

Z/28a/156

STRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
EMYSŁU WĘGLOWEGO
GLIWICE

Z/28a/156

Z/28a/156

Poradnik Nr 156

*Automatyczna
przewoźna stacja przostownikowa
APSPa-100/6*

Dokumentacja techniczno eksploatacyjna

Producent

Mikołowska Fabryka Transformatorów

Mikołów, ul. Fabryczna 3/5



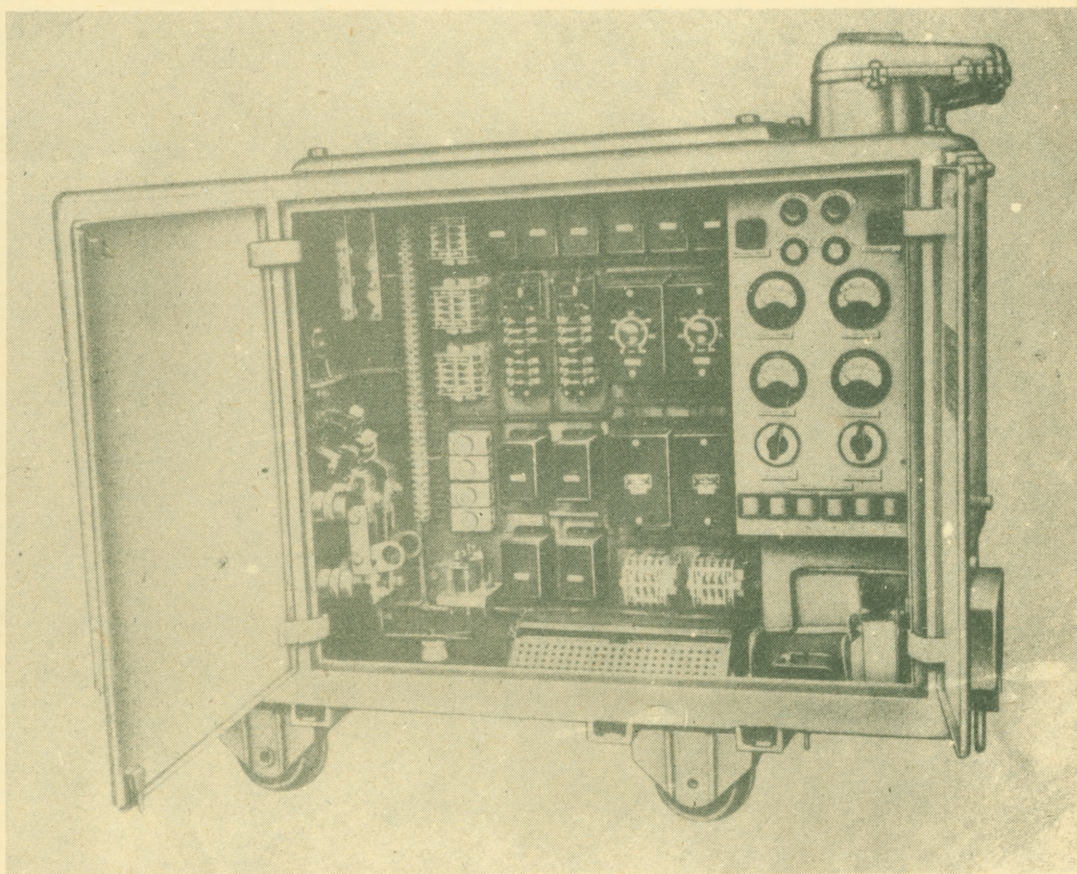
5368050

н. 563/67.

Dokumentację wykonali

ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO

Zakład Elektryfikacji



Automatyczna przewoźna stacja prostownicza APSPa-100/6

Poradnik opracował:

inż. F. Szczucki

Spis treści

1. Zastosowanie i zakres pracy	str 3
2. Opis techniczny	" 5
3. Montaż i uruchomienie	" 30
4. Eksploatacja i konserwacja	" 39
5. Zaburzenia w pracy	" 42
6. Zestawienie przyrządów	" 44
7. Części zapasowe	" 47

K.1540



2/28a/156

WYCOFANO

81623

Uruchomienie stacji bez przedstawiciela wytwórcy lub bez jego pisemnej na to zgody, jak również nieprzestrzeganie przez użytkownika wskazań zawartych w niniejszej dokumentacji, zwalnia producenta od wszelkich zobowiązań i gwarancji.

Koszty związane z uruchomieniem stacji przez wytwórnię, pokrywa użytkownik.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000274420

Wydawnictwa Techniczne ZKMPW

Wszelkie prawa przedruku zastrzeżone
ZKMPW Nr 124/65r. F-17 16.II.65 r. 800 5.5.65r.

D 4/22

II

622:621.311.442 (083)

1. Zastosowanie i zakres pracy

1.1. Automatyeczna przewoźna stacja prostownikowa typu APSPa-100/6 jest przeznaczona do zasilania sieci trakcyjnej o napięciu znamionowym 250 V, w podziemiach kopalń o stopniu zagrożenia "a" /wg PN/E-05050/, w których nagromadzenie mieszanki wybuchowej, a tym samym niebezpieczeństwo wybuchu jest wykluczone.

Instalowanie stacji w odmiennych warunkach niż kopalniane jest w zasadzie możliwe, należy jednak zaznaczyć, że obudowa stacji nie jest wodoszczelna i chroni urządzenie jedynie przed kroplami wody padającej pod kątem nie większym niż 45° .

Jednocześnie jest niedopuszczalne instalowanie stacji w ten sposób, aby krople wody opadały na filtr przeciwpyłowy.

Pomieszczenia przeznaczone do instalowania stacji nie powinny zawierać substancji niszczących izolację elektryczną, wykazywać dużego zapylenia, a temperatura otoczenia nie powinna przekraczać $+35^{\circ}\text{C}$ x/. Względna wilgotność w miejscach ustawienia stacji nie powinna przekraczać 75 %.

Stacja powinna być ustawiona poziomo z dopuszczalnym spadkiem $\pm 2^{\circ}$, i mieć zabezpieczone koła dla uniemożliwienia przesunięcia.

Ponadto, ze względu na prawidłową pracę urządzenia próby linii, należy wzajemnie odizolować poszczególne odcinki sieci trakcyjnej zasilane z oddzielnych zasilaczy.

Dane znamionowe stacji typu APSPa-100/6 są zamieszczone w tabelicy 1.

x/ na wlocie do wentylatora.

Tablica 1

Moc	Napięcie zasilania	Znamionowe napięcie wyprostowane	Znamionowy prąd ^{xx} wyprostowany			Sprawność stacji przy $I=400A$	Współczynnik mocy przy $I=400A$	Przeciążalność	Całkowity ciężar	Maksymalne wymiary długość szerokość wysokość	Rozstaw kół od do
			zasilacz 1	zasilacz 2	przewód powrotny						
kW	V	V	A	A	A	%	-	-	kG	mm	mm
100	6000 ^{x)}	250	400	400	400	96	95	klasa A xxx)	1200	2015 1440	500 1200

x/Napięcie zasilania 6000 V jest traktowane jako wykonanie typowe. Jeśli użytkownik posiada inne napięcie zasilania, powinien to sprecyzować w zamówieniu.

Uwaga! Wytwórnia wykonuje stacje tylko z transformatorami prostownikowymi na jedno napięcie - nie wykonuje przełączalnych.

xx/Stacja jest wyposażona w dwa równoważne zasilacze trakcyjne. Każdy z nich jest przystosowany do obciążenia znamionowym prądem stacji 400 A.

xxx/Wg PN/E-06071 przeciążalność klasy A oznacza

1,25 I_n = 500 A przez 15 minut

2 I_n = 800 A przez 10 sekund

Stacja typu APSPa-100/6 jest wykonana zgodnie z Warunkami Technicznymi ZN-63/MPC/03-10088. Odznacza się dobrymi parametrami elektrycznymi oraz jest wygodna w eksploatacji, gdyż:

- ma pełne wyposażenie składające się z transformatora prostownikowego, prostownika krzemowego, aparatury łączeniowej i zabezpieczającej, układu automatyki i urządzenia próby linii zabudowanej we wspólnej obudowie dostosowanej do łatwego transportu pionowego i poziomego w podziemiach kopalń,
- nie wymaga budowy specjalnych komór,
- posiada małe wymiary,
- nie wymaga stałej obsługi,
- dzięki wyposażeniu stacji w obwody zdalnego sterowania istnieje możliwość kontroli pracy stacji z punktu dyspozytorskiego.

2. Opis techniczny

2.1. Schematy i rysunki

Stacja typu APSPa-100/6 jest wykonana zgodnie z następującymi schematami i rysunkami:

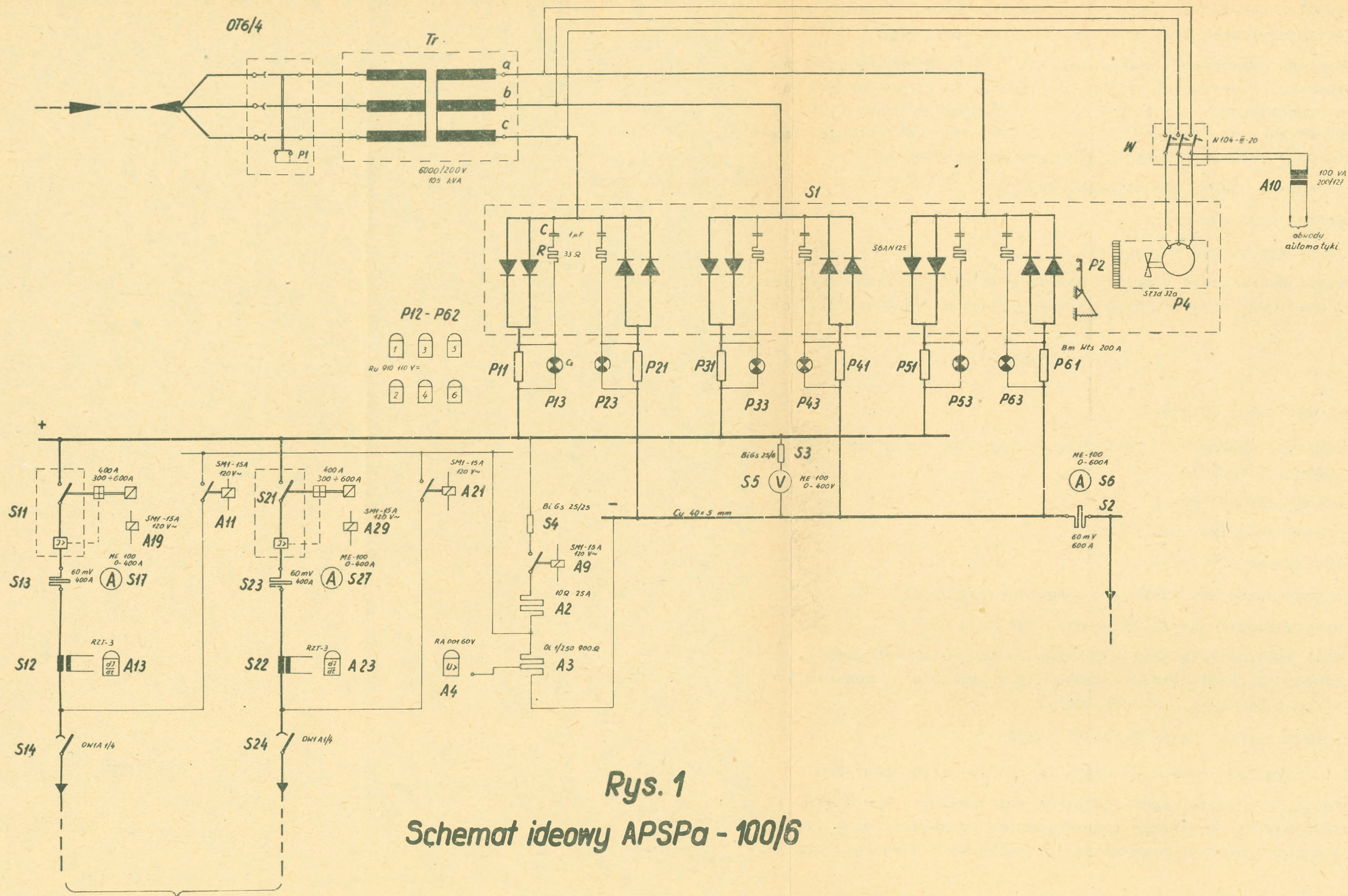
- schemat ideowy, rys.1
- schemat obwodowy, rys.2
- schemat montażowy, rys.3
- schemat montażowy tablicy dyspozytorskiej, rys.4
- rozmieszczenie aparatury stacji, rys.5.

Ponadto każda stacja jest wyposażona w tabliczkę schematową, objaśniającą rozmieszczenie aparatury w stacji o oznaczeniach zgodnych z podanymi na schematach.

2.2. Dane techniczne podzespołów stacji

2.2.1. Odłącznik wysokiego napięcia /A8//punkt 6, poz.20/

W stacji jest zastosowany odłącznik teleskopowy, typu OT6/4, pozwalający na odłączenie transformatora prostownikowego tylko w stanie jałowym, przy napięciu zasilania nie wyższym niż



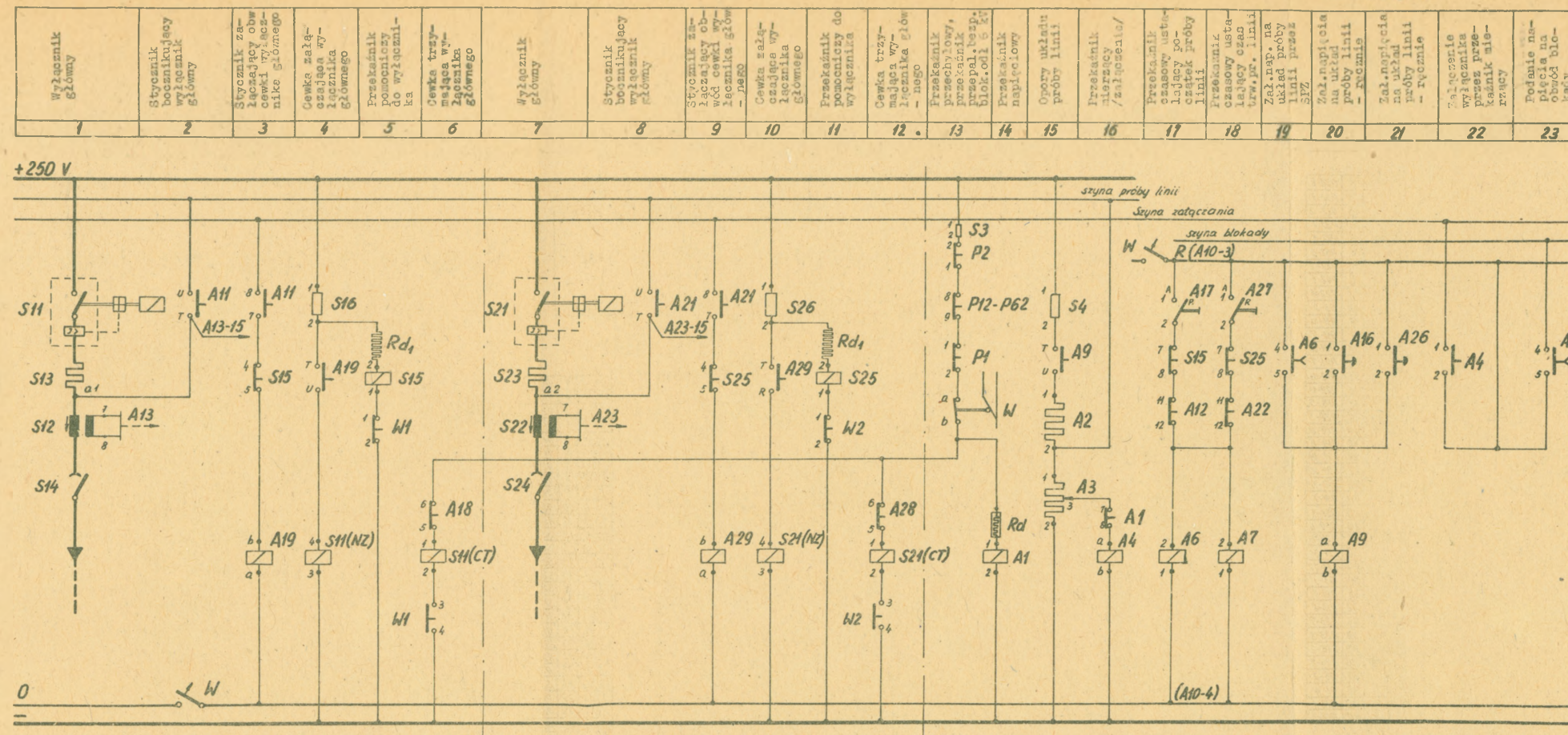
Rys. 1
Schemat ideowy APSPa - 100/6

Zasilacz nr. 1

Zasilacz nr. 2

Układ SPZ i UPL

(w polu automatyki)



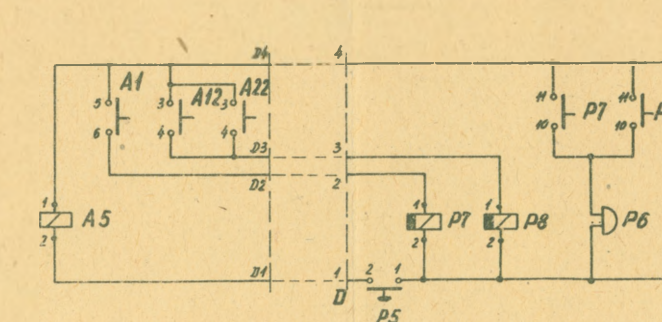
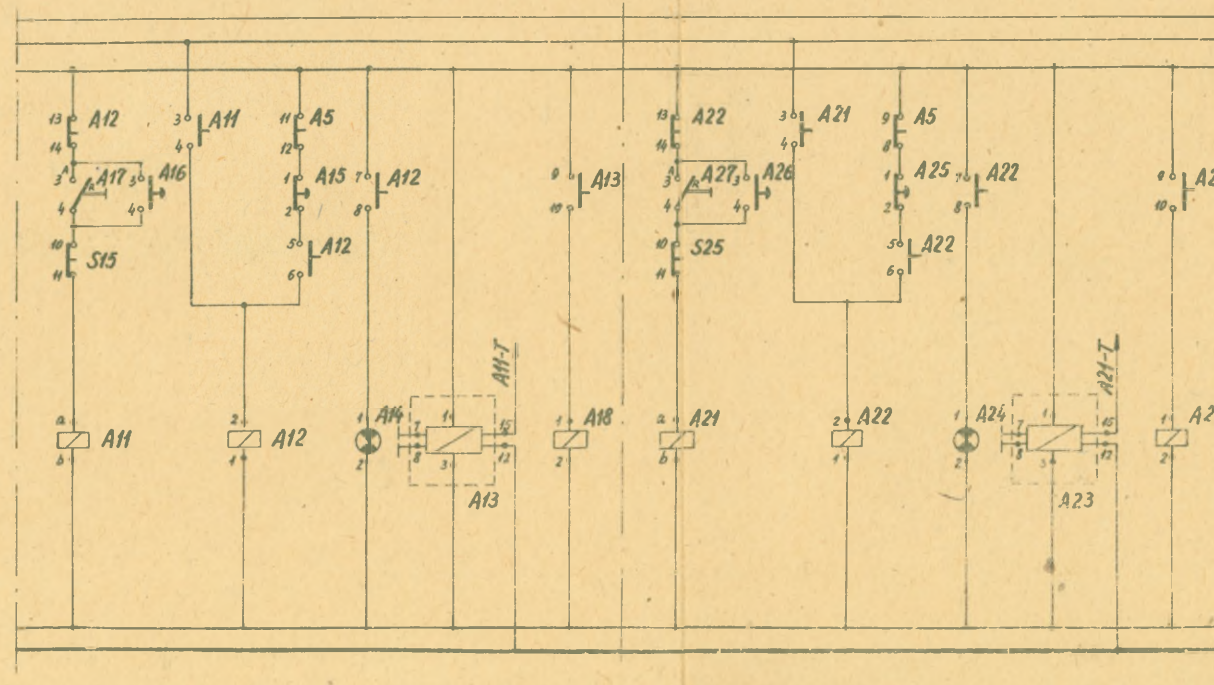
Obwody sterowania wyłącznika nr 1 (w polu automatyki)

Obwody sterowania wyłącznika nr 2 (w polu automatyki)

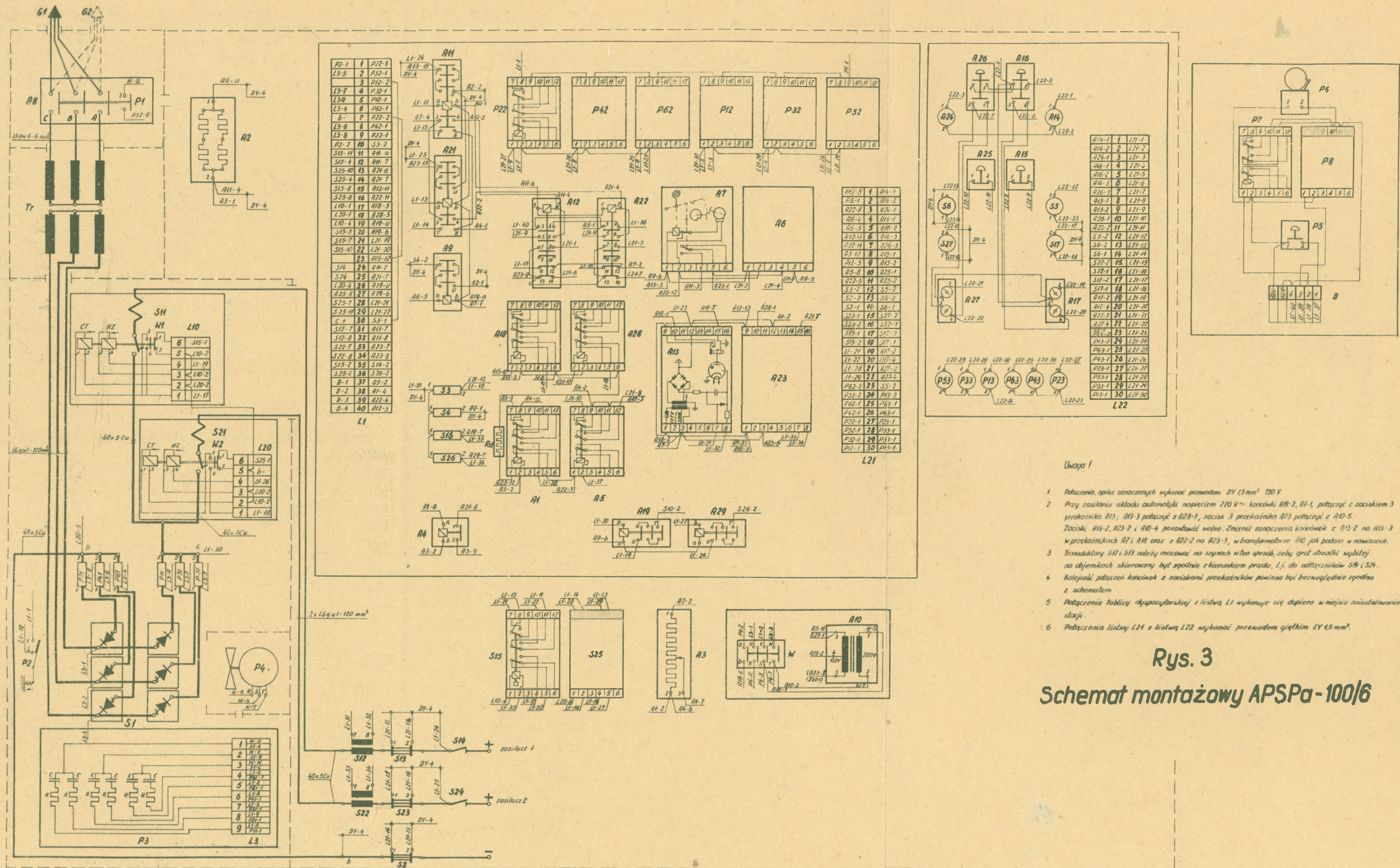
Obwody zdalnej sygnalizacji

Stycznik bocznikujący wyłącznik nr 1	Załącznik ręczny wyłącznika nr 1	Przekładnik blokady	Odblokowanie wyłącznika nr 1	Symulacja lokalna blokady	Zabezpieczenie różnicowe czujnikowe typu RZT-3	Przekładnik pomocniczy do RZT-3	Stycznik bocznikujący wyłącznik nr 2	Załącznik ręczny wyłącznika nr 2	Przekładnik blokady	Odblokowanie wyłącznika nr 2	Symulacja lokalna blokady	Zabezpieczenie różnicowe czujnikowe typu RZT-3	Przekładnik pomocniczy do RZT-3
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37

Przekładnik zdalnego odblokowania	Załącznik ręczny 250 V	Blokada zasila- jącego nr 1	Blokada zasila- jącego nr 2	Cewka trzy- mająca wy- łącznika głównego	Symulacja zaniku na- pięcia 250 V	Symulacja blokady zasila- jącego	Sygnał akus- tyczny zaniku napięcia 250 V	Sygnał akus- tyczny blo- kady
38	39	40	41		42	43	44	45

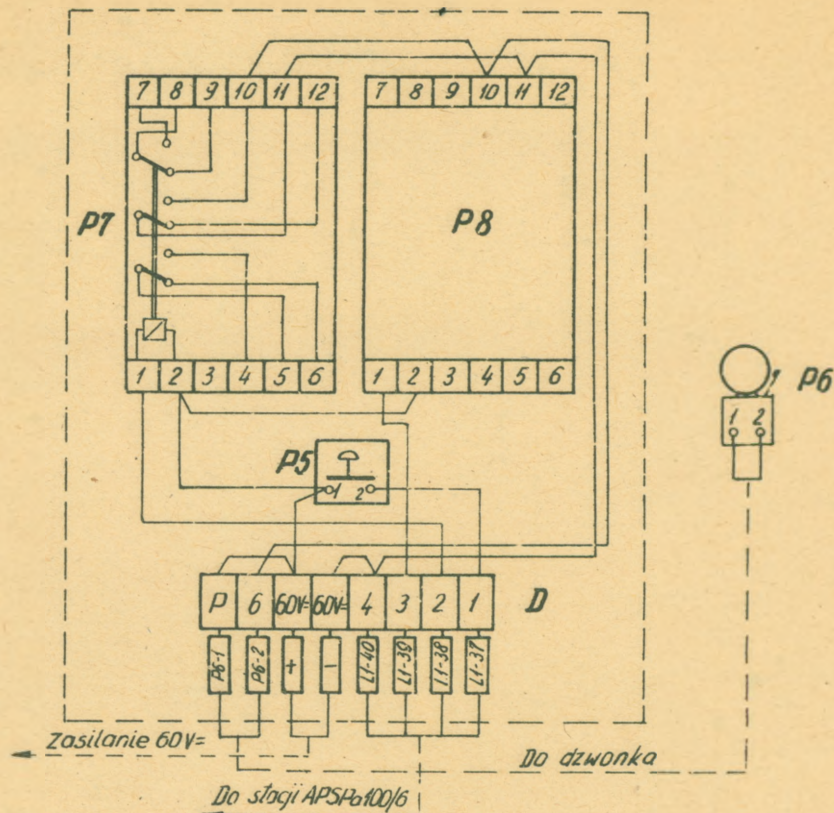
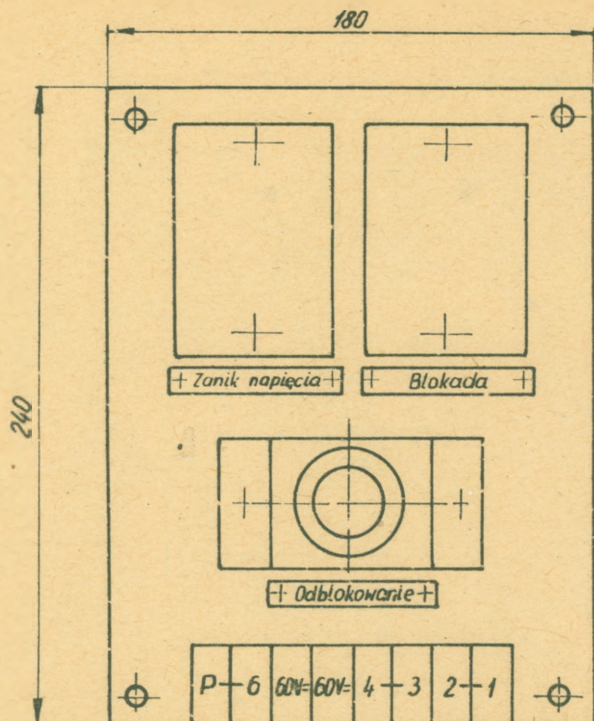


Rys. 2
Schemat obwodowy APSPa-100/6



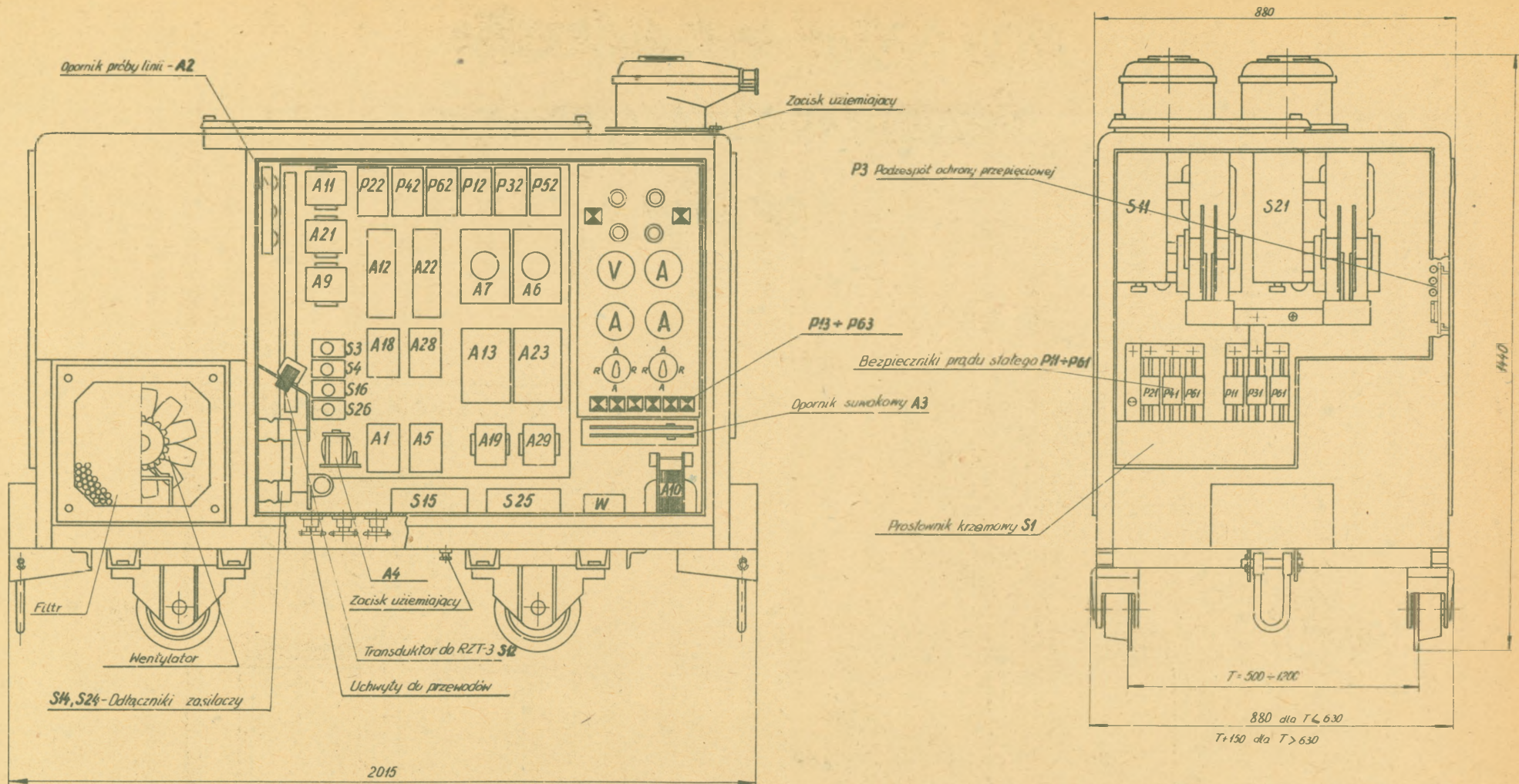
Rys. 3

Schemat montażowy APSPa-100/6



Rys. 4

Schemat montażowy tablicy
dyspozytorskiej APSPa-100/6



Rys. 5

Rozmieszczenie aparatury APSPa-100/6

o 10 % od napięcia znamionowego. Dla uniknięcia otwarcia odłącznika OT6/4, w przypadku gdy stacja jest obciążona, zastosowano blokadę elektryczną poprzez łącznik pomocniczy /Pl/, który przed otwarciem styków głównych odłącznika przerywa obwody cewek trzymających wyłączników na zasilaczach trakcyjnych, powodując ich wyłączenie.

Otwieranie i zamykanie odłącznika OT6/4 odbywa się za pomocą odejmowanego napędu ręcznego. Stan położenia styków odłącznika wskazuje porównanie położenia korby /napęd odłącznika/ z napisem na obudowie stacji. W przyszłości będzie stosowany odłącznik typu OKR.

2.2.2. Transformator prostownikowy /Tr/ /p.6 poz.1/

Dane znamionowe transformatora prostownikowego są zestawione w tablicy 2.

Transformator jest budowy rdzeniowej z uzwojeniem cylindrycznym, chłodzony powietrzem o obiegu wymuszonym. Izolacja transformatora jest klasy B.

Napięcie transformatora można regulować tylko w stanie beznapięciowym, w granicach $\pm 5\%$. Transformator odpowiada normie PN-56/E-0640.

2.2.3. Zestaw prostowniczy /Sl/ /p.6 poz.2/

Zestaw prostowniczy jest zmontowany z diod krzemowych typu S6AN 125 + S9AN 125 połączonych w trójfazowy układ mostkowy. Diody mają następujące parametry:

	<u>S6AN125</u>	<u>S9AN125</u>
wartość prądu w kierunku przewodzenia	$I_n = 120A$	120A
maksymalna wartość napięcia zaworowego	$U_w = 600V$	900V

Charakterystykę prądowo-czasową diody przedstawia rys.6.

W każdej gałęzi mostka są włączone po dwie diody równolegle. Każda dioda jest za pomocą pierścienia dociskowego przymocowana do radiatora aluminiowego, zapewniającego obciążenia jej prądem 120 A /wartość średnia/, przy prędkości przepływu powietrza chłodzącego około 5 m/sek. Diody wraz z radiatorami są usytuowane w kanale chłodzącym w trzech kolumnach po cztery diody. Każda kolumna diod jest zasilana z jednej fazy uzwojenia wtórnego trans-

Tablica 2

Moc	Napięcie górne	Napięcie dolne	Prąd w uzwojeniu górnym	Prąd w uzwojeniu dolnym	Układ połączeń	Średnia oporność omowa fazy górnego uzwojenia ^{x)}	Średnia oporność omowa fazy dolnego uzwojenia	Straty jałowe obciążenia		Napięcie zwarcia	Prąd biegu jałowego
kVA	V	V	A	A	-	Ω ohm	Ω ohm	W	W	%	%
105	6000 - 5 %	200	9,6	288	Yy6	4	0,00315	500 = 10%	2800 - 10%	7 ± 10%	5 ± 30%

x) Podana oporność omowa odnosi się do temperatury + 15°C oraz nastawienia przełącznika zacze-
pów na 0.

Dokładne dane dla transformatora są podane w karcie dostarczanej wraz ze stacją oraz na ta-
bliczce znamionowej transformatora.

Rdzeń transformatora jest wykonany z blachy zimnowalcowanej 0,35 mm, izolowanej ceramicznie
o stratności 1,22 W/kg przy 15.000 Gs.

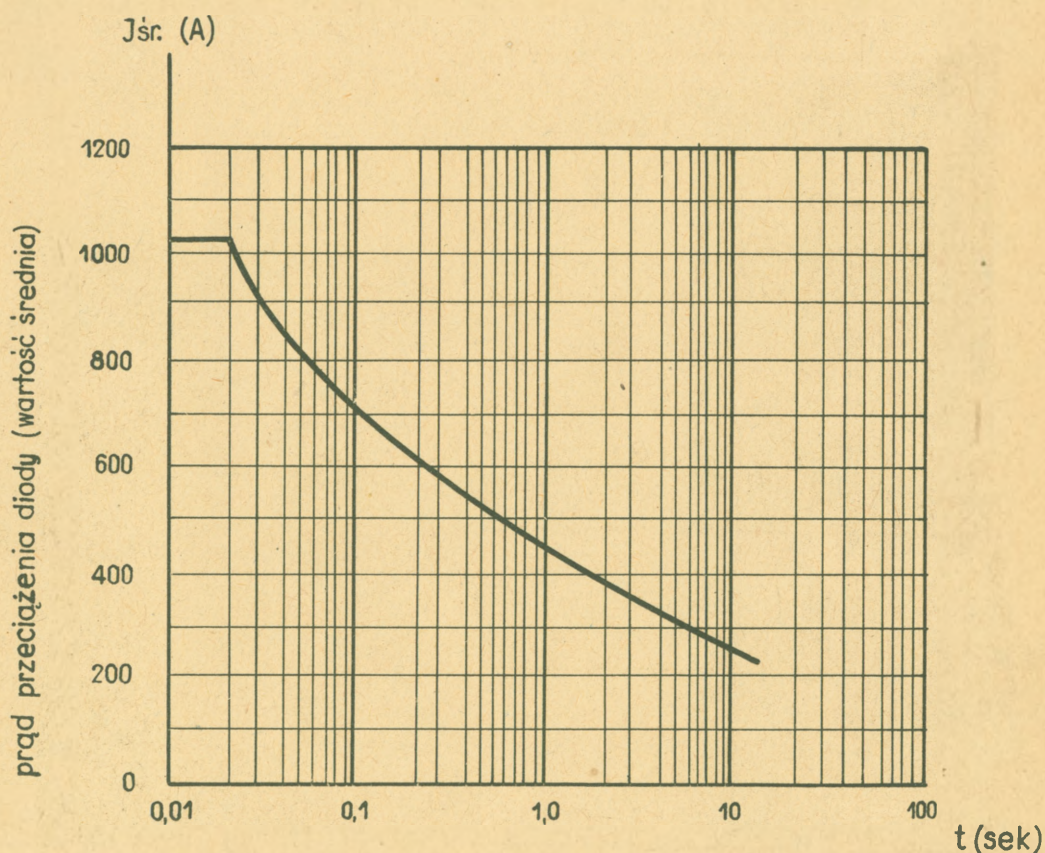
Uzwojenie Cu w izolacji z włókna szklanego nasyczonego lakierem.

-formatora. Biegun dodatni zestawu diod jest połączony do zasilaczy trakcyjnych, a biegun ujemny- do szyn jezdnych.

Zestaw prostowniczy jest otoczony osłoną izolacyjną zapewniającą przepływ strumienia powietrza przez układ diod oraz skierowanie go do komory transformatora. Do kontroli przepływu powietrza służy przełącznik ciśnieniowy /P2/, umieszczony w otworze ścianki oddzielającej prostownik od transformatora.

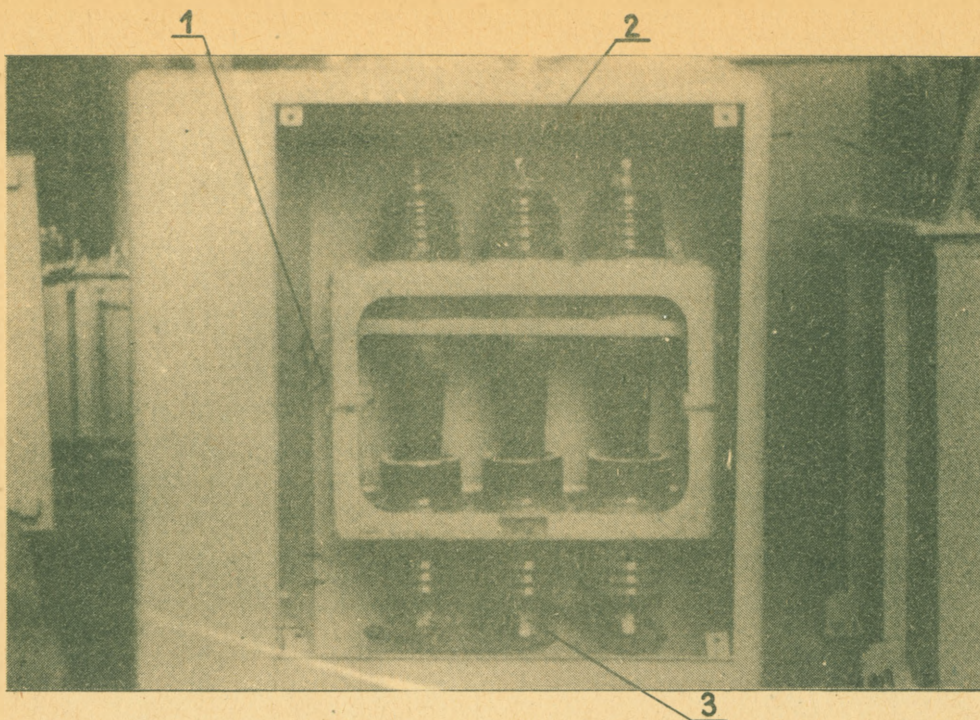
Dla ochrony diod krzemowych od przepięć komutacyjnych i łączeniowych służy układ przepięciowy złożony z oporności i pojemności połączony zgodnie z rys. 1 i 3.

Uwaga: przy wymianie diod należy zwracać uwagę na ich biegunowość. Na przykład w diodach typu S6AN125 lub S9AN125 biegun dodatni jest połączony z radiatorem, natomiast w diodach typu S8BR125 z radiatorem połączony jest biegun ujemny. Podczas pracy prostownika musi być założona osłona /rys.8, poz.3/.



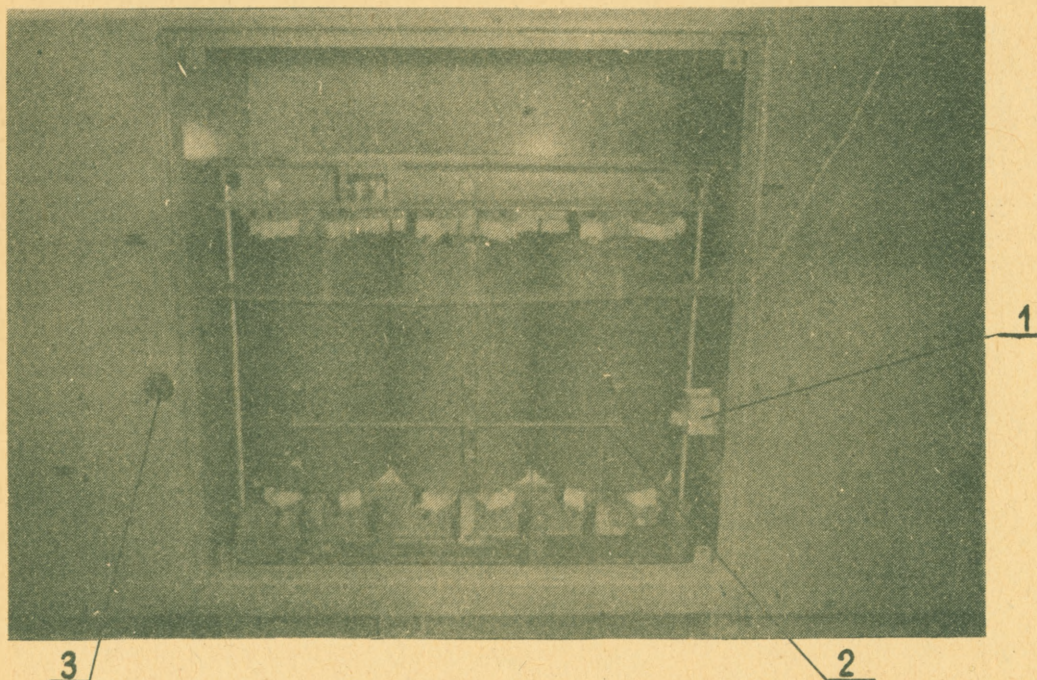
Rys.6

Charakterystyka diody krzemowej typu S9AN125



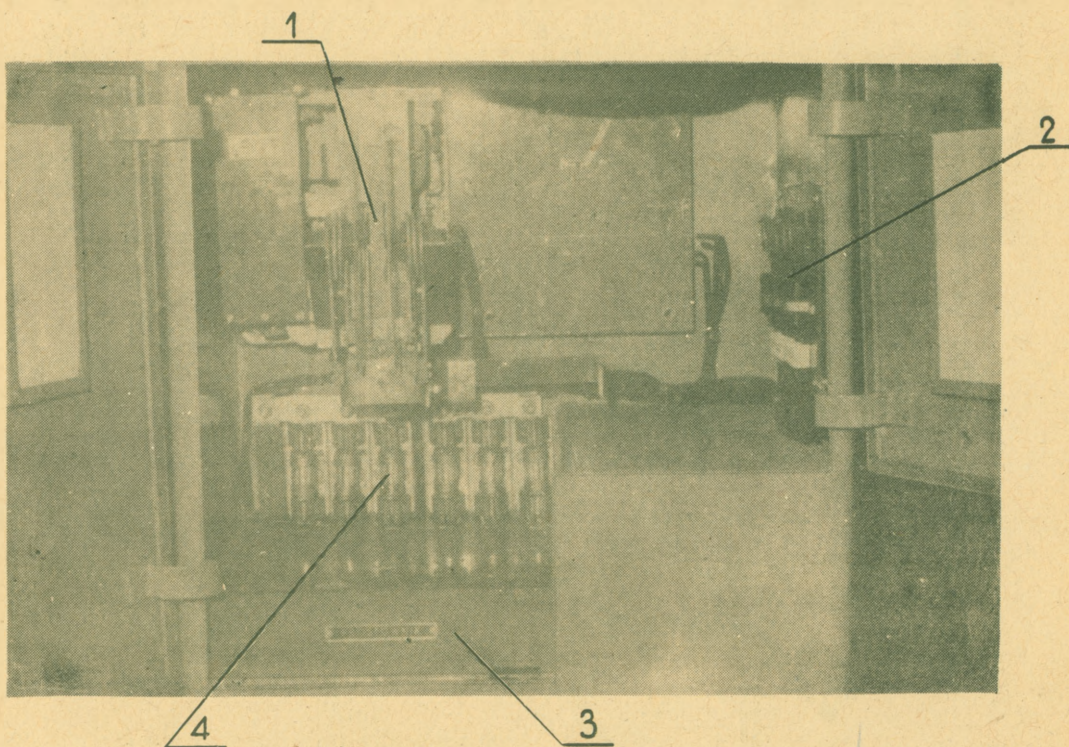
- 1 - Przycisk blokady elektrycznej
- 2 - Strona dopływu wysokiego napięcia /M-16/
- 3 - Strona odpływu wysokiego napięcia /M-16/

Rys. 7 Stacja APSPa-100/6 od strony odłącznika wysokiego napięcia



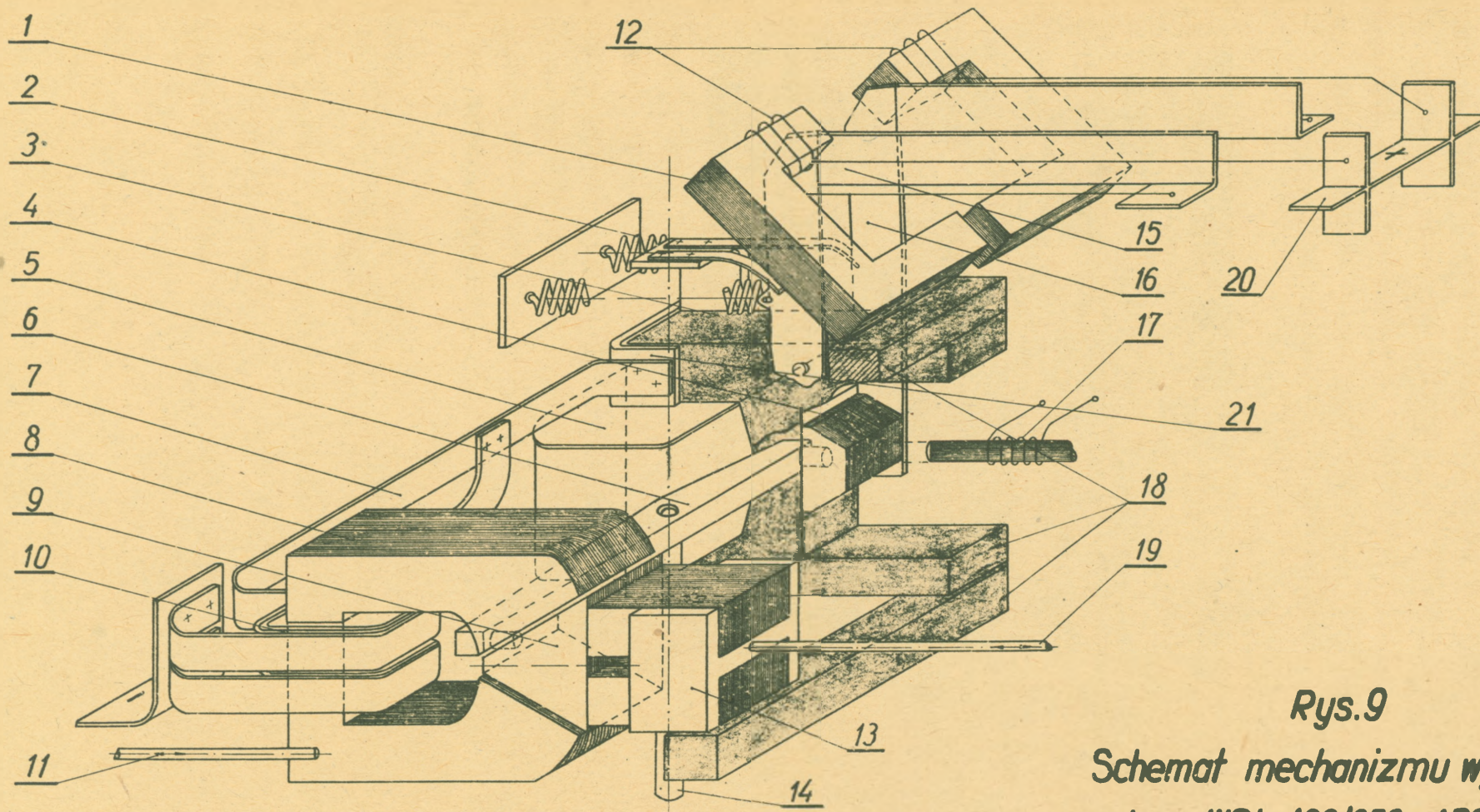
- 1 - Przekaznik do kontroli przepływu powietrza
- 2 - Zaczepy transformatora prostownikowego $\pm 5\%$
- 3 - Napęd odłącznika WN

Rys. 7 a Stacja APSPa-100/6 od strony transformatora.



- 1 - Wyłącznik szybki typu WSL-400/250
- 2 - Ochrona przepięciowa RC
- 3 - Prostownik krzemowy
- 4 - Bezpieczniki w gałęziach diod krzemowych

Rys. 8 Stacja APSPa-100/6 od strony prostownika.



Rys.9
 Schemat mechanizmu wyłącznika
 typu WSL-400/250 APSPa-100/6

2.2.4. Bezpieczniki mocy dla ochrony diod krzemowych od zwarć wewnętrznych /P11 ÷ P61/ /p.6 poz.41/.

Ochronę diod krzemowych od zwarć wewnętrznych /utrata własności zaworowych jednej z diod/ stanowią włączone w każdej gałęzi układu mostkowego specjalne bezpieczniki mocy typu BmWts-200. Są to bezpieczniki szybkie, których charakterystyka jest specjalnie dobrana, aby zapewnić ochronę diod krzemowych.

Uwaga: zabrania się wymieniać bezpieczniki BmWts-200 na jakiegokolwiek inne, np: na bezpieczniki BmWto, gdyż prowadzi to do zniszczenia diod krzemowych.

2.2.5. Wyłączniki szybkie na zasilaczach trakcyjnych typu WSL-400/250 /S11, S21/ /p.6 poz.8/.

Wyłączniki szybkie typu WSL-400/250 stanowią zabezpieczenie od wpływów trakcyjnych w razie przeciążeń lub zwarć w zewnętrznym obwodzie prądu wyprostowanego. Dane znamionowe wyłącznika szybkiego są podane w tablicy 3.

W obecnej chwili stosowane wyłączniki typu WSL-400/250 nie zapewniają poprawnej koordynacji zabezpieczeń, podczas występowania zwarcia w pobliżu stacji. Przejawia się to tym, że przy zwarciu bliskim może się przepalić bezpiecznik ochrony diod, co jest niepożądane w eksploatacji. Przy poprawnej koordynacji zabezpieczeń, każde zwarcie zewnętrzne powinno być wyłączone przez wyłącznik szybki. W celu zapewnienia koordynacji zabezpieczeń, do czasu wyposażenia stacji w wyłączniki typu WSL-400/250 o czasie do ograniczenia prądu zwarciovego mniejszym niż 4 ms, należy łączyć przewód jezdny z podstacją kablem o przekroju 150 mm² i długości co najmniej 50 m.

Schemat mechanizmu wyłącznika przedstawiono na rys.9. Mechanizm wyłącznika dzieli się na dwa zasadnicze zespoły:

- zespół pierwszy to elektromagnes trzymający /3/, wraz z całym kompletem części podanych na rys.9, po prawej stronie osi /14/,
- zespół drugi to elektromagnes wyzwalający szybki /8/ znajdujący się po lewej stronie osi /14/.



Tablica 3

Napięcie znamionowe	Prąd znamionowy	Zakresy nastawcze wyzwalaczy	Czas do ograniczenia prądu swarcia	Łączalność zwarciowa	Pobór mocy cewki złączącej	Pobór mocy cewki trzymającej	Dane nawojowe cewki złączącej	Dane nawojowe cewki trzymającej	Dane opornika w obwodzie cewki trzymającej
V	A	A	ms	kA	kW	W	-	-	-
250	400	300 x) 500	4	15	2	30	Z=4200 zw. DNEt $\varnothing$ 0,8 mm	Z=7500 zw. DNEt $\varnothing$ 0,5 mm	typ OPD 750 Ω /25 W

1/ Wyłącznik wykonany zgodnie z Warunkami Technicznymi IET z dnia 8.7.1963 r./praca nr 143/63/

2/ Trwałość mechaniczna wyłącznika 10.000 łączy

3/ Maksymalny prąd cewki trzymającej 200 mA

4/ Minimalny prąd wyłączeniowy 40 A, przy napięciu 250 V i indukcyjności obwodu 30 mH

5/ Ciężar wyłącznika 63 kG

x/ Przy jednoczesnym wykorzystaniu obydwu zasilaczy w stacji APSPa-100/6, wyzwalacze powinny być nastawione na 300 A, natomiast przy wykorzystaniu jednego tylko wyłącznika - na 500 A.

Obydwa zespoły współpracują ze sobą w następujący sposób:

- a/ od elektromagnesu trzymającego /3/ odprowadza się część strumienia magnetycznego, poprzez obwód magnetyczny /18/, do ruchomego zestawu /13/ oraz zwory /9/ elektromagnesu szybkiego,
- b/ zwora trzymająca /4/ i wyzwalająca /9/ z ramieniem wyzwalającym /6/ działają w taki sposób, że zamknięcie jednej powoduje otwarcie drugiej,
- c/ oba układy są połączone torem prądowym - od uzwojenia prądowego /10/ poprzez szynę /7/, zwój wyzwalający /21/, giętkie połączenia do styków ruchomych /16/ i nieruchomych /15/, a następnie przez cewki wydmuchowe /12/ do bieguna dodatniego /20/.

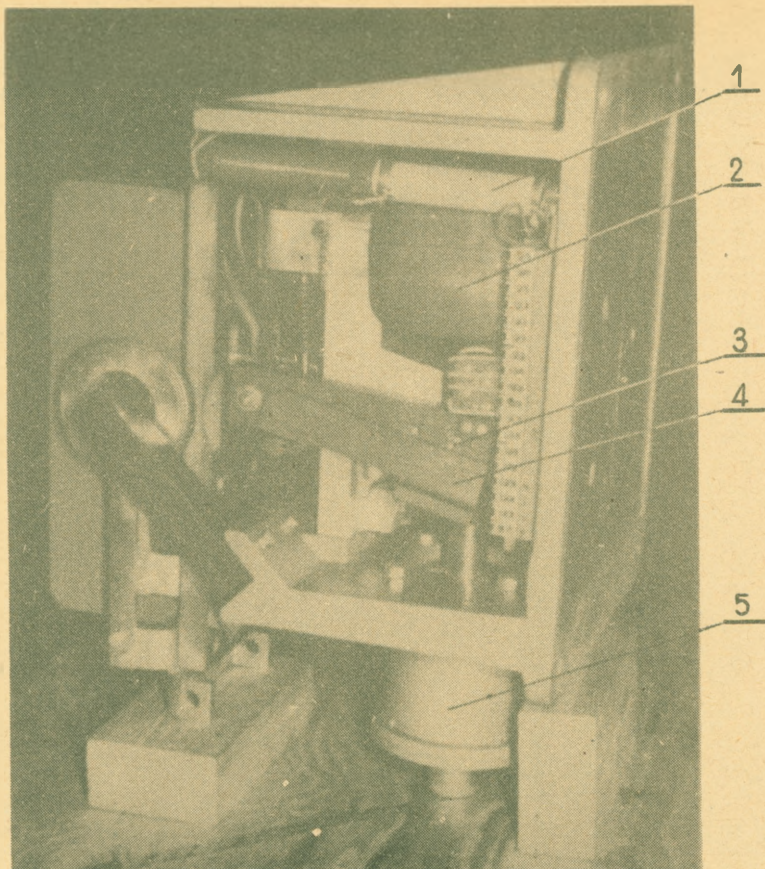
2.2.5.1. Działanie zespołu pierwszego

Po załączeniu napięcia na cewkę elektromagnesu załączającego /17/, rdzeń tego elektromagnesu pokona siłę sprężyn /2/ i przesunie zworę /4/ do elektromagnesu /3/. W czasie tego manewru cewka trzymająca /5/ zostanie załączona, poprzez łącznik pomocniczy, na napięcie, a wytworzony strumień magnetyczny utrzymuje zworę /4/ w przechwycie.

Proces załączenia trwa około 0,5 sekundy i w tym tylko czasie jest zasilany elektromagnes załączający /17/.

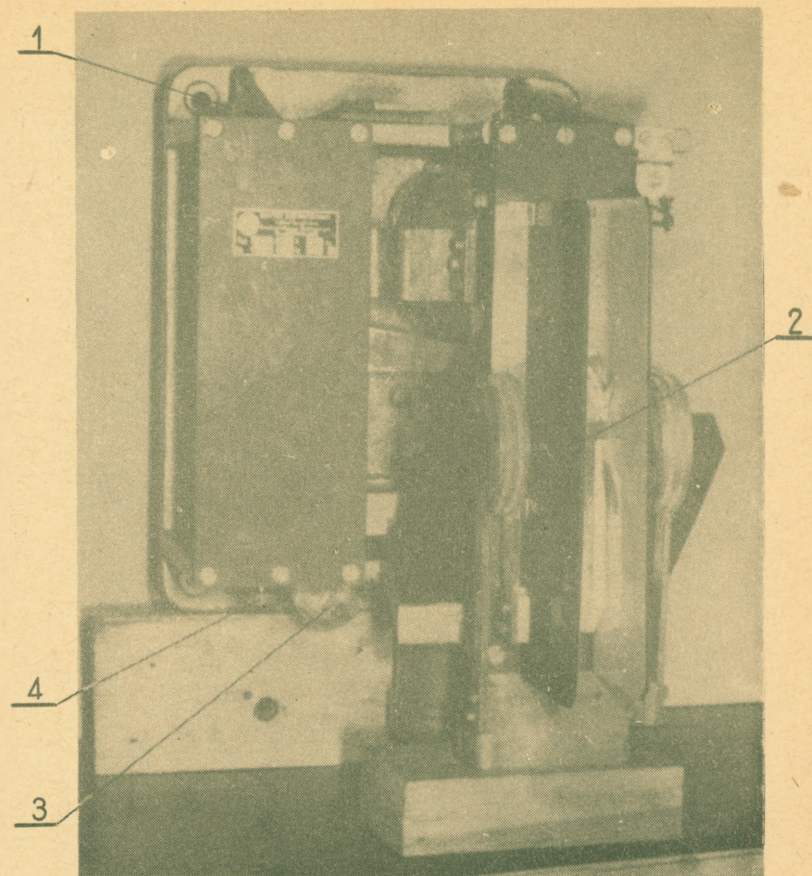
Styki wyłącznika /15/ i /16/, przez cały czas działania elektromagnesu załączającego /17/, są otwarte wskutek działania specjalnych ramion, pokazanych na rys.10, poz.3 i 4, utrzymujących je w stanie otwartym do momentu powrotu rdzenia elektromagnesu załączającego /urządzenie przechyłu styków/. Z chwilą powrotu rdzenia elektromagnesu załączającego do pozycji wyjściowej styki zostają zamknięte.

Umyślne wyłączenie wyłącznika można wykonać przez otwarcie obwodu zasilania cewki trzymającej /5/, co powoduje zanik strumienia w elektromagnesie /3/, zwolnienie zwory /4/ i otwarcie styku ruchomego /16/ przez siłę zwrotną sprężyn /2/. Łuk elektryczny, który powstaje przy rozchodzeniu się styków jest gaszony przez pole magnetyczne wytwarzane w cewkach wydmuchowych /12/ umieszczonych na rdzeniach /1/ i tworzących obwód magnetyczny.



- 1 - Opornik w obwodzie cewki trzymającej
- 2 - Cewka trzymająca
- 3 - Połączenie styku roboczego z ramieniem
- 4 - Ramię dźwigni
- 5 - Napęd załączający

Rys. 10 Wyłącznik szybki typu WSL-400/250
widok z boku



- 1 - Śruba do regulacji rdzenia
- 2 - Styki robocze
- 3 - Wskaźnik nastawienia prądowego
- 4 - Regulacja nastawienia prądowego

Rys. 11 Wyłącznik szybki typu WSL-400/250
widok z przodu

2.2.5.2. Działanie zespołu drugiego

Zespół drugi działa tylko wtedy, gdy uzwojenie /10/ jest wzbudzone prądem większym od prądu nastawienia /przeciążenie lub prąd zwarcia/.

Działanie zespołu jest następujące:

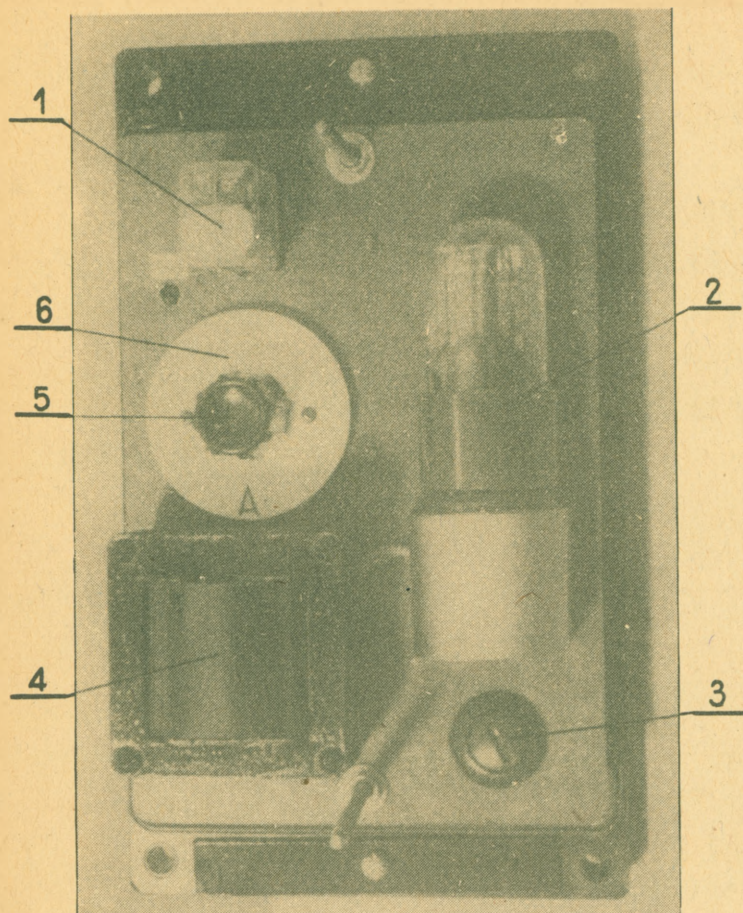
Gdy prąd w uzwojeniu /10/ przekroczy wartość prądu nastawienia, zwora /9/ oderwie się od układu magnetycznego /13/, dążąc do zamknięcia obwodu magnetycznego elektromagnesu /8/. Zwora /9/ spotyka na drodze ruchu dźwignię /6/, którą odrzuca na odległość około 1 mm. Dźwignia /6/ jest osadzana sztywno na osi /14/, tak że ruch jej spowodowany uderzeniem zwory /9/ przenosi się na zworę /4/ i odbija ją na odległość 1,5 do 2 mm.

Zapoczątkowany ruch zwory /4/ jest kontynuowany przez siłę sprężyn /2/ odciągających styk ruchomy wyłącznika. Dźwignia /6/ ma zasadnicze znaczenie dla prawidłowej pracy mechanizmu wyłącznika. Dlatego też należy zwracać uwagę, by droga ruchu tej dźwigni przy zworze /9/ nie była mniejsza niż 0,5 mm. W tym celu istnieje możliwość regulacji drogi za pomocą odciągaczy /11/ zamocowanych do rdzenia elektromagnesu /8/. Nastawienie prądu reguluje się za pomocą śruby regulacyjnej /19/ zmieniającej położenie układu /13/, który powoduje zmianę odległości zwory /9/, a ta z kolei zmienia przepływ w obwodzie magnetycznym, a więc wartość prądu narastania. Układ regulacyjny /13/ jest magnesowany przez odgałęzienie elektromagnesu /3/. Strumień w tym obwodzie magnetycznym jest skierowany tak, że kierunek strumienia elektromagnesu /8/ w zworze /9/ jest przeciwny do strumienia pochodzącego z odgałęzienia.

W związku z tym konieczne jest zachowanie biegunowości połączeń, zgodnie z oznaczeniami na wyłączniku.

2.2.6. Wentylator /P4/

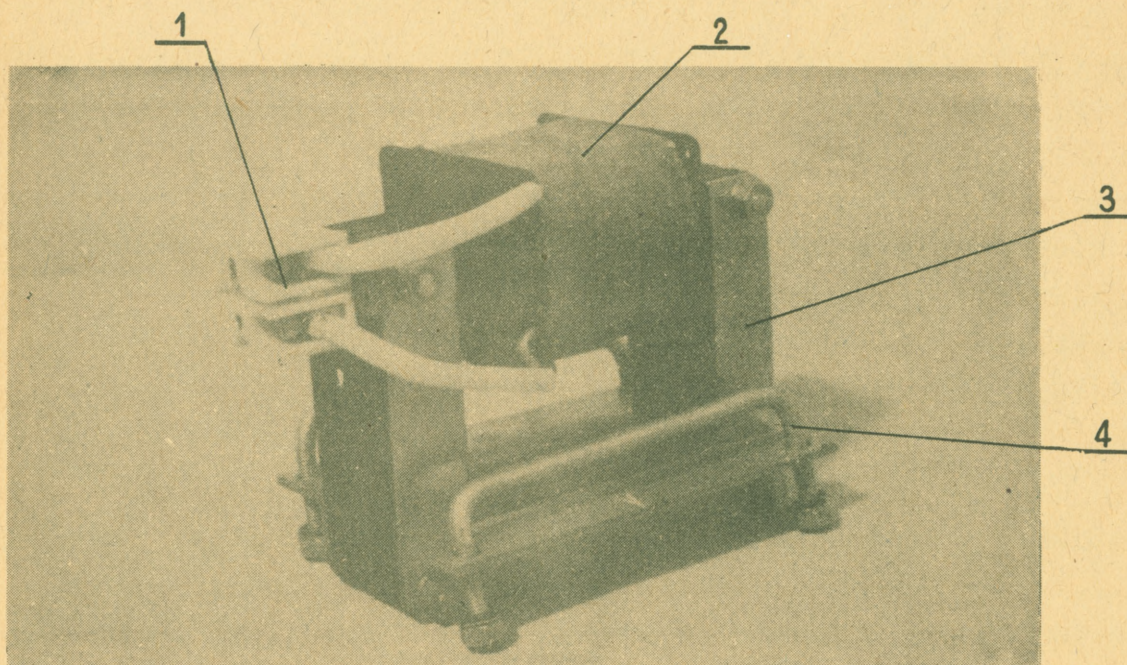
Wentylator powinien pracować w ten sposób aby zasysał powietrze z otoczenia do wnętrza stacji. Należy zatem zwracać uwagę na właściwy kierunek obrotów oraz na ustawienie stacji w ten sposób, aby krople wody nie padały na filtr. Silnik wentylatora jest zabezpieczony wyłącznikiem typu N104-III-20 z wyzwaczami 3 do 4 A.



- 1 - Przekaźnik typu MT-6
- 2 - Tyratron
- 3 - Bezpiecznik
- 4 - Transformator żarzenia
- 5 - Pokrętło do regulacji nastawienia prądowego /R-5/
- 6 - Skala

Rys. 12

Zabezpieczenie typu RZT-3



- 1 - Listwa zaciskowa
- 2 - Uzwojenie 4000zw DNE_t $\varnothing$ 0,1 mm
- 3 - Rdzeń
- 4 - Objemka

Rys. 13 Transduktor do RZT-3

2.2.7. Przekaznik ciśnieniowy /P2/

Przekaznik ciśnieniowy /P2/ jest umieszczony w otworze na przejściu z komory prostownika do komory transformatora. Składa się on z następujących części:

- zestyku ruchomego, rtęciowego,
- płytki połączonej sztywno z zestykiem, na którą działa strumień powietrza przechodzący do transformatora.

Przy przepływie powietrza do komory transformatora zestyk powinien być zwarty przez rtęć, a jeśli powietrze nie przepływa - otwarty.

2.2.8. Różniczkujące zabezpieczenie trakcyjne typu RZT-3 /A13, A23/.

Różniczkujące zabezpieczenie typu RZT-3 reaguje na szybkość narastania prądu zwarciovego, przez co zezwala na selektywne zabezpieczenie zasilaczy trakcyjnych, ^{nawet w} przypadkach gdy wartość prądu zwarciovego jest mniejsza od prądu rozruchowego elektrowozów znajdujących się na danym odcinku sieci.

Zabezpieczenie RZT-3 składa się z:

- członu sterującego /rys.12/
- transduktora impulsów /rys.13/.

Na rys.14 przedstawiono układ połączeń zabezpieczenia typu RZT-3. W stanie przygotowania zabezpieczenia do pracy, tyratron jest zablokowany dobranym, ujemnym napięciem składowej stałej.

Napięcie blokujące jest uzyskiwane z transformatora żarzenia 40V, poprzez prostownik w układzie mostkowym. Wielkość napięcia blokującego tyratron, odbierana z potencjometru R5, jest zarazem miarą nastawienia ochrony prądowej w sieci trakcyjnej. Dla zastosowanego tyratronu typu T 1 0,1/0,3 ujemne napięcie blokujące wynosi $-25\text{ V} \pm 5\%$.

Z transduktora impulsów /S12 lub S22/, który jest zmontowany na szynie zasilacza trakcyjnego /rys.2/, w razie wystąpienia w sieci trakcyjnej zwarcia, podany jest impuls sterujący na pojemność C_1 znajdującą się w obwodzie siatki tyratronu. Zwrot impulsu jest skierowany w ten sposób, że obniża wartość napięcia blokującego tyratron, powodując jego zapłon i zadziałanie przekaznika MT6. Transduktor impulsów należy instalować w ten sposób, aby przepływ

prądu w zasilaczu był zgodny ze strzałką na transduktorze.

2.2.9. Pomiar i sygnalizacja

Na zasilaczach trakcyjnych oraz na kablu powrotnym są zainstalowane amperomierze magnetoelektryczne do kontroli poboru prądu ze stacji oraz wspólny woltomierz do pomiaru napięcia prądu wyprostowanego. Lampki sygnalizacyjne A14, A24 wskazują stan zablokowania wyłączników na zasilaczach trakcyjnych, natomiast lampki P13 do P63 informują o przepaleniu bezpiecznika w gałęzi mostka prostownika.

2.2.10. Tablica dyspozytorska

Do kontroli pracy stacji APSPa-100/6 oraz umożliwienia zdalnego odblokowania wyłączników na zasilaczach trakcyjnych służy, dostarczana razem ze stacją, tablica dyspozytorska. Połączenie tablicy dyspozytorskiej ze stacją należy wykonać kablem 4-żyłowym o przekroju żył podanym w tablicy 4. Do zasilania tablicy dyspozytorskiej jest potrzebne źródło napięcia stałego 60 V, mocy 50 W.

Tablica 4

Odległość tablicy dyspozytorskiej od stacji	km	1,5	2,5	4	6
Minimalny przekrój żył miedzianych	mm ²	1	1,5	2,5	4

2.3. Układ automatyki

2.3.1. Sterowanie wyłącznikami na zasilaczach trakcyjnych

Na rys.2 przedstawiono schemat obwodowy układu samoczynnego ponownego załączania zasilaczy trakcyjnych z próbą linii/SPZ i UPL/. W układzie tym urządzenie SPZ i UPL jest wspólne dla obydwu zasilaczy trakcyjnych. Wyłączniki trakcyjne, oznaczone na rysunku S11 i S21, mogą być załączone samoczynnie przez układ SPZ lub umyślnie za pomocą przycisków sterowniczych A16 i A26 / w zależności od położenia przełączników A17 i A27/ /R - ręcznie, A - automatyka/.

W obydwu przypadkach załączenie wyłączników jest możliwe po uprzedniej próbie linii.

2.3.2. Załączenie ręczne

Załączenie wyłącznika S11 na zasilaczu nr 1 odbywa się następująco: przełącznik A17 znajduje się w położeniu otwartym, pozycja R- ręcznie. Przez naciśnięcie przycisku A16 zostaną zamknięte obwody styczników A9 i A11. Stycznik A11 łączy zasilacz nr 1 z szyną próby linii, natomiast stycznik A9 doprowadza napięcie z szyny głównej "+" na szynę próby linii, przez opornik ograniczający A2. Z chwilą pojawienia się napięcia na szynie próby linii, przekaźnik mierzący A4 zaczyna kontrolować oporność obwodu zasilacza trakcyjnego. Próba linii trwa tak długo, jak długo jest naciśnięty przycisk A16. Jeśli próba linii jest pozytywna /oporność sieci większa od oporności granicznej/, przekaźnik A4 zamyka styki 1-2, doprowadzając napięcie na szynę załączania. Z chwilą podania napięcia na szynę załączania, zostanie wzbudzony stycznik A9, przez uprzednio przygotowany obwód i tym samym nastąpi załączenie wyłącznika S11. Po załączeniu wyłącznika S11, należy zwolnić przycisk A16 i układ automatyki wraca do pozycji wyjściowej.

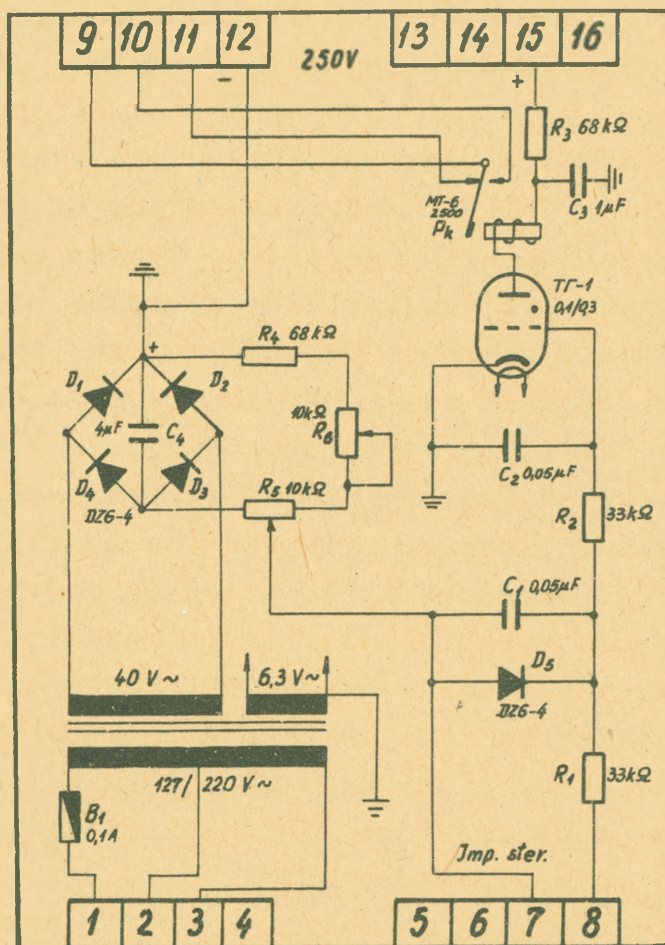
2.3.3. Załączenie samoczynne

Przełącznik A17 znajduje się w położeniu zamkniętym /A-automatyka/. Przy ręcznym lub samoczynnym wyłączeniu wyłącznika S11, styki pomocnicze W1 zamykają obwód 5 przekaźnika pomocniczego S15, który swoim stykiem zamyka obwody 17 i 24. Przez obwód 17 zostaną wzbudzone przekaźniki czasowe A6 i A7, a przez obwód 24- stycznik A11, który łączy zasilacz nr 1 z szyną próby linii, a swymi stykami pomocniczymi 8-7 zamyka obwód 3.

Przekaźnik czasowy A6, po nastawionym czasie 10 do 15 sek, zamyka swymi stykami 4-5 obwód 19, doprowadzając napięcie na stycznik A9, który łączy szynę próby linii z szyną główną "+", poprzez opornik próby A2. W zależności od wyniku próby, sterowanie może przebiegać następująco:

a/ jeżeli próba nie wykazuje zwarcia

Przekaźnik A4 zamyka swymi stykami 1-2 obwód 22 doprowadzając



Rys. 14

Zabezpieczenie typu RZT-3 APSPa-100/6

napięcie na szynę załączania. Przez uprzednio przygotowany obwód 3, stycznik A19 zostanie wzbudzony, łącząc stykami U-T obwód cewki załączającej S₁₁ /NZ/ wyłącznika S11. Z chwilą załączenia wyłącznika S11 układ automatyki wraca do położenia wyjściowego.

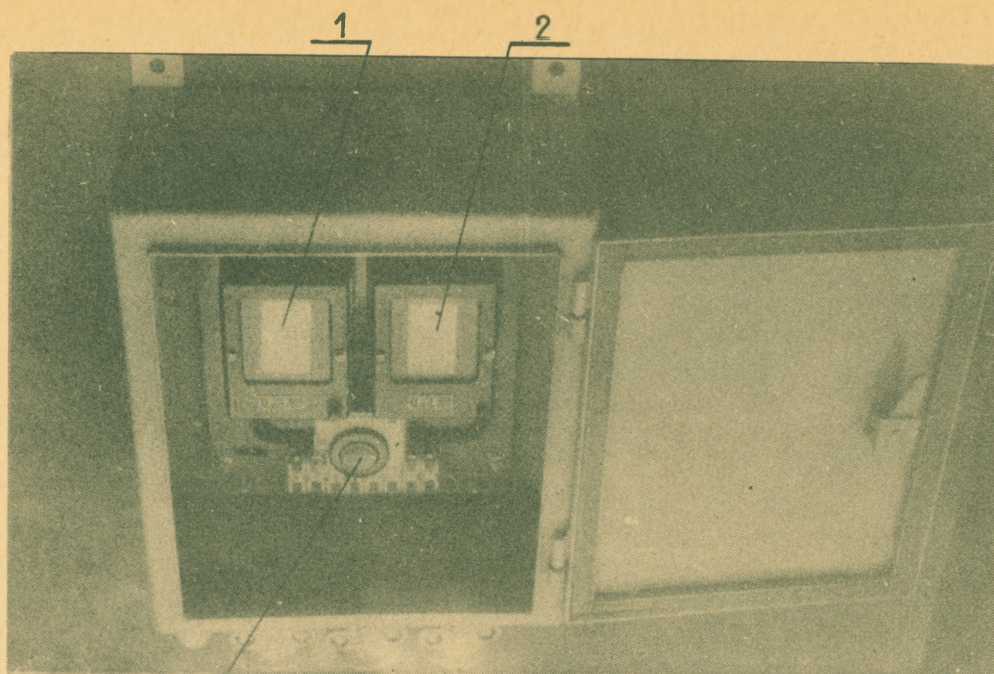
b/ jeżeli próba wykazuje zwarcie na linii

Przełącznik A4 nie zamyka stykami 1-2 obwodu 22, wskutek czego szyna załączania jest pozbawiona napięcia i stycznik A19 nie zostaje wzbudzony, tym samym wyłącznik S11 pozostaje nie załączony. Przełącznik czasowy A7, który jest wzbudzony jednocześnie z przełącznikiem A6, lecz nastawiony na czas 15 do 30 sekund, po upływie nastawionego czasu, zamyka swym stykiem 4-5 obwód 23, doprowadzając napięcie na szynę blokady. Przełącznik blokujący A12 zostanie wzbudzony przez przygotowany obwód 26 i swymi stykami 11-12, 13-14 przerywa obwody 17-24, a stykami 5-6 i 3-4, 7-8 zamyka obwody 27, 28 i 40. Przez obwód 27 przełącznik A12 podtrzymuje się. Przerwanie natomiast obwodów 17 i 24 pozbawi napięcia przełączników A6 i A7 oraz styczników A11 i A9, a tym samym układ wraca do pozycji wyjściowej. Wyłącznik S11 zostaje zablokowany i nie może być tak długo załączony, jak długo pozostaje wzbudzony przełącznik blokujący A12. Zablokowanie wyłącznika S11 jest sygnalizowane optycznie na stacji lampką w obwodzie 28 oraz akustycznie i optycznie w punkcie dyspozytorskim za pomocą przełącznika P8 /dzwonek i wskaźnik na przełączniku typu RUS/.

Odblokowanie wyłącznika S11 nastąpi z chwilą przerwania obwodu 27, co można wykonać na stacji przyciskiem A15 lub z punktu dyspozytorskiego przyciskiem P5, uruchamiając przełącznik A5.

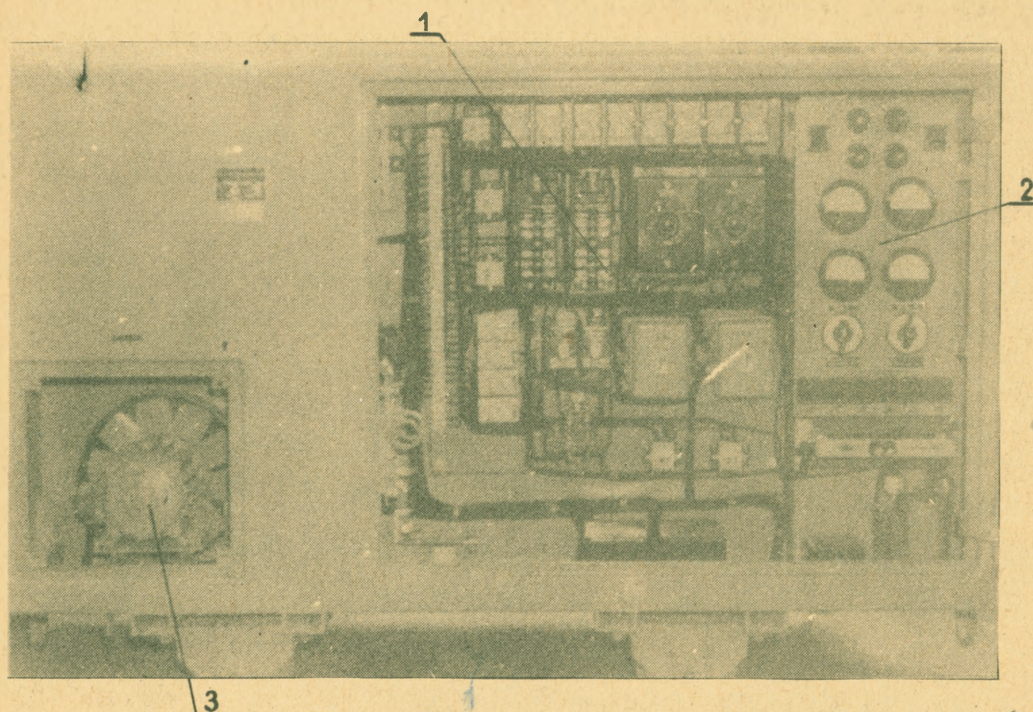
2.3.4. Wyłączanie zasilaczy przez zabezpieczenie typu RZT-3
/oznaczenie na rys.2 symbolem A13/.

Stosowane powszechnie układy zabezpieczeń zwarciovych w dołowych sieciach trakcyjnych są oparte na zasadzie szybko działających wyzwaczy elektromagnetycznych. Ten rodzaj ochrony zwarciovowej ma zasadniczą wadę. Nie reaguje on na zwarcie odległe od podstacji, kiedy wielkość prądu zwarciovowego, tłumiona oporem drutu jezdniego i przewodów powrotnych, zostaje ograniczona nawet do rzędu 100 A.



- 1 - Przekąźnik sygnalizujący zanik napięcia
- 2 - Przekąźnik sygnalizujący blokadę
- 3 - Przycisk do zdalnego odblokowania

Rys. 15 Tablica dyspozytorska



- 1 - Aparatura sterowania i automatyki
- 2 - Tablica kontrolno-pomiarowa
- 3 - Wentylator

Rys. 16 Stacja APSPa-100/6 od strony automatyki

Różniczkujące zabezpieczenie typu RZT-3 reaguje na szybkość narastania prądu zwarcia i rozruchu, przez co zezwala na selektywne zabezpieczenie zasilaczy trakcyjnych.

Zabezpieczenie RZT-3 składa się z dwóch elementów:

- członu sterującego
- transduktora impulsów

W przypadku wystąpienia zwarcia z transduktora S12, w obwodzie 1 zostanie przekazany impuls do członu różniczkującego w obwodzie 29, który spowoduje obniżenie napięcia blokującego tyratron i zadziałanie przekaźnika pomocniczego A13, który swymi stykami 9-10 zamknie obwód 30. W ten sposób wzbudzony zostanie przekaźnik A18 w obwodzie 30, który spowoduje przerwanie obwodu cewki trzymającej wyłącznika na zasilaczu trakcyjnym /obwód 6/.

2.3 5. Sygnalizacja zakłóceń w pracy stacji

Stacja APSPa-100/6 jest przewidziana do pracy bez obsługi. Dlatego też wszystkie zakłócenia, które mogą spowodować uszkodzenie urządzeń w stacji, jak: brak przewietrzania lub przepalenie bezpiecznika działają na wyłączenie wyłączników trakcyjnych. Wywołane jest to przerwaniem obwodu 13, z którego zasilane są cewki trzymające S_{11} /CT/ i S_{21} /CT/ wyłączników. Z obwodu 13 jest zasilany jednocześnie przekaźnik napięciowy A1, który przy każdorazowym zakłóceniu zamyka swymi stykami 5-6 obwód przekaźnika P7 w punkcie dyspozytorskim.

Sygnalizacja zaniku napięcia 250 V= w punkcie dyspozytorskim informuje o uszkodzeniu, do usunięcia którego jest niezbędna interwencja człowieka. Natomiast sygnalizacja blokady informuje o zwarcu na trakcji.

Dla upewnienia się czy zwarcie jest trwałe, należy po odczekaniu kilku minut przeprowadzić próbę zdalnego odblokowania zasilaczy przyciskiem P5. Jeżeli zwarcie zostało usunięte wówczas zasilacze trakcyjne zostaną załączone przez układ SPZ, a jeżeli nie, to nastąpi ponowna blokada i sygnał w punkcie dyspozytorskim.

3. Montaż i uruchomienie

3.1. Transport i magazynowanie

Przewoźna stacja prostownikowa typu APSPa-100/6 jest przystosowana do transportu po szynach, jak również przy użyciu dźwigu, ale tylko w położeniu poziomym.

Transport od wytwórcy do odbiorcy odbywa się wagonem kolejowym lub samochodem. Ustawienie i zamocowanie stacji w czasie transportu należy wykonać w następujący sposób:

- ustawić stację kołami jezdnyymi na belkach spełniających rolę szyn, /oś dłuższa stacji w kierunku jazdy/,
- koła zaklinować od zewnątrz zaporami,
- przymocować stację odciągami do samochodu lub wagonu.

Ponieważ obudowa stacji nie jest wodoszczelna, należy chronić ją przed zawilgoceniem. W czasie transportu nie należy dopuszczać do gwałtownych wstrząsów, gdyż może to spowodować uszkodzenie zabudowanej wewnątrz aparatury. W warunkach dołowych stacje są transportowane na własnych kołach jezdnych. Należy przy tym pamiętać o starannym smarowaniu osi kół jezdnych.

Prędkość jazdy podczas transportu nie powinna przekraczać 5 km/godz.

Jeśli wysokość klatki lub przekopu jest mniejsza od wysokości stacji, można czasowo odkręcić głowice kablowe, zakrywając otwory uszczelkami.

Stacje należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, dobrze przewietrzanych o temperaturze powietrza powyżej 0°C. Wszystkie powierzchnie pracujące odłącznika, wyłączników, zamków, zawias i kół jezdnych należy pokryć warstwą wazeliny technicznej. Po dłuższym magazynowaniu, przed oddaniem stacji do eksploatacji, należy wysuszyć aparaturę, a w szczególności uzwojenie transformatora prostownikowego.

3.2. Przygotowanie stacji do uruchomienia

Prace przy przygotowaniu i uruchomieniu stacji muszą być wykonywane przez dwie osoby.

3.2.1. Ustawić stację w miejscu jej normalnej eksploatacji, zachowując warunki podane w punkcie 1.1. Należy przy ustawieniu

stacji zachować odpowiednią odległość od obudowy przekopu lub chodnika, aby zapewnić swobodne dojście do wszystkich miejsc w stacji oraz na otwarcie drzwi od pomieszczeń automatyki. Miejsce, w którym jest ustawiona stacja należy odpowiednio oświetlić, aby zapewnić dobrą widoczność aparatury znajdującej się w stacji. Oświetlenie powinno być zasilane z obcego źródła.

3.2.2. Uziemić stacje łącząc je za pomocą płaskownika ocynkowanego 25 x 3 mm lub linki stalowej ocynkowanej o przekroju 75 mm² z siecią uziemiającą.

W przypadku gdy nie ma w pobliżu stacji sieci uziemiającej należy wykonać uziom lokalny.

3.2.3. Zainstalować i połączyć z odłącznikiem w stacji kabel wysokiego napięcia.

Należy pamiętać, że w przypadku wykorzystania tylko jednej głowicy, drugą należy zaślepić uniemożliwiając przedostawanie się przez otwory zanieczyszczeń i wilgoci.

3.2.4. Zainstalować przewody przyłącza do sieci trakcyjnej uwzględniając, do czasu wykonywania wyłączników szybkich o czasie krótszym niż 4,5 ms, uwagi zawarte w punkcie /2.2.5/.

Należy pamiętać, że jeśli przyłącze jest wykonywane za pomocą kabli ziemnych, pancerze i powłoki ołowiane muszą być łączone metalicznie do przewodów powrotnych, a nie do sieci uziemiającej.

3.2.5. Zainstalować tablicę dyspozytorską /p.2.2.10/ w przewidzianym pomieszczeniu i połączyć ją ze źródłem napięcia stałego 60 V oraz z odpowiednimi zaciskami wyjściowymi w stacji /rys.4/. Dla prawidłowego działania tablicy dyspozytorskiej należy przestrzegać, aby przekroje żył kabla łączącego tablicę ze stacją były zgodne z podanymi w tablicy 4, punkt 2.2.10.

3.2.6. Sprawdzić i ewentualnie dokręcić wszystkie połączenia w stacji oraz oczyścić wyłączniki szybkie, odłącznik wysokiego napięcia, zestaw diod krzemowych, transformator itp. oraz sprawdzić uszczelki w drzwiach.

3.2.7. Połączyć transformator prostownikowy na odpowiedni za-

czep, w zależności od wartości napięcia zasilania $\pm 5 \%$.

3.2.8. Nastawić zabezpieczenie w rozdzielni wysokiego napięcia, z którego jest zasilana stacja typu APSPa-100/6. Przy zasilaniu z pola rozdzielni jednej stacji, nie należy przekraczać wartości nastawienia podanych w tabelicy 5.

Tablica 5

Napięcie znamionowe sieci zasilającej	V	6000	5000	3000	2000
Wartość nastawienia prądowego	A	20	25	40	60
Zwłoka czasowa x/	sek	6	6	6	6

x/ W przypadku braku w zabezpieczeniu członu bezzwłocznego, należy sprawdzić, czy w ciągu 6 sekund kabel i aparatura wytrzymuje termicznie prąd zwarciovowy, oraz czy jest zachowana selektywność zabezpieczeń.

3.2.9. Pomierzyć stan izolacji kabla wysokiego napięcia, przewodów przyłącza do sieci trakcyjnej i kabla sterowniczego. Pomiar izolacji kabli i przewodów należy wykonywać przy otwartych odłącznikach.

3.3. Pomierzyć oporność izolacji:

- uzwojeń transformatora prostownikowego,
- zestawu prostowniczego,
- połączeń montażowych.

Dopuszczalne minimalne oporności izolacji są zestawione w tabelicy 6.

Tablica 6

Dopuszczalne minimalne oporności izolacji w temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej do 70 %. Pomiar indukto-rem po 60 sekundach od jego uruchomienia.

Miejsce pomiaru	Najmniej- sza opor- ność izo- lacji w M Ω	Napięcie znamiono- we induk- tora V
Transformator prostownikowy uzwojenie górnego napięcia względem ziemi	20	2500
uzwojenie dolnego napięcia względem ziemi	2	2500
uzwojenie górnego napięcia względem dolnego	20	2500
zestaw prostownikowy wzglę- dem ziemi x/	0,5	500
połączenia montażowe wzglę- dem ziemi xx/	0,5	500

x/ Przy zwartych ze sobą biegunach diod i odłączonych przewo-
dach montażowych.

xx/Przy zwartych ze sobą biegunach diod.

Uwaga: Zabrania się mierzyć oporność izolacji indukto-rem, o na-
pięciu powyżej 250 V, przy nie zwartych ze sobą obu za-
ciskach wszystkich diod. Nieprzestrzeganie tego grozi
przebicciem diod i ich zniszczeniem.

Pomiar oporności izolacji transformatora prostownikowego nale-
ży wykonać indukto-rem 2,5 kV, po uprzednim odłączeniu przewodów
dolnego uzwojenia transformatora od zacisków diod krzemowych. Je-
den biegun induktora połączyć do dowolnego zacisku wejściowego
transformatora, a drugi do zacisku uziemiającego stacji.
Pomiar oporności izolacji zestawu prostowniczego należy prze-

przewodzący indukcyjnością 500 V, przy obu biegunach wszystkich diod zwartych ze sobą metalicznie oraz po odłączeniu od nich wszystkich przewodów montażowych. Przy tej próbie jeden biegun induktora należy załączyć do korpusu diody, a drugi do zacisku uziemiającego stacji.

Pomiar oporności izolacji połączeń montażowych należy wykonać indukcyjnością 500 V, przy obu biegunach wszystkich diod zwartych. Induktor należy podłączyć jednym biegunem do zacisku uziemiającego, a drugim do kilku punktów połączeń montażowych na listwie zaciskowej.

Przy pomiarze izolacji, przewód łączący biegun ujemny z szynami trakcyjnymi musi być odłączony.

3.3.1. Założyć i przykręcić:

- pokrywę górną komory transformatora
- pokrywę boczną komory transformatora
- pokrywę komory odłącznika.

3.4. Uruchomienie stacji

3.4.1. Nastawić program czasowy na przekaźniku /A6/ na 10 sekund, a na przekaźniku /A7/ na 15 sekund.

3.4.2. Przełączniki /A17/ i /A27/ ustawić w położenie "R" /pokrętła poziomo/.

3.4.3. Wyłączyć wyłącznik od wentylatora /W/.

3.4.4. Sprawdzić stan położenia odłącznika wysokiego napięcia i odłączników na zasilaczach trakcyjnych - powinny być otwarte.

3.4.5. Przetawić pokrętła w zabezpieczeniu RZT-3 /A13, A23/ w pozycję 100 A.

3.4.6. Załączyć napięcie na kabel zasilający stację.

3.4.7. Załączyć w stacji odłącznik wysokiego napięcia - woltomierz na tablicy pomiarowej /S5/ powinien wskazywać napięcie około 280 V.

3.4.8. Załączyć wyłącznik od wentylatora /W/ i sprawdzić kierunek wirowania silnika.

- powietrze powinno być zasysane do wnętrza stacji,
- przekaźniki /S15/, /S25/ i /A1/ powinny być wzbudzone.

3.4.9. Suwak opornika regulacyjnego układu próby linii /A3/ ustawić w położenie środkowe.

3.4.10. Nacisnąć przycisk /A16/ i /A26/. Powinny się załączyć kolejno wyłączniki szybkie /S11/ i /S21/.

3.4.11. Wyłączyć wyłącznik wentylatora W - Powinno nastąpić wyłączenie wyłączników /S11/ i /S21/.

Próbie wg p-ktu 3.4.10. i 3.4.11 wykonać 3-krotnie.

3.4.12. Załączyć przyciskiem /A16/ i /A26/ wyłączniki szybkie /S11/ i /S21/.

3.4.13. Powolnym ruchem napędu otwierać odłącznik wysokiego napięcia, powinno nastąpić wyłączenie wyłączników /S11 i S21/ przed otwarciem się styków głównych w odłączniku teleskopowym. Próbie z p-ktu 3.4.12 i 3.4.13 wykonać 3-krotnie.

3.4.14. Załączyć przyciskiem /A16/ i /A26/ wyłączniki szybkie /S11/ i /S21/.

3.4.15. Za pomocą uchwyty izolacyjnego wyjmować kolejno bezpieczniki w obwodach diod krzemowych P11 do P61.

Każdorazowo powinno nastąpić wyłączenie wyłączników szybkich /S11/ i /S21/ oraz zapalenie się odpowiadającej bezpiecznikowi lampki sygnalizacyjnej P13 do P63. Próbie przeprowadzić kolejno dla każdego bezpiecznika po 2 razy. /Odłączniki na zasilaczach powinny być otwarte/.

3.4.16. Załączyć przyciskiem /A16/ i /A26/ wyłączniki szybkie /S11/ i /S21/.

3.4.17. Przetawić kolejno pokrętła w zabezpieczeniu typu RZT-3 /A13/ i /A23/ w położenie „K” /kontrola/. Przy przestawieniu przełącznika w położenie „K” powinno nastąpić wyłączenie odpowiedniego wyłącznika szybkiego /S11/ lub /S21/.

Próbie przeprowadzić 3-krotnie dla każdego zabezpieczenia RZT-3. Po próbie pokrętło ustawić w położenie 100A.

3.4.18. Przetawić przełącznik /A17/ w położenie A- automatyka. Po 10 sekundach powinien załączyć wyłącznik szybki /S11/p.2.3.3/

3.4.19. Wyłączyć wyłącznik wentylatora /W/, co powinno spowodować wyłączenie wyłącznika /S11/. Próbę z p-ktu 3.4.18 i 3.4.19. przeprowadzić 3-krotnie.

3.4.20. Podobnie przeprowadzić próbę dla wyłącznika /S21/ przełączając przełącznik /A27/ w położenie „A”, a przełącznik /A17/ w położenie „R”.

3.4.21. Przetawić przełączniki /A17/ i /A27/ w położenie „R” i wyłączyć wyłącznik wentylatora /W/.

3.4.22. Sprawdzić nastawienie wyzwalaczy elektromagnetycznych na wyłącznikach szybkich. Przy wykorzystaniu obydwu wyłączników, nastawienie wyzwalaczy powinno wynosić 300 A, a przy wykorzystaniu jednego wyłącznika -500 A.

3.4.23. Zamknąć za pomocą drążka izolacyjnego odłączniki na zasilaczach stacji /S14/ lub /S24/, lub jeden z nich, przy wykorzystaniu jednego zasilacza trakcyjnego.

Uwaga: sieć trakcyjna przy zamykaniu odłączników w stacji nie może być pod napięciem /zasilana z innej podstacji/.

3.4.24. Przełączyć przełącznik /A17/ w położenie A-automatyka i włączyć wyłącznik wentylatora /W/. Po 10 sekundach powinno nastąpić załączenie wyłącznika szybkiego /S11/.

3.4.25. Jeśli wyłącznik /S11/ nie zostanie załączony i nastąpi zablokowanie wyłącznika /zapalenie się lampki A-14/ należy:

- wyłączyć wyłącznik wentylatora
- odłączyć odłącznik na zasilaczu trakcyjnym /S14/
- odłączyć odłącznik wysokiego napięcia
- pomierzyć oporność między siecią trakcyjną /bez napięcia/, a zaciskiem ujemnym /b/ stacji.

3.4.26. 1. Jeśli oporność sieci jest mniejsza od 10Ω , to oznacza, że załączony jest odbiornik o małej oporności, np: nie nastawiony nastawnik w elektrowozie w położenie "0"

bądź też jest zwarta z przewodem powrotnym sieć trakcyjna - należy usunąć przyczynę zwarcia.

2. Jeśli oporność sieci jest większa od 10Ω to oznacza, że suwak na oporniku regulacyjnym /A3/ jest niewłaściwie ustawiony. W przypadku niewłaściwego ustawienia suwaka należy postąpić następująco:

3.4.27. Wykonać próbę załączania wyłącznika /S11/, wykonując czynności łączeniowe wg kolejności:

- załączyć odłącznik wysokiego napięcia
- załączyć odłącznik na zasilaczu trakcyjnym
- załączyć wyłącznik wentylatora
- przestawić przełącznik /A17/ w położenie A-automatyka i jeśli nastąpi zablokowanie wyłącznika, należy przesunąć suwak opornika zgodnie z strzałką na oporniku /A4/.

3.4.28. Odblokować zasilacz 1 przyciskiem /A15/.

3.4.29. Po kolejnym zablokowaniu, należy ponownie zwiększyć suwakiem opór /A4/ i odblokować zasilacz.

3.4.30. W sposób podany w punkcie 3.6.9. należy drogą kolejnych zmian położenia suwaka doprowadzić do takiego stanu, przy którym nie występuje zablokowanie zasilacza.

3.4.31. Podobnie postępując wyregulować drugi zasilacz.

3.4.32. W czasie przeprowadzania regulacji, jak w p-ku 3.4.25 do 3.4.31 należy sprawdzić działanie tablicy dyspozytorskiej.

3.4.33. Po zablokowaniu, któregośkolwiek zasilacza powinien zadziałać:

- przekaźnik sygnalizujący zablokowanie /P8/
- dzwonek /P6/.

3.4.34. Przy zakłóceniu w pracy stacji jak: zanik napięcia 250V, przepaleniu bezpiecznika w gałęzi mostka bądź brak przewietrzania stacji, powinny zadziałać:

- przekaźnik sygnalizujący zanik napięcia /P7/
- dzwonek /P6/.

3.4.35. Przyciskiem znajdującym się na tablicy dyspozytorskiej /P5/ powinno się dać odblokować zasilacze trakcyjne.

3.4.36. Kasowanie sygnału akustycznego /dzwonka/, pochodzące od zadziałania przekaźnika /P7/ i /P8/, odbywa się za pomocą przycisku kasującego na danym przekaźniku.

3.4.37. Sprawdzić koordynację zabezpieczeń na zasilaczach trakcyjnych, postępując następująco:

- przestawić pokrętko w zabezpieczeniu typu RZT-3
- /A13/ w położenie 50 A,
- za pomocą zwieracza dokonać, w najdalszym odcinku sieci zasilanej z uruchamianej stacji, zwarcia przewodu ślizgowego z szyną jezdnią.

Powinno nastąpić wyłączenie wyłącznika szybkiego /S11/ i, przy pozostawieniu zwartej sieci, po 5 sekundach jego zablokowania.

3.4.38. Po zdjęciu zwieracza odblokować przyciskiem /A15/ wyłącznik szybki, który po 10 sekundach powinien zostać ponownie załączony.

3.4.39. Przestawić pokrętko /A13/ w zabezpieczeniu RZT-3 w położenie 100, 150, 200, 250 i 300 A i wykonać czynności jak w punkcie 3.4.37 i 3.4.38.

Jeśli nie nastąpi wyłączenie wyłącznika szybkiego, przy którymś z badanych zakresów, należy zmniejszyć zakres nastawienia.

To samo wykonać dla zasilacza drugiego.

Uwaga: zabezpieczenie typu RZT-3 powinno być nastawione możliwie na najniższy zakres, jednak na taki, aby nie powodowało wyłączenia wyłączników szybkich przy rozruchu elektrowozów.

Praktyczne dane nastawienia RZT-3 zestawiono w tablicy 7.

Tablica 7

Liczba elektrowozów typu Ld22 znajdujących się na odcinku zasilanym z jednego zasilacza		1	2	3	4
Prąd nastawienia na zabezpieczeniu RZT-3	A	50	100	150	250

3.4.40. Sprawdzić koordynacje zabezpieczeń przy zwarcia bliskich stacji, postępując następująco:

- w odległości 200 m od stacji zewrzeć zwieraczem przewód ślizgowy z szyną jezdnią. Powinien wyłączyć wyłącznik szybki, natomiast nie powinny przepalić się bezpieczniki w gałęziach układu mostkowego zestawu prostowniczego,
- to samo powtórzyć, skracając odległość co 50 m, aż do odległości kiedy następuje przepalenie bezpieczników /jednego lub więcej/.

Bezpieczniki nie powinny się przepalać przy zwarcia w odległości większej niż 50 m od stacji. W tym przypadku należy uważać koordynację zabezpieczeń za prawidłową.

Próby należy powtórzyć dla wyłącznika szybkiego na zasilaczu drugim.

3.4.41. Stacja przygotowana jak w p-kcie 3.2.0 do 3.4.40. jest gotowa do eksploatacji. Drzwiczki należy zamknąć.

3.4.42. Zamierzone wyłączenie stacji z ruchu można dokonać wyłącznie w przypadkach awaryjnych.

3.4.43. Wyłączniki na zasilaczach trakcyjnych można wyłączyć celowo w sposób następujący:

- wyłączając wyłącznik wentylatora /W/
- przez wykręcenie bezpiecznika topikowego /S3/.

Uwaga: przestrzega się przed otwieraniem odłączników /S14/1/S24/ na zasilaczach trakcyjnych przy załączonych wyłącznikach szybkich, gdyż grozi to porażeniem i poparzeniem oraz może spowodować uszkodzenie stacji.

4. Eksploatacja i konserwacja

4.1. Stacja typu APSPa-100/6 jest przewidziana do pracy bez obsługi. Jednak kontrolę pracy stacji i jej konserwację należy powierzyć pracownikowi o wysokich kwalifikacjach.

4.2. Dla każdej pracującej stacji należy prowadzić dziennik eksploatacji, w którym powinny być rejestrowane wszystkie zaistniałe za-

istniałe zakłócenia, przerwy w pracy, przeglądy bieżące, przeglądy szczegółowe, naprawy, przeprowadzane pomiary i wymiary elementów.

4.3. Dla zapewnienia prawidłowej pracy stacji i uniknięcia zakłóceń w eksploatacji należy raz w miesiącu dokonać przeglądu bieżącego i raz na pół roku przeglądu szczegółowego.

4.4. Przegląd bieżący obejmuje:

1. Oczyszczenie z pyłu węglowego i zanieczyszczeń filtru powietrznego oraz wszystkich elementów stacji.
Oczyszczenie należy przeprowadzić po uprzednim wyłączeniu, zwarciu i uziemieniu w rozdzielni wysokiego napięcia kabla zasilającego stację.
2. Sprawdzenie i dokręcenie wszystkich połączeń siłowych i sterowniczych w stacji.
3. Oczyszczenie i wyregulowanie styków na wyłącznikach szybkich, odłącznikach, stycznikach i przekaźnikach.
4. Załączenie kabla zasilającego pod napięcie, po uprzednim zdjęciu uziemienia i przeprowadzenie 3-krotnej próby układu SPZ i UPL dla każdego wyłącznika.
5. Przeprowadzenie kontroli działania zabezpieczenia typu RZT-3 przez przekręcenie pokrętła w położenie "K".
6. Przeprowadzenie kontroli działania zabezpieczenia przy przepaleniu bezpieczników w gałęziach mostka prostownika przez wyjmowanie kolejno, za pomocą uchwytu izolacyjnego bezpieczników i sprawdzanie czy następuje wyłączenie wyłączników szybkich oraz zapalenie odpowiedniej lampki.
Uwaga: kontrolę tę należy przeprowadzić przy otwartych odłącznikach na zasilaczach trakcyjnych.
7. Zwarcie sieci trakcyjnej z szyną jezdnią w najodleglejszym miejscu od stacji i sprawdzenie czy następuje wyłączenie wyłącznika szybkiego.
8. Sprawdzenie działania sygnalizacji i sterowania na tablicy dyspozytorskiej - zanik napięcia 250 V, blokada i zdalne odblokowanie.

Wszystkie te czynności należy wpisać każdorazowo do dziennika.

4.5. Przegląd szczegółowy obejmuje:

- wszystkie czynności podane w p-ktcie 4.4.
- kontrolę rozpiętyu prądów w poszczególnych diodach, przy stałym obciążeniu zewnętrznym około 100 A.

Można to pomierzyć amperomierzem kleszczowym, klasy co najmniej 1,5. Różnica prądów w poszczególnych diodach nie powinna przekraczać 10 % wartości najmniej obciążonej diody. W przypadku gdy wartość ta jest większa, należy skontrolować i poprawić połączenie diody z radiatorem oraz połączenia anodowe,

- sprawdzenie koordynacji zabezpieczeń przy zwarciać bliskich zgodnie z punktem 3.4.40.

W przypadkach, gdy wystąpi przepalenie bezpieczników w obwodach diod, przy odległościach większych, aniżeli to miało miejsce przy uruchomieniu stacji, należy skontrolować i wyregulować wyłączniki szybkie na zasilaczach trakcyjnych. Kontrola i regulacja wyłączników w warunkach dołowych ogranicza się do: pomiaru siły docisku styków roboczych /nie może być mniejsza niż 30 kG/; kontroli odległości drogi między dźwignią 6 i zworą 9 /rys.9/ /nie może być mniejsza niż 0,5 mm/, jeśli jest mniejsza, należy za pomocą śrub regulacyjnych /rys.11 poz.1 / zwiększyć odległość:

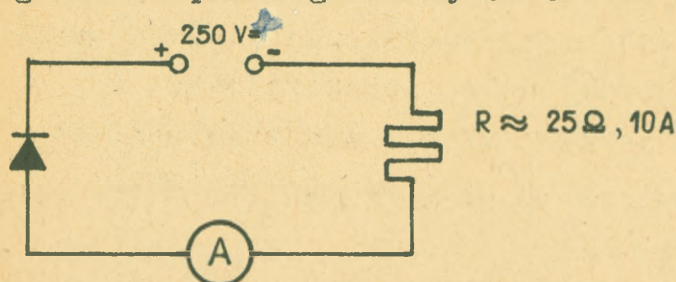
- sprawdzenie zużycia styków roboczych, co poznaje się po odległości w stanie zamkniętym wyłącznika między kółkami 3 zamocowanymi w stykach roboczych a ramionami 4 /rys.10/. W przypadku, gdy kołki opierają się o ramiona - tzn. że odległość jest mniejsza od 0,2 mm, styki wyłącznika należy bezwzględnie wymienić,
- sprawdzenie nastawienia wyzwalaczy elektromagnetycznych za pomocą opornicy regulowanej,
- wymiana smaru w łożyskach silnika wentylatora,
- oprócz podanych czynności należy każdorazowo starannie i szczegółowo przeglądnąć i wyregulować wszelką aparaturę znajdującą się w stacji.

Od sumiennej i szczegółowej konserwacji zależy w dużej mierze bezawaryjna praca stacji.

5. Zaburzenia w pracy stacji

5.1. Przepalenie bezpiecznika w obwodzie diod.

Należy wymienić bezpiecznik i włączyć stację na bieg luzem. W przypadku, gdy nastąpi ponowne przepalenie tego samego bezpiecznika, należy wymontować obydwie diody z gałęzi, w której występuje przepalenie bezpiecznika i skontrolować je, łącząc wg układu podanego na rys.17.



Dioda dobra	I =	0 A
Dioda zła	I =	10 A

Rys.17

Diode złą należy wymienić na nową, tego samego typu. Przed ponownym załączeniem stacji skontrolować obwody ochrony przepięciowej /kondensatory i oporniki/ oraz pomierzyć izolację zestawu prostowniczego i izolację połączeń montażowych zgodnie z punktem 3.3.0.

Sprawdzić czy są właściwe bezpieczniki, powinny być BmWts-200. Po stwierdzeniu odpowiedniej izolacji i założeniu bezpieczników, stację ponownie załączyć do ruchu.

5.2. Nie można załączyć ręcznie i automatycznie obydwu wyłączników szybkich na zasilaczach trakcyjnych.

Należy sprawdzić czy nie ma przerwy w obwodzie cewek trzymających /CT/ wyłączników szybkich /obwód 13 rys.2/ oraz stwierdzić, czy podczas próby załączania przekaźnik /A4/ zamyka obwód 22.

5.3. Nie można załączyć jednego z wyłączników szybkich.

Należy sprawdzić czy działa napęd załączający /NZ/ oraz czy nie ma przerwy w obwodzie cewki trzymającej. W przypadku gdy nie ma przerwy - sprawdzić prąd w cewce trzymającej, powinien wynosić 160 do 200 mA. Jeśli wartość prądu jest mniejsza, należy zmniejszyć oporność opornika regulacyjnego w obwodzie cewki trzymającej.

5.4. Następuje blokada przy próbie załączenia wyłącznika.

Należy sprawdzić, czy nie ma zwarcia w sieci lub czy nie jest podłączony odbiornik o małej oporności - usunąć uszkodzenie.

5.5. Wyłączniki szybkie można załączyć ręcznie - przyciskiem /A16/i/A26/, nie można natomiast automatycznie.

Skontrolować, zgodnie z rys.2, obwody automatyki, a w szczególności nastawienie i pracę przekaźników czasowych /A6/i/A7/. Usunąć uszkodzenie i przeprowadzić ponowną próbę.

5.6. Podczas kontroli zabezpieczenia RZT-3, przestawione pokrętko w położenie „K”, nie następuje wyłączenie wyłącznika szybkiego.

Sprawdzić czy bezpiecznik w zabezpieczeniu RZT-3, nie jest przepalony, czy jest wzbudzony przekaźnik MT6, czy nie są odchylone styki w przekaźniku pośredniczącym /A18/ /obwód 30/. Jeśli wszystko jest w porządku, należy wymienić tyratron z drugiego RZT-3 i przeprowadzić ponownie próbę.

5.7. Podczas przepalenia bezpiecznika w obwodzie diod nie zostały wyłączone wyłączniki szybkie na zasilaczach.

Sprawdzić czy został wzbudzony przekaźnik kontroli przepalenia bezpiecznika /P12/ do /P62/, jeśli tak, to wyregulować styki przekaźnika. W przypadku gdy nie został wzbudzony przekaźnik odpowiadający przepalonemu bezpiecznikowi, sprawdzić obwód i cewkę tego przekaźnika, czy nie ma przerwy i usunąć uszkodzenie.

6. Zestawienie elementów wchodzących w skład przewoźnej stacji prostownikowej typu APSPa-100/6

Poz.	Oznaczenie na schemacie	Nazwa elementu	Liczba sztuk	Wytwórnia lub biuro zbytu
1	2	3	4	5
1	Tr	Transformator prostownikowy TPa-100/6, 105 kVA, 6000±5 %/200 V, nap. zwarcia 7 %	1	M.F.T.
2	S-1	Diody krzemowe mocy S6AN125 do S9AN125	12	Westinghouse Brake and Signal Co Ltd Anglia
3		Radiatory diod wg rysunku 3-4619/ELTA/ aluminium, odlew	12	M.F.T.
4	S2, S6	Amperomierz magnetoelektryczny, M6-100, 0-600 A z bocznikiem 60 mV	1	A-21
5	S3	Bezpiecznik BiGs25 1-biegowy wstawka dolna i wkładka 6A, 500V	1 komplet	Hurtownia
6	S4	Bezpiecznik BiGs25 1-biegowy, wstawka dolna i wkładka 25 A, 500 V	1 komplet	Hurtownia
7	S5	Woltomierz magnetoelektryczny M6-100, 0-400A	1	A-21
8	S11, S21	Wyłączniki ultraszybkie prądu stałego, typ WSL-400/250 400 A, 250 V, wyposażone w regulowane wyzwalacze nadprądowe elektromagnetyczne 300-600 A oraz w 2 zestyki pomocnicze przełączne. Cewka złączająca i trzymająca na 250 V prądu stałego	2	Instytut Elektrotechniki Warszawa
9	S12, A13, S22, A23	Różniczkowe zabezpieczenie zwarciovowe, typu RZT-3 z transduktorami. Napięcie sterujące 127 V, 50 c/sek.	2	ZEG - Tychy
10	S13, S17, S23, S27	Amperomierze magnetoelektryczne, M6-100, 0-400 A z bocznikami 60 mV	2	A-21
11	S14, S24	Odłączniki nożowe ręczne 1-biegunowe OW1A1/4, 400 A	2	A-10

1	2	3	4	5
12	S15, S25	Przełączniki pomocnicze typu RUo-704 w obudowie B-4, napięcie sterujące stałe 220 V, opóźnienie 0,8 do 1,2 sekund, 3 zestyki przełączne	2	A-17
13	S16, S26	Bezpieczniki BiGs-25 1-biegunowe, wstawka dolna i wkładka 10 A, 500V	2 kom- plet	Hurtownia
14	A1	Przełącznik pomocniczy typu RU-912 w obudowie B-6. Napięcie sterujące stałe 220 V, 3 zestyki przełączne.	1	A-17
15	A2	Opornik drutowy 10Ω 25 A, praca 5 sek a/ drut oporowy Kanthal D, Ø 1 mm b/ rolki opornikowe porce- lanowe ROp-703 nr fabr. 723	1	M.F.T.
16	A3	Opornik suwakowy OL 1/250, 900Ω , 0,45 A	1	Hurtownia
17	A4	Przełącznik mierzący nadnapięciowy bezzwłoczny typu RA-001. Napięcie sterujące stałe 64 V, 1 zestyk zwierny, działanie migowe	1	A-17
18	A5	Przełącznik pomocniczy typu RU-912 w obudowie B-6. Napięcie sterują- ce stałe 64 V, 3 zestyki przełącz- ne	1	A-17
19	A6, A7	Przełączniki czasowe typu RS-521 w obudowach B-4. Zakres czasowy 1 - 60 sek. Napięcie sterujące 110 V, 50 c/sek, 1 zestyk zwierny	2	A-17
20	A8	Odłącznik teleskopowy OT6/4, 6 kV, 400 A	1	A-10
21	A9	Stycznik SM-1, 15 A, napięcie ste- rujące 127 V, 50 c/sek, wykonanie normalne bez obudowy	1	Hurtownia
22	A10	Transformator pomocniczy suchy TiHo 0,3/0,5 200/127 V	1	M.F.T.
23	A11- A21	Stycznik SM1, 15 A napięcie steru- jące 127 V 50 c/sek, wykonanie nor- malne bez obudowy, wyposażony w 2 ze- styk pomocnicze zwiernie	2	Hurtownia
24	A12, A22	Przełączniki pomocnicze typu RA-54/33C, bez obudowy, napięcie sterujące 127 V, 50 c/sek, 3 ze- styk zwiernie, 2 zestyki rozwiernie	2	A-17
25	A14- A24	Lampki sygnalizacyjne w obudowie ze szkłem niebieskim LSK z gwintem E-14	2	Hurtownia

1	2	3	4	5
26	A15, A25	Przyciski sterujące do wbudowania, zielone N1-1Kz	2	Hurtownia
27	A16, A26	Przyciski sterujące do wbudowania, zielone N1-2Kz	2	Hurtownia
28	A17, A27	Wyłączniki 2-biegunowe tablicowe, typu Wwmm/25-2t, 25 A	2	Hurtownia
29	A18, A28	Przełączniki pomocnicze typu RU-922 w obudowach B-6. Napięcie sterujące 127 V, 50 c/sek, 3 zestyki przełączne	2	A-17
30.	A19, A29	Styczniki SM-1, 15 A napięcie sterujące 127 V, 50 c/sek, wykonanie normalne bez obudowy	2	Hurtownia
31	P1	Łącznik krańcowy bez obudowy typu KLM-3	1	A-18
32	P2	Przełącznik RA-421 napięcie sterujące 220 V, 50 c/sek, 1 zestaw przełączny	1	A-17
33	P3	Podzespół ochrony przepięciowej	1	M.F.T.
34	C	Kondensator typu KR, 1 F, 500 V prądu stałego	6	B.Z.S.T.R.
35	R	Opornik drutowy OPD-3, 35 omów, 3 W	6	B.Z.S.T.R.
36	P4	Silnik indukcyjny klatkowy, budowy zamkniętej, 3-fazowy, typu SZJd, 32 A- 0,6 kW, 2860 obr/min, 220/380V, 50 c/sek. Wymagania specjalne: z jednym końcem wału, bez przewietrznika zewnętrznego, rozruch bezpośredni.	1	M-7
		Przewietrznik wentylatora, odlew aluminiowy wg rys. 10T1-429003	1	M.F.T. + kooperanci
37	P5	Przycisk sterowniczy do wbudowania, zielony, typu N1-1Kz, 1 zestaw zwierny	1	Hurtownia
38	P6	Dzwonek. Napięcie sterujące 60 V prądu stałego typu KBC-2116	1	Hurtownia
39	P7, P8	Przełączniki pomocnicze sygnałowe RUS-910 w obudowie B-6. Napięcie sterujące 60 V=, 2 zestyki przełączne	2	A-17
40	P11, P21 P31, P41	Podstawy bezpiecznikowe typu Bm-P350	6	Hurtownia
41	P51, P61	Wkładki topikowe prądu stałego BMWts-200 A, 250 V	6	A-8
42	P12, P22 P32, P42 P52, P62	Przełączniki pomocnicze RU-912 w obudowach B-6. Napięcie sterujące 110 V=, zestaw rozwierny	6	A-17

1	2	3	4	5
43	P13, P23 P33, P43 P53, P63	Lampki sygnalizacyjne w obudowie ze szkłem czerwonym, typu LSK z gwintem E-14	6	Hurtownia
		Żarówki 220 V, 15 W z gwintem E-14	6	Hurtownia
44	L1	Listwa zaciskowa 10 mm ² , 6 zacisków	7	Hurtownia
45	L21, L22	Listwa zaciskowa 6 mm ² , 6 zacisków	10	Hurtownia
46	L3, D	Listwa zaciskowa 10 mm ² , 6 zacisków	2	Hurtownia
47	L10, L20	Listwa zaciskowa 10 mm ² , 6 zacisków	2	Hurtownia
48	G1, G2	Głowica kablowa żeliwna 1-wylotowa do kabla ziemnego wg rysunku 10T4-579001, średnica otworu wylotowego 50 mm	2	MFT + kooperanci
49		Izolator wsporczy WO-1-37/58, 1 kV siła łamiąca 0 stopka okrągła żeliwna	1	Hurtownia
50	Rd, Rd ₁	Opornik drutowy OPD-3, 2500 omów, 3W	3	B.Z.S.T.R.
51	W	Wyłącznik samoczynny ręczny N-104-III-20 3-bieg., wyzwalacze cieplne 3 - 4 A, obudowa bakelitowa, wyposażony w łącznik pomocniczy o stykach zwiernych	1	Hurtownia

7. Części zapasowe do stacji APSPa-100/6

1	S1	Diody krzemowe mocy S6AN125+S9AN125	4	Westinghouse Brake and Signal Co Ltd Anglia
2	S15, S25	Przełącznik pomocniczy typu RUo-704 w obudowie B4, napięcie sterujące 220 V= opóźnienie 0,8 - 1,2 sek, 3 zestyki przełączne	1	A-17
3	A4	Przełącznik mierzący nadnapięciowy bezzwłoczny typu RA-001. Napięcie sterujące stałe 64 V, 1 zestaw zwierny, działanie migowe	1	A-17
4	A6, A7	Przełącznik czasowy typu RS-521 w obudowie B-4. Zakres czasowy 1-60 sek, napięcie sterujące 110 V, 50 c/sek, 1 zestaw zwierny	1	A-17
5	A9	Stycznik SM-1, 15 A napięcie sterujące 127 V, 50 c/sek, wykonanie normalne bez obudowy	1	Hurtownia

1	2	3	4	5
6	C	Kondensator typu KR, 1 mikrofarad 500V=	2	B.Z.S.T.R.
7.	R	Opornik drutowy OPD-3, 35 omów, 3 W	2	B.Z.S.T.R.
8	P31, P61	Wkładki topikowe prądu stałego BmWts-200A	30	A-8
9	P12, P22 P32, P42 P52, P62	Przekaźniki pomocnicze RU-912 w obudowach B-6. Napięcie sterujące 110 V=1 zestyk rozwierny	2	A-17
10	Rd, Rd1	Opornik drutowy OPD-3, 2500 omów, 3 W	2	B.Z.S.T.R.
11		Żarówki 220 V, 15 W z gwintem E14	6	Hurtownia
12	W	Wyłącznik samoczynny ręczny N-104-III-20 3 biegowy wyzwalacze cieplne 3-4 A, obudowa bakelitowa. Wyposażony w łącznik pomocniczy o stykach zwiernych	1	Hurtownia
13	S11	Wyłącznik szybki prądu stałego typu WSL-400/250, 400 A, 250 V z wyzwalaczami elektromagnetycznymi 300 - 600 A.	1	Instytut Elektrotechniki Warszawa
14	S12 S22	Różniczkujące zabezpieczenie zwarciovowe typu RZT-3 z transduktorem. Napięcie sterujące 127 V, 50 c/sek	1	ZEG-Tychy
15	A2	Opornik drutowy 10, 25 A praca 5 sek a/ drut oporowy Kanthat D Ø 1 mm b/ rolki opornikowe porcelanowe Rop-703 nr fabr. 723 /szt.4/	1	M.F.T.
16	A12	Przekaźnik pomocniczy typu RA-54/33 c bez obudowy, napięcie sterujące 127 V, 50 c/sek 3 zestyki zwiernie i 3 zestyki rozwiernie	1	Hurtownia

Dziennik eksploatacji i konserwacji auto-
matycznej przewoźnej stacji prostownikowej
typu APSPa-100/6

Nr fabryczny stacji

Użytkownik

.

Miejsce zainstalowania stacji

Data uruchomienia stacji

Nazwisko osób uruchamia-
jących stacje

Nazwisko osoby odpowie-
dzialnej za pracę stacji

Data	Nazwisko osób dokonujących przegląd lub naprawę	Opis wykonanych czynności	Uwagi
			

gi

BIBLIOTEKA
GŁÓWNA



AKADEMII
GÓRNICZO
HUTNICZEJ

K. 1540

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000274420