik akumulatora Nr 1 - odłączone od sieci pokładowej źródło lotniskowe 28V	Spełnienie jednego z warunków: - odłączony wyłącznik akumulatora Nr 1 - podłączone do sieci pokładowej lotniskowe źródło 28V
3-K13	Stycznik łączenia obwodów sieci pokładowej	Spełnienie jednego z warunków: - odłączenie jednego z prostowników - naciśnięty przycisk uruchomienia lewego lub prawego silnika	Jednoczesne spełnienie warunków: -włączone obydwa prostowniki -nie występuje rozruch silników
3-K15	Stycznik podłączenia do sieci pokładowej lotniskowego źródła 28V	Jednoczesne spełnienie warunków - włączony wyłącznik lotniskowego źródła 28V - zapracował przekaźnik 3-K8 - zapracował przekaźnik 3-K9	Spełnienie jednego z warunków: - odłączony wyłącznik lotniskowego źródła 28V - zwolniony przekaźnik 3-K8 - zwolniony przekaźnik 3-K9
3-K16 /3-K18	Przekaźnik blokowania włączenia prostownika Nr1 przy podłączeniu do sieci pokładowej źródła lotniskowego 28V	Włączenie przekaźnika 3-K8	Zwolniony przekaźnik 3-K8
3-K17/3-K19	Przekaźnik odłączenia prostownika Nr1 przy zapracowaniu zabezpieczenia przed spadkiem napięcia	Zapracowanie przekaźnika 3-K29 przy obniżeniu napięcia poniżej 25V na szynie awaryjnej 1 CRU 28V	Odłączenie wyłącznika prostownika Nr 1
3-K20/3-K21	Przekaźnik napięciowy	Obniżenie napięcia poniżej 25V na szynie awaryjnej 1 CRU 28V	Zwiększenie napięcia powyżej 25V na szynie awaryjnej 1 CRU 28V
3-K22/3-K28	Przekaźnik odłączenia lampki <b>"AKUMUL.I WYŁ."</b>	Włączenie stycznika 3-K12 podłączenia do sieci pokładowej akumulatora Nr1	Odłączenie stycznika 3-K12 akumulatora Nr1
3-K23/3-K27	Przekaźnik włączenia stycznika 3-K13 połączenia obwodów przy odłączeniu prostownika Nr1	Włączenie stycznika 3-K2	Odłączenie stycznika 3-K2
3-K24	Przekaźnik włączenia lampki <b>"ZASIL.POPRZ.27V WŁ."</b>	Włączenie stycznika 3-K13	Odłączenie stycznika 3-K13
3-K29/3-K30	Półprzewodnikowy przekaźnik opóźnienia czasowego	Zwolnienie przekaźnika 3-K20	Zapracowanie przekaźnika 3-K20



Rys. 1 Instalacja zasilania prądem stałym

Samolot M28	KARTA TECHNOLOGICZNA Nr 632	Str. 1/4
<b>RODZAJ PRAC:</b> Sprawdzenie przyrządów kontrolnych montowanych na samolocie.		
<p>1. Sprawdzenie amperomierza A-1K.</p> <p>1.1. Zdemontować amperomierz z pulpitu.</p> <p>1.2. Sprawdzić stan zewnętrzny amperomierza.</p> <p>1.3. Zbudować układ pomiarowy zgodnie ze schematem gdzie:</p> <p>A - sprawdzany amperomierz;  E - zasilacz prądu stałego o regulowanym napięciu 0÷1V;  K - wyłącznik;  mV - kontrolny miliwoltomierz (klasa dokładności 0,5 i zakresie 0÷75 mV);  R<sub>1</sub> - rezystor potencjometryczny (opornica suwakowa) o rezystancji ok. 10Ω i mocy 2W;  R<sub>2</sub> - rezystor o wartości równej rezystancji przewodów łączących przyrząd z bocznikiem lub obliczony na podstawie dokumentacji technicznej;</p>	<p>Wartość rezystancji przewodów należy określić mostkiem lub omomierzem o klasie dokładności 0,2</p>	

Str. 2/4	KARTA TECHNOLOGICZNA Nr 632											
<b>Rodzaj operacji i wymagania techniczne (WT)</b>	<b>Prace wykonywane przy odstępstwach od WT</b>	<b>Kontrola</b>										
<p>1.4. Włączyć zasilanie układu i ustawić napięcie odpowiednie do oznaczonych działek skali sprawdzanego amperomierza. Napięcie przy poszczególnych działkach powinno odpowiadać wartościom podanym w poniższej tabeli z dokładnością ± 1% w temperaturze 20° ± 5°C.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Oznaczenie działki amperomierza</th> <th>Napięcie [mV]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>16,66</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>33,30</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>50,00</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>66,67</td> </tr> </tbody> </table> <p>1.5. Zamontować amperomierz.</p>	Oznaczenie działki amperomierza	Napięcie [mV]	1	16,66	2	33,30	3	50,00	4	66,67	<p>W przypadku, gdy błąd jest większy niż 1% amperomierz należy wymienić.</p>	
Oznaczenie działki amperomierza	Napięcie [mV]											
1	16,66											
2	33,30											
3	50,00											
4	66,67											

KARTA TECHNOLOGICZNA Nr 632		Str. 3/4
Rodzaj operacji i wymagania techniczne (WT)	Prace wykonywane przy odstępstwach od WT	Kontrola
<p><b>2. Sprawdzenie woltomierza W-1K</b></p> <p>2.1. Zdemontować woltomierz z pulpitu wykręcając wkręty mocujące.</p> <p>2.2. Sprawdzić stan zewnętrzny woltomierza. Oczyszczyć korpus z pyłu i brudu szmatką zmoconą w spirytynie.</p> <p>2.3. Odpryski emalii uzupełnić. Zwrócić uwagę na stan tarczy i wskazówek.</p> <p>2.4. Zbudować układ pomiarowy gdzie:</p> <p><math>V_1</math> - sprawdzany woltomierz;  <math>V</math> - kontrolny woltomierz o klasie dokładności 0,5  <math>E</math> - źródło zasilania;  <math>K</math> - wyłącznik;  <math>R_1</math> - rezystor regulowany;</p>	<p>Pęknięcia i wgniecenia nie są dopuszczalne.</p> <p>Wskazówka i oznaczenie tarczy pokryte są emalią białą, która nie powinna mieć pęknięć i zacisków.</p>	

KARTA TECHNOLOGICZNA Nr 632		
Rodzaj operacji i wymagania techniczne (WT)	Prace wykonywane przy odstępstwach od WT	Kontrola
<p>2.5. Przyłączyć do zacisków zasilacza woltomierz. Sprawdzenie należy wykonać przy następujących warunkach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- położenie przyrządu jak na samolocie;</li> <li>- temperatura otoczenia <math>20^\circ \pm 5^\circ\text{C}</math>;</li> <li>- przed sprawdzeniem ustawić wskazówkę na 0°.</li> </ul> <p>2.6. Załączyć napięcie i zmieniając płynnie jego wartość od 0 do 30 V, a następnie do 0 sprawdzić płynność przemieszczania wskazówki.</p> <p>2.7. Ustawić za pomocą potencjometru wskazówkę sprawdzanego woltomierza kolejno w położenia wszystkich punktów ocyfrowanych podziałki.</p> <p>2.8. Odczytać i zapisać wskazania woltomierza wzorcowego w każdym punkcie wg punktu 2.6.</p> <p>2.9. Określić podstawowy błąd woltomierza sprawdzanego.</p> <p>2.10 Zamontować woltomierz na pulpicie.</p>	<p>Wskazówka sprawdzanego woltomierza powinna przemieszczać się płynnie bez skoków i zrywów.</p> <p>Za podstawowy błąd przyjmuje się bezwzględną wartość największej różnicy między wskazaniami woltomierza sprawdzanego i wzorcowego odniesienia do górnego zakresu pomiaru i wyrażoną w procentach. Jako woltomierz wzorcowy należy wykorzystać woltomierz zasilacza.</p> <p>Podstawowy błąd powinien być nie większy niż 2%. Jeżeli błąd jest większy woltomierz należy wymienić.</p>	

**Tabela 1. Opis instalacji elektrycznej prądu stałego**

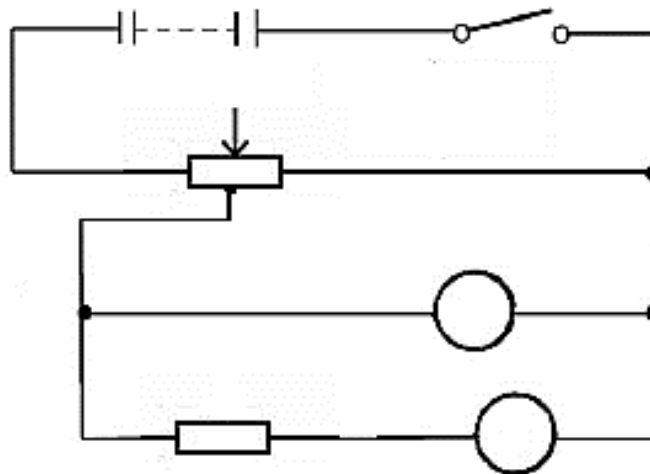
Lp.	Informacja dotycząca instalacji elektrycznej	TAK/NIE*
1	Odbiorniki zasilane energią prądu stałego o wartości innej niż 28 V, posiadają własne źródła zasilania.	
2	Akumulatory 20 KSX 25 P wykonane są jako baterie zasadowe niklowo-kadmowe.	
3	Bateria składa się z 20 ogniw akumulatorowych KSX 25 P umieszczonych w obudowie metalowej i połączonych równolegle.	
4	Każdy obwód składa się z 2 akumulatorów 20 KSX 25 P oraz 2 prostowników WU-6B.	
5	Przy zasilaniu sieci pokładowej tylko z akumulatorów podstawowe szyny 1 i 2 odłączone są od sieci.	
6	Prostowniki wykonane są z zastosowaniem półprzewodnikowych diod krzemowych.	
7	Złącze zasilania lotniskowego SzRAP-500 zapewnia podłączenie do sieci pokładowej lotniskowego źródła prądu przemiennego 28V.	
8	Automatyczne połączenie obwodów następuje tylko w przypadku uszkodzenia jednego z prostowników.	
9	Układ rozdziału energii elektrycznej składa się z jednego przewodu, drugim przewodem jest konstrukcja samolotu.	
10	Przełącznik 3-S7 umożliwia podłączenie amperomierza 3-PA1 do akumulatora nr 1 lub 2.	
11	Obwód lewy i prawy posiadają po jednym amperomierzu i jednym woltomierzu.	
12	Lampka <b>ZASIL. Z AKUMULAT.</b> znajduje się na prawej tablicy przyrządów.	
13	Lampka 3-H1 sygnalizuje odłączenie prostownika WU-6B lewego układu.	
14	Lampka 3-H8 znajduje się na lewej tablicy przyrządów.	
15	Wyłącznik 3-S3 podłącza akumulator do szyny awaryjnej w centralnej skrzynce rozdzielczej 28V.	

\*Wpisz „TAK” lub „NIE”

**Tabela 2. Działanie instalacji elektrycznej prądu stałego**

Lp.	Opis działania systemu	Opis słowny
1	Awaryjnymi źródłami prądu stałego są:	
2	Układ przechodzi na oddzielną pracę obwodów (do każdego z których włączony jest równolegle jeden prostownik i jeden akumulator) w przypadku:	
3	Powtórne włączenie prostownika po jego automatycznym wyłączeniu możliwe jest po:	
4	Blokadę włączenia prostownika przy podłączeniu do sieci pokładowej lotniskowego źródła 28V zapewnia:	
5	Przełącznik czasowy 3-K29 włącza przełącznik 3-K17 po czasie:	
6	Warunkiem wyłączenia przełącznika 3-K7 jest:	
7	Wyłączenie stycznika 3-K13 następuje po:	
8	Przełącznik 3-S6 służy do:	
9	Zgaśnięcie lampki <b>PROSTOWNIK I WYŁ.</b> sygnalizuje:	
10	Zgaśnięcie lampki <b>"AKUMULATOR I WYŁ."</b> następuje po włączeniu wyłącznika:	

### 3. Uzupełnienie na schemacie przyrządów pomiarowych umożliwiających sprawdzenie amperomierza



**Rys. 2 Schemat układu do sprawdzenia amperomierza**

Na schemacie układu do sprawdzenia amperomierza umieść poniższe elementy:

A - sprawdzany amperomierz;

E - zasilacz prądu stałego;

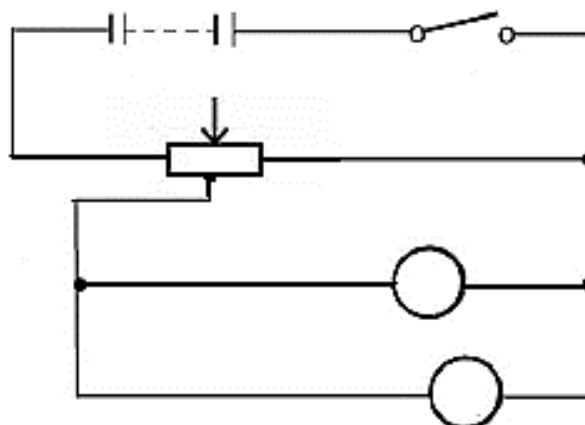
K - wyłącznik;

mV - kontrolny miliwoltomierz;

$R_1$  - rezystor potencjometryczny (opornica suwakowa);

$R_2$  - rezystor o wartości równej rezystancji przewodów łączących przyrząd z bocznikiem.

### 4. Uzupełnienie na schemacie przyrządów pomiarowych umożliwiających sprawdzenie woltomierza.



**Rys. 3 Schemat układu do sprawdzenia woltomierza**

Na schemacie układu do sprawdzenia woltomierza umieść poniższe elementy:

$V_1$  - sprawdzany woltomierz;

V - kontrolny woltomierz;

E - źródło zasilania;

K - wyłącznik;

$R_1$  - rezystor regulowany.

**Tabela 3. Sprawdzenie amperomierza wg KT 632**

Oznaczenie działki amperomierza	Napięcie na kontrolnym woltomierzu [mV]	Minimalna wartość dopuszczalna [mV] *	Maksymalna wartość dopuszczalna [mV] *
1	16,99		
2	33,66		
3	51,00		
4	68,00		

\*wpisz dopuszczalną wartość z KT

**Tabela 4. Decyzja o sprawności amperomierza wg KT 632**

Amperomierz sprawny	*
---------------------	---

\* wpisz Tak lub Nie

**Tabela 5. Sprawdzenie woltomierza wg KT 632**

Napięcie na sprawdzanym woltomierzu [V]	Napięcie na woltomierzu wzorcowym [V]	Bezwzględna wartość różnicy między wskazaniami woltomierza sprawdzanego i wzorcowego	Bezwzględna wartość różnicy między wskazaniami woltomierza sprawdzanego i wzorcowego odniesiona do górnego zakresu pomiaru i wyrażona w procentach [%]
10	10,1		
20	20,3		
30	30,5		

**Tabela 6. Decyzja o sprawności woltomierza wg KT 632**

Dopuszczalny podstawowy błąd woltomierza *	Bezwzględna wartość największej różnicy między wskazaniami woltomierza sprawdzanego i wzorcowego odniesiona do górnego zakresu pomiaru i wyrażona w procentach [%]	Woltomierz sprawny**

\* podaj wartość z KT 632

\*\* wpisz Tak lub Nie

## Miejsce na obliczenia