

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Automatyki Mechanicznej

440

BE10

Główny wykonawca inż. Jan Szewczak

Wykonawcy

[Signature]

Konsultant

Nr zlecenia

9475

Adaptacja zaworów elektropneumatycznych

WPEp do pracy w kolejnictwie

Etap 1. Opracowanie i przeprowadzenie prób modelu do sterowania stycznikiem w elektrowozie.

Zleceniodawca praca własna PIAP

Prace rozpoczęto dnia Sierpień 1984 r.

zakończono dnia 30.11.84r.

Kierownik Zespołu APW

Kierownik Ośrodka OAM

[Signature] p.o. Z-cy Dyr. d/s Automatyki

mgr inż. D. Stawiarski

[Signature] dr inż. T. Gałazka

[Signature]
dr inż. T. Gałazka

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron

Egz. 1

BOINTE

rysunków

Egz. 2

OAM

fotografii

Egz. 3

OAM

tabel

Egz. 4

OAM

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5363.

Analiza deskrytorowa Pneumatyka, urządzenia sterowania.

Analiza dokumentacyjna Sprawozdanie obejmuje badanie porównawcze modelu elektropneumatycznego zaworu służącego do sterowania stycznikiem w elektro-
wozie trakcji elektrycznej PKP wg projektu PIAP z dotychczas produkowanym
elektropneumatycznym zaworem ZPP-110.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Nie było.

629,4 Kolejnictwo
621.5.004.14 Pneumatyka - zastawienie

UKD

PIAP-252/53-6000

2

SPIS TRESCI	Strona
1.Przedmiot i podstawa badań.	4
2.Program badań.	4
3.Opis badań.	4
3.1.Badanie zaworu ZPP - 110.	4
3.1.1.Badanie czasu zwarcia i rozwar- cia styków.	5
3.1.2.Badanie wpływu zaniku ciśnienia zasilania na pracę układu zawór - siłownik zespołu stycznika..	7
3.2.Badanie różnych opracowanych w PIAP modeli zawo- rów opartych o przetwornik PPE.	8
3.2.1.Badanie czasu zwarcia i rozwar- cia styków.	8
3.2.2.Badanie wpływu chwilowych spadków ciśnienia zasilania na pracę układu zawór - siłownik zespołu stycznika.	8
3.2.3.Badanie cewki elektromagnesu PPE pod kątem wpływu napięcia zasilającego.	9
3.2.4.Badanie cewki elektromagnesu PPE pod kątem przyrostu temperatury uzwojeń.	9
3.3.Przyjęcie modelu konstrukcyjnego oraz wnioski końcowe.	10
Załącznik nr 1 - Wyniki pomiaru czasu zwarcia i rozwar- cia styków stycznika elektrozaworu.	12
Załącznik nr 2 - Czasy zwarcia i rozwar- cia styków stycznika przy zastosowaniu ZPP-110 oraz modelu opracowanego w PIAP.	13

1. Przedmiot i podstawa badań

Przedmiotem badań jest model zaadoptowanego przetwornika elektropneumatycznego PPE w zaworze WPEp służącego do sterowania stycznikiem wysokiego napięcia w ~~elektrozaworze~~ elektrowoźnie trakcji elektrycznej PKP.

Badania modelu stanowią etap 1 pracy własnej OAM nr zlec. 9475 pt.: "Adaptacja zaworów elektropneumatycznych WPEp do pracy w kolejnictwie".

2. Program badań

Badania laboratoryjne zaadoptowanego zaworu elektropneumatycznego wykonane na obecnym etapie mają na celu określenie możliwości zastąpienia oraz wybór optymalnego rozwiązania konstrukcyjnego zaworu /lub zespołu zaworów/ a także sprawdzenie i określenie podstawowych parametrów technicznych wybranego rozwiązania.

Program badań obejmuje następujące próby :

a/Badanie oryginalnego zaworu elektropneumatycznego ZPP-110 sterującego siłownikiem stycznika wysokiego napięcia pod kątem szczelności pneumatycznej oraz czasów działania przy ~~zaworze~~ zwarciu i rozwarciu stycznika.

b/Badanie modelu zaworu elektropneumatycznego opartego o przetwornik PPE konstrukcji PIAP pod kątem funkcjonalności i szybkości działania.

c/Badanie cewki elektromagnesu PPE 220 prądu zmiennego dla współpracy z zaworem WPEp dla warunków zasilania prądem stałym 110V w zakresie zasilania przy wymaganiach stawianych przez PKP.

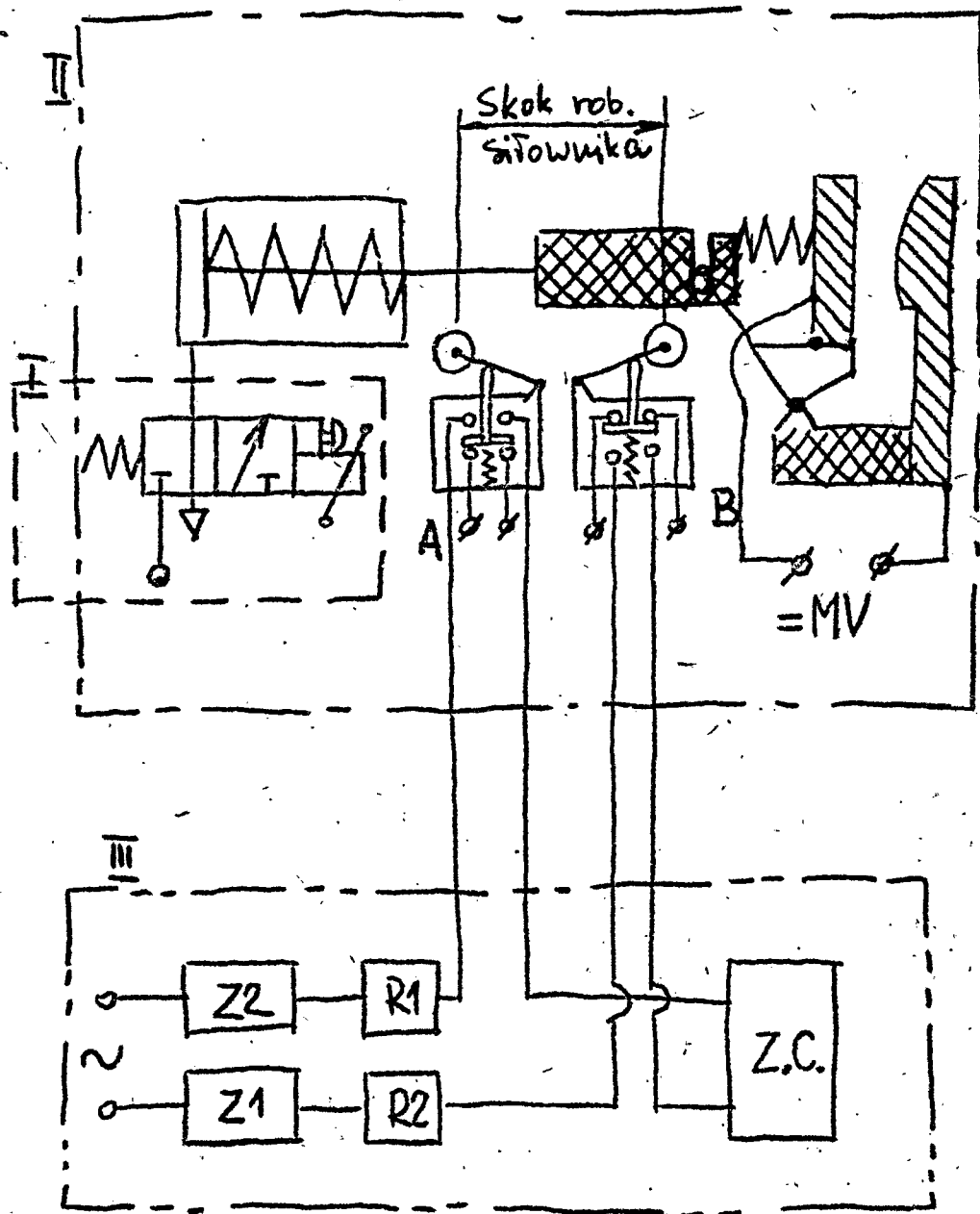
d/Opracowanie wariantów rozwiązania konstrukcyjnego.

3. Opis badań

3.1. Badanie zaworu ZPP-110

3.1.1. Badanie czasu zwarcia i rozwarcia styków

Badanie zaworu ZPP-110 zamontowanego na siłowniku stycznika wysokiego napięcia przeprowadzono wyłącznie pod kątem jego szczelności w zakresie ciśnienia 0,15 - 0,7 MPa oraz czasów zwarcia i rozwarcia stycznika. Próbę wykonano na stanowisku przedstawionym na rys. 1.



Rys. 1. Schemat stanowiska pomiaru czasu

Na rysunku 1 oznaczono :

I Badany elektrozawór stycznika

II Stycznik wysokiego napięcia elektrowozu z szyną, na której zainstalowano dwa mikroprzełączniki współpracujące z urządzeniem pomiaru czasu i przełączone zderzakiem związanym z tłoczyskiem cylindra napędzającym styk ruchomy stycznika. Czas skoku mierzony jest jako różnica czasu pomiędzy rozwarciem styków jednego mikroprzełącznika a zwarcie styków drugiego.

Czas zwarcia bądź rozwarcia styków mierzony jest po zamianie połączeń pomiędzy mikroprzełącznikami A i B.

III Urządzenie pomiarowe :

Z1 - Zasilacz tranzystorowy Z-3010.

Z2 - Zasilacz tranzystorowy Z-3020

R1 i R2 - Zespół oporników dekadowych DR6-16

/Jmax 0,007A + 2A/

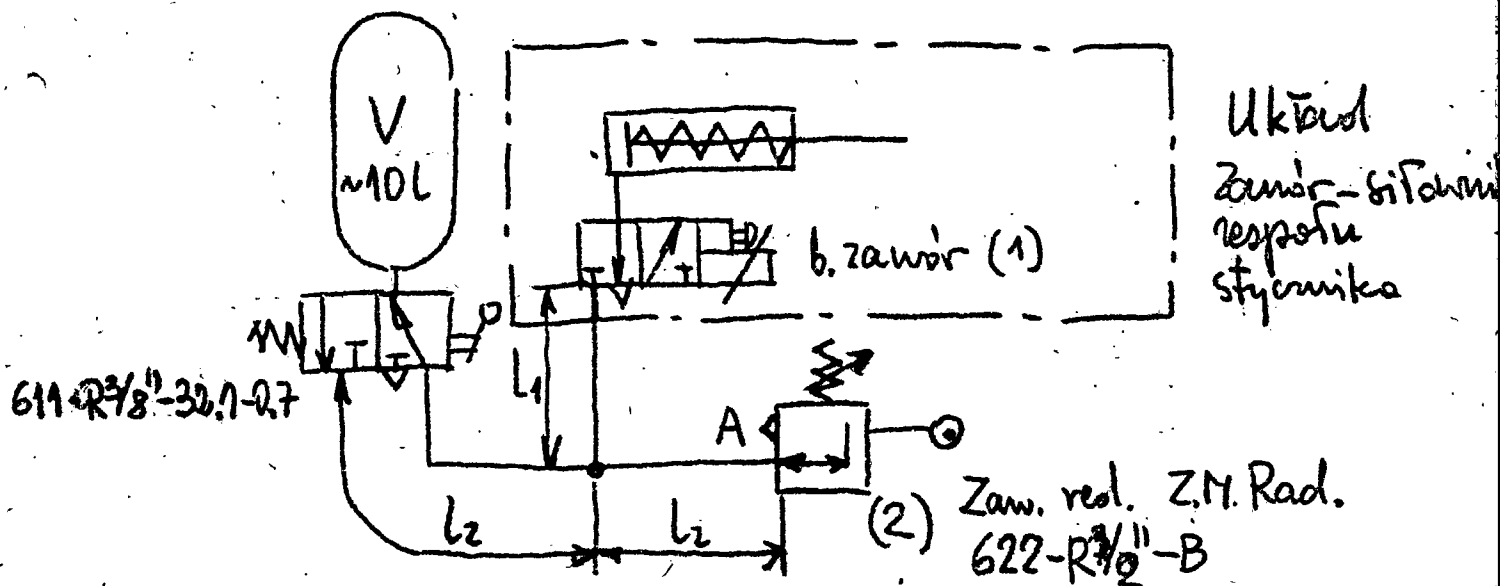
ZC - Zasilacz cyfrowy KB i D ZOPAN typ KZ 2025B o częstotliwości 50 Hz.

W badaniach użyto dwóch mikroprzełączników A i B typ 83133 /5A - 250V/ licencji Grouzet w celu pomiaru czasu ruchu tłoczyska siłownika napędzającego styk ruchomy stycznika, po to aby uniknąć przestawienia mikroprzełączników przy pomiarze czasu zwarcia czy też rozwarcia styków.

Wyniki pomiarów przedstawiono w tabeli I rubryka Lp.1.

3.1.2. Badanie wpływu chwilowych spadków ciśnienia zasilania na pracę układu zawór - siłownik zespołu stycznika

Badanie zaworu ZPP-110 przeprowadzono na stanowisku, którego schemat przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Schemat badania wpływu chwilowych spadków ciśnienia zasilania na pracę układu zawór-siłownik zespołu stycznika.

Badanie polegało na załączaniu dodatkowej objętości V zaworem 1. symulującej dodatkową gałąź obwodu pneumatycznego od strony zasil-

-lania.

Badanie wykazało, że napełnienie dodatkowej objętości /V/ przyłączonej w pobliżu obiektu badanego /L1 i L2 ok. 300 mm/ nie powoduje rozwarcia styków stycznika jedynie zmniejszanie ciśnienia zasilania reduktorem 2 na mniejsze od 0,3 MPa powoduje rozwieranie styków wcześniej. Badanie przeprowadzone na obiekcie badanym z zastosowaniem zaworu ZPP-110.

3.2. Badania opracowanych w PIAP różnych modeli zaworów opartych o przetwornik PPE.

3.2.1. Badanie czasu zwarcia i rozwarcia styków

Badanie modeli na stanowisku o schemacie wg rys. 1, ich podstawowy opis oraz wyniki przedstawiono w tabeli I rubryka Lp. 2+9. W tabeli obok rozwiązania zawierającego wyłącznie zawór elektromagnetyczny oparty o przetwornik PPE podano wyniki badań przy zabudowie dodatkowego zaworu szybkiego spustu oraz przy różnych średnicach otworów przepływowych. Z tablicy wynikają istotne różnice parametrów przy różnych rozwiązaniach, które zostaną omówione we wnioskach z badań.

3.2.2. Badanie wpływu chwilowych spadków ciśnienia zasilania na pracę układu zawór-siłownik zespołu stycznika.

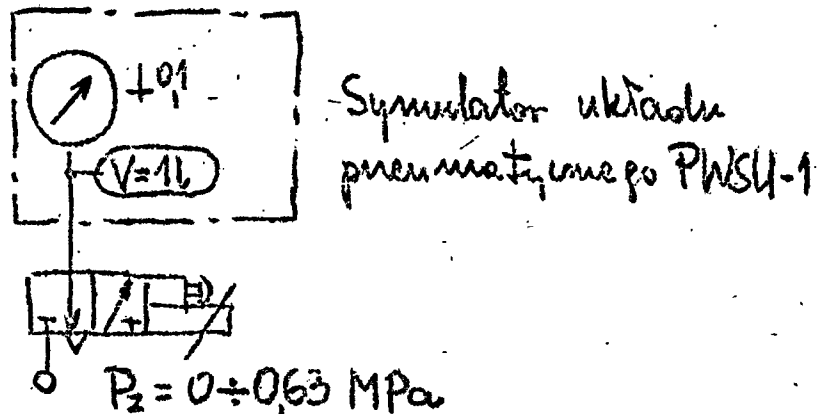
Badanie wybranych modeli przeprowadzone na stanowisku wg rys. 1. W badaniu obserwowano czy przy chwilowych spadkach ciśnienia zasilania powstałych przy załączaniu dodatkowej objętości V nie następuje samoczynne przełączenie się zaworu szybkiego spustu i chwilowe rozwarzenie styków. Badanie wykazało podobnie jak i z zastosowaniem zaworu ZPP-110 brak istotnego wpływu chwilowych spadków wywołanych dołączeniem dodatkowej objętości "V", na pracę układu badanego oraz rozwieranie się styków przy spadku ciśnienia zasilania powyżej minimalnego dopuszczalnego ciśnienia pracy tj. ok. 0,3 MPa.

3.2.3. Badanie cewki elektromagnesu PPE pod kątem wpływu napięcia zasilającego.

Badanie cewki elektromagnesu PPE^{220V~} przeprowadzono w celu stwierdzenia czy zmienność napięcia zasilającego określona w WOT na aparaturę trakcyjną /WOT-81/M17-207-oprac. ELTA - Łódź przy sterowaniu elektrozaworem nie wpływa niekorzystnie na pracę.

W w/w WOT wymaganie poprawnej pracy zaworu o napięciu znamionowym 110V wynoszą $U_{min} = 66V$ i $U_{max} = 132V$

Badanie przeprowadzono na stanowisku którego schemat przedstawiono na rys. 3.



Rys.3. Schemat stanowiska do badania wpływu zmiany napięcia zasilania na prawidłową pracę zaworu - modelu.

W 10 sztukach przebadanych cewek elektromagnesu PPE^{220V~} uzyskano wynik pozytywny przy U_{min} ok. 70V, co nie jest wystarczające ze względu na wymagania PKP.

3.2.4. Badanie cewki elektromagnesu PPE pod kątem przyrostu temperatury uzwojeń.

Badanie przeprowadzono w ten sposób, że cewkę elektromagnesu zasilono napięciem $V_{zmax} = 132V$ na okres 5 godzin.

Przyrost temperatury mierzony termomentrem rtęciowym wykazał jej przyrost do 82°C.

Badaniu poddano sam model elektrozaworu. Należy uznać, że po wykonaniu prototypu i poddaniu go próbie po zamontowaniu na styczniku wyka-

- że niższy przyrost temperatury.

Wynik próby uznano zasadniczo za pozytywny ze względu jednak na wynik próby przeprowadzonej w p.3.2.3 dla celów PKP należy wykonać nowe cewki elektromagnesu PPE specjalnie na napięcie 110V= i ponownie przeprowadzić odpowiednie badania.

3.3.Przyjęcie modelu konstrukcyjnego oraz wnioski końcowe.

1. Badania modelu wykazały, że model oparty o przetwornik PPE wraz z zabudowanym zaworem szybkiego spustu odpowiadającemu zaworowi R3/8" może funkcjonalnie zastąpić zawór ZPP 110 prod.ELTA - Łódź, przy czym należy zwrócić uwagę aby w opracowywanej konstrukcji drogi przepływowe czynnika na wejściu były jak najkrótsze o możliwie największej średnicy dla uzyskania jak najmniejszych czasów zwierania styków. Do zaworu tego należy nawinąć nową cewkę pracującą przy napięciu nominalnym $V=110V=$.
2. Stosowanie zaworu z przetwornikiem PPE całkowicie usuwa zjawisko nieszczelności obserwowane w zaworach ZPP-110, które w granicach nawet do 0,3 MPa zasilania pneumatycznego wykazują brak szczelności.
3. Ze względu na możliwość ewentualnego zaistnienia bardzo znacznych spadków ciśnienia wynikającego z pracy innych urządzeń pneumatycznych lokomotywy, należy rozważyć wprowadzenie na wlocie do zaworu zaworu zwrotnego.
4. Badany model zawierający zawór szybkiego spustu charakteryzuje się bardzo znaczną poprawą czasów rozwierania styków (prawie trzykrotnie w stosunku do aktualnie produkowanego ZPP-110). Przy zachowaniu praktycznie bez zmian czasu zwierania styków. Krótki czas zwierania styków jest szczególnie ważny dla poprawy żywotności stycznika lokomotywy. Proponowane rozwiązanie daje więc bardzo poważny postęp w stosunku do stanu obecnego.
5. W oparciu o powyższe uwagi należy wykonać w metalu partię prototy-

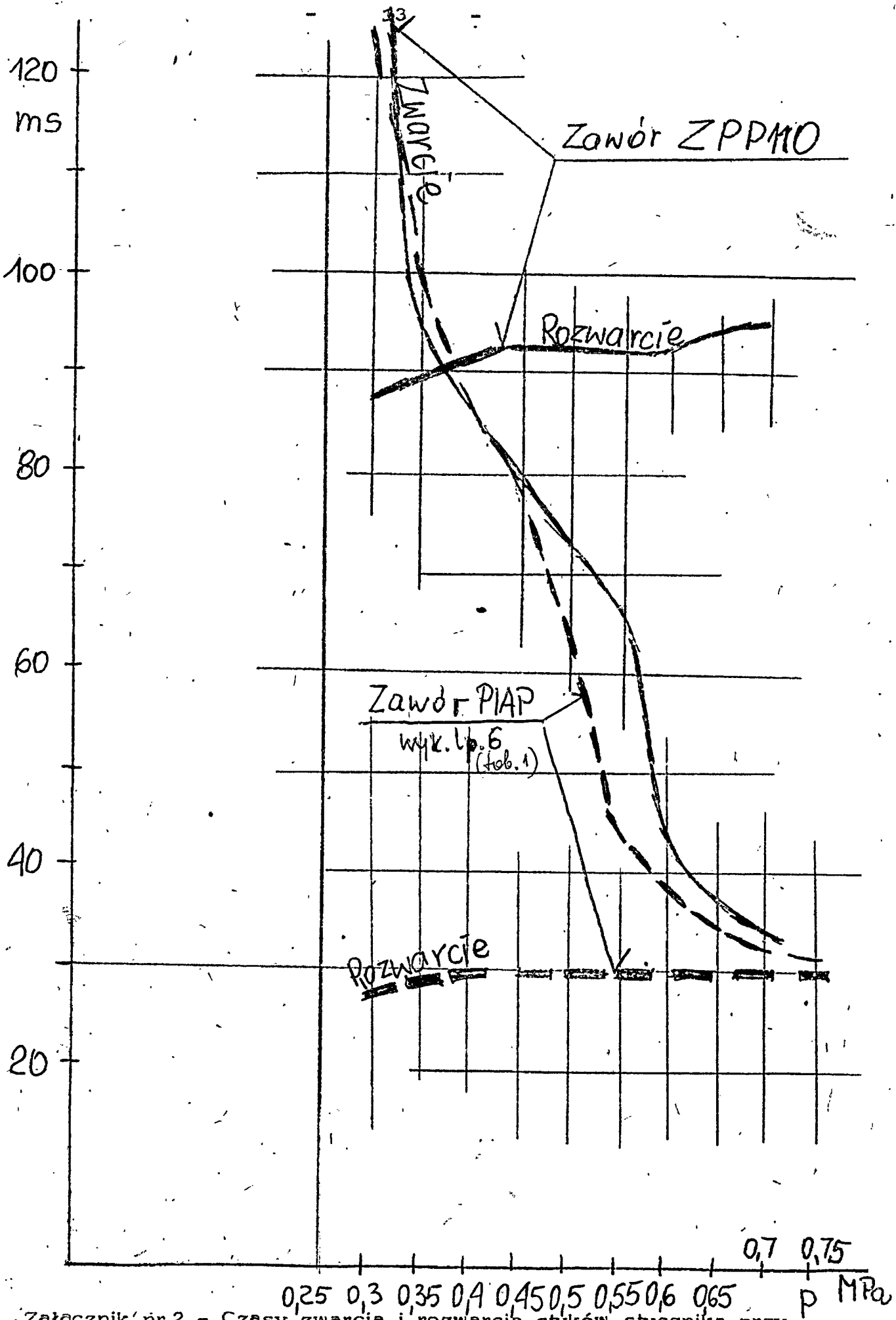
-pową zaworów, która poddana w MERA-PIAP badaniom wstępnym obejmującymi badania napięć załączania stycznika, grzanie się cewki elektromagnesu przy pracy ciągłej oraz badania długotrwałe przy min. 100.000 przełączeń pozwolą ostatecznie wykazać czy przyjęte rozwiązanie umożliwi ich próbne zastosowanie w kolejnictwie w miejsce dotychczas stosowanych zaworów ZPP-110. Po pozytywnych badaniach w MERA-PIAP przekazać zawory, prototypowe do badań eksploatacyjnych w warunkach naturalnych w Lokomotywowni Warszawa-Grochów.

M

Wyniki pomiaru czasu zwarcia i rozwarcia styków stycznika elektrozworu

Załącznik nr.1 Tabela 1.

Lp.	Objekt badany /zawór/ Ciśnienie zasilania MPa	Pomiary czasu /średni / - ms																									
		Zwarcia												Rozwarcia													
		0,1	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,1	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75
1.	ZPP-100 /oryginalny/	Zawór sy- czy nie przełącza	142	144	95,4	85,2	79,9	73,4	67,6	42,3	37,4	34,5	-	Zawór nieszczel- ny i nie prze- łącza	88,5	90,5	92,0	92,8	92,5	92,3	92,5	92,5	94,7	-	-	-	-
			Z.szczelny													Z.szczelny											
2.	WPEp-2 bez przeróbki na przewodach 6x1	nie prze- łącza	680	200	160	135	122	102	90	83	-	-	-	nie prze- łącza	217	223	229	232	235	237	240	247	-	-	-	-	
			z.szczelny													z.szczelny											
3.	WPEp-2 bez prze- róbki na przewodach 6x1 współpracujący z zaw.szybkiego spustu prod.kieleckiej.	"	-	385	228	190	160	145	125	-	-	-	-	"	-	32	33	33	33	33	33	33	33	-	-	-	
			z.szczelny													z.szczelny											
4.	WPEp-2 z zaworem szybkiego spustu MSS-2/Intepnedyn2/	"	1320	612	510	430	387	300	275	255	240	-	-	"	638	646	653	660	664	667	666	666	665	-	-		
			z.szczelny drżania siłownika przy wycofaniu													z.szczelny drżania siłownika przy wycofaniu											
5.	WPEp-2 z zaworem szybkiego spustu R3/8" prod.CPP- PREMA w Kielcach (na przewodach 6x1)	"	-	335	220	176	160	145	128	118	110	105	-	"	-	97	99	100	103	104	105	106	107	-	-		
			z.szczelny													z.szczelny											
6.	WPEp-2 jak w p.5 zablokowany na płytce /bez przewodów 6x1/ z powiększonymi otworami wewnątrz zaworu do ϕ 6 mm	"	-	129	100	88	78	64	43	38	35	33	32	"	-	28	29	29	30	30	30	30	30	-	-		
			z.szczelny													z.szczelny											



Załącznik nr.2 - Czasy zwarcia i rozwarcia styków stycznika przy

zastosowaniu zaworu ZPP110 i PIAP-u.

13