

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 mgr inż. Paweł Majdecki

Konsultant

Nr zlecenia

9475

Sprawozdanie z badań wstępnych modeli

przełączników typ WCU-110M, w ramach etapu 6: "Przeprowadzenie badań w PIAP oraz współudział w próbach w Lokomotywowni DOKP" zlecenia pt.: "Opracowanie, wykonanie i badanie elementów elektro-pneumatycznych i pneumo-elektrycznych do pracy w kolejnictwie."

Zleceniodawca

Praca własna

Pracę rozpoczęto dnia 1.03.1987

zakończono dnia 1.09.1987

Kierownik Zespołu

Kierownik Ośrodka

Z-ca Dyr. d/s Automatyki

mgr inż. D. Stawiński

mgr inż. J. Jórczak

dr inż. T. Gałazka

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron	8	Egz. 1	<u>BOINTE</u>
rysunków	2	Egz. 2	
fotografii		Egz. 3	OAM
tabel	1	Egz. 4	OAM
tablic		Egz. 5	
załączników	2	Egz. 6	

Nr rejestr. 5905

Analiza deskryptorowa

Sterowanie pneumatyczne. Sterowanie elektryczne.
Przełączniki i przetworniki.

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie z badań modelu przełącznika WCU-110M zawiera badanie charakterystyki statycznej oraz badania długotrwałe.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Sprawozdanie Nr.5570, z pracy pt.: "Opracowanie, wykonanie i badanie elementów elektro-pneumatycznych i pneumo-elektrycznych do pracy w kolejnictwie.

Etap 4. Opracowanie i przeprowadzenie prób modelu przełącznika pneumo-elektrycznego konstrukcji PIAP typu WCU-110M.

UKD

PIAP-252/53-6000

62-52 Samoczynne urządzenie sterownicze

<u>Spis treści</u>	Strona
1. Przedmiot i cel badań.	3
2. Budowa i schemat stanowiska pomiarowego.	4
3. Opis badań.	4
3.1. Oględziny i sprawdzenie podstawowych wymiarów.	4
3.2. Sprawdzenie szczelności zespołu membrany.	4
3.3. Sposób nastawy wartości granicznych przełączania.	5
3.3.1. Nastawienie dolnej ^{wartości} ciśnienia załączania.	5
3.3.2. Nastawienie górnej wartości ciśnienia przełącza- nia.	6
3.4. Sprawdzenie charakterystyki statycznej w czasie długotrwałych przełączeń.	6
3.5. Badanie odporności i wytrzymałości na wibracje i drgania.	8
4. Wnioski z badań.	8

1. Przedmiot i cel badań

Obiektem badań był model, opracowanego w PIAP w ramach zlecenia 9475, zmodernizowanego przekaźnika ciśnienia WCU-110M. Przekaźnik ten przeznaczony w Elektrycznych Zespołach Trakcyjnych jest do załączania i wyłączania obwodu elektrycznego sprężarki jednostki o ile w instalacji pneumatycznej zostaną osiągnięte lub przekroczone nastawione wartości ciśnienia. W przypadku badanego przekaźnika zgodnie z ustaleniami z PKP /Lokomotywnia Grochów/ przekaźnik WCU-110M załączać będzie silnik sprężarki przy spadku ciśnienia w zbiorniku do wartości z przedziału ciśnień 0,60 - 0,64 MPa oraz wyłączać silnik sprężarki przy wzroście ciśnienia w zbiorniku do wartości ciśnienia w zakresie 0,70 - 0,72 MPa.

Przekaźnik ciśnienia WCU-110M wg dokumentacji szkicowej (wf. nr 2, OAM/APW wg zlecenia 9475 zawiera :

- Zespół membrany przekształcającej sygnał wejściowy /ciśnienie w instalacji pneumatycznej/ na przesunięcie dźwigni. Typ użytej membrany dobrany wg Wykazu prepon produkowanych przez WSK PZLII " /nr części wg dok. 24/ poz. 16 wg "Wykazu".

-Zespół dwu sprężyn / nr części wg dokumentacji 12/ wg dokumentacji konstrukcyjnej z pokrętkami do nastawy dolnej i górnej wartości ciśnienia przełączania.

- Łącznik elektryczny miniaturowy prod. FAEL Zabkowice Śl. (poz. 23) Typ 52 I=16A V=250V formujący sygnał wyjściowy elektryczny w zależności od położenia dźwigni /ciśnienie w inst. pneumat./
Przekaźnik ten posiada parę styków przełącznych :

- normalnie otwarte i normalnie zamknięte.

Celem niniejszych badań jest wstępne sprawdzenie w PIAP modelu przekaźnika WCU-110M na zgodność z parametrami ustalonymi z Lokomotywnią Grochów przed przekazaniem w/w przekaźnika do badań eksploatacyjnych w PKP.

2. Budowa i schemat stanowiska pomiarowego.

Stanowisko do badań przekaźnika typ WCU-110M przedstawione na rys.1 składa się z :

1. Generatora impulsów prostokątnych /elektryczny/ z regulacją częstotliwości i wypełnienia okresu trwania impulsów /Opracowanie własne OAM/APW/PIAP/.
2. Zaworu elektropneumatycznego typ WPEp-2 24V //produkcja MERA-PIAP/.
3. Reduktora typ 622-A /prod. Z.M. Łuczniczka Radom/
4. Manometru precyzyjnego o zakresie 0 - 1,0 MPa kl. dokł. 0,4 /producent Kujawska Fabryka Manometrów/
5. 2 wskaźników diodowych /D1: *dotne* ciśnienie przełączania i D2 *qótne* ciśnienie przełączania/ oraz źródła prądowego.
6. Przekaźnika badanego WCU-110M
7. Zaworu dławiającego jednokierunkowego typ GR-1/8" /prod. FESTO-RFN/

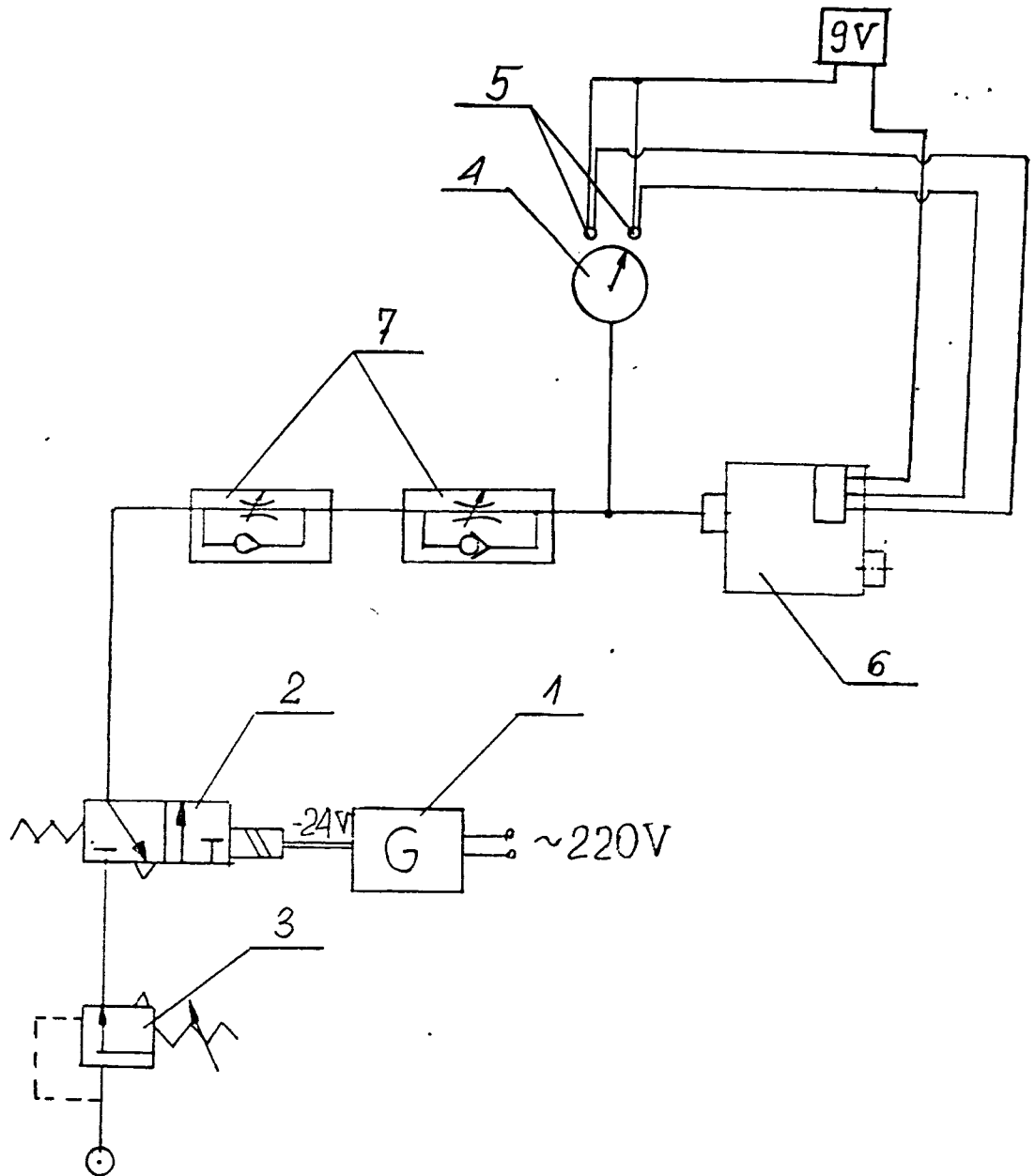
3. Opis badań wstępnych

3.1. Oględziny i sprawdzenie podstawowych wymiarów

W ramach tych badań sprawdzono podstawowe wymiary na zgodność z dokumentacją konstrukcyjną przekaźnika. Przekaźnik został wykonany zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną pod względem materiałowym i wymiarowym. W badanym przekaźniku użyto parę sprężyn (zewnątrznej i wewnętrznej) o tej samej średnicy drutu 2,5 mm /dokumentacja przewidywała 2 warianty zespołu sprężyn o grubości drutu 2,5 mm i 3 mm/.

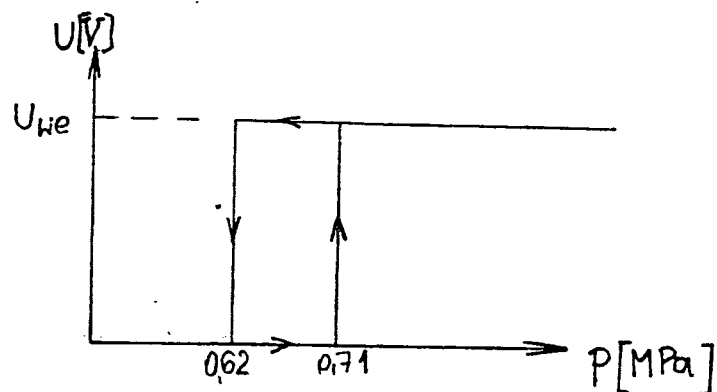
3.2. Sprawdzenie szczelności zespołu membrany

Próby szczelności przeprowadzono na stanowisku PWSU-1 /wyk. OAM/MERA-PIAP/ zgodnie z normą kolejową PN-69/E-06120. Sprawdzenie wykonano przy ciśnieniu próby $P = 0,7$ MPa. Zaworem odcinającym zamknięto dopływ powietrza od zaworu redukcyjnego do komory sterującej w



rys. 1

Schemat stanowiska do badań przekaźnika WCU-110M



rys. 2

Charakterystyka statyczna przekaźnika WCU-110M

zespołe membrany i obserwowano ^{na manometrze} spadek ciśnienia. Nie zauważono spadku ciśnienia co świadczyło o szczelności zespołu membrany.

3.3. Sposób nastawy wartości granicznych przełączania

Badany przekaźnik typ WCU-110M zostanie zainstalowany na sprężarce w lokomotywie i służyć będzie do regulowania ciśnienia w zbiorniku sprężarki. Zakres pracy przekaźnika wymagany przez PKP jest następujący: przy spadku ciśnienia w zbiorniku do wartości z przedziału ciśnień 0,6 - 0,64 MPa przekaźnik powinien załączyć obwód elektryczny silnika sprężarki zaś przy wzroście ciśnienia do wartości w przedziale 0,70 - 0,72 MPa powinien wyłączyć obwód elektryczny silnika sprężarki.

W przypadku badanego przekaźnika WCU-110M ustawiono dółny próg włączania na 0,62 MPa i górny wyłączania na 0,71 MPa.

3.3.1. ^{wartości} Nastawienie ^{dolnego} ciśnienia załączania

Na manometrze 4 /rys.1/ przy pomocy reduktora 3 ustawiono ciśnienie 0,62 MPa. Kręcąc pokrętkiem przekaźnika zwiększono nacisk zewnętrznej sprężyny /która decyduje o załączaniu przekaźnika/ aż do momentu rozwarcia styków normalnie zwartych mikroprzełącznika zasygnalizowanego przez zgaszenie diody D1 i zaświecenie diody D2. Następnie obniżano ciśnienie aż do zgaszenia diody D2 i zapalenia diody D1. Odpowiadało to ciśnieniu 0,61 MPa /ciśnienie dolne przełączania/. Przeprowadzono korekcję nastawy w celu osiągnięcia wartości przełączania 0,62 MPa. W tym celu ustawiono na manometrze ciśnienie 0,63 MPa i pokrętkiem regulacyjnym nastawiono wyższą wartość. Po sprawdzeniu okazało się, że przełączanie odbywa się przy żądanym ciśnieniu 0,62 MPa /sygnalizowane jest zapaleniem diody D1 i zgaszeniem D2/.

3.3.2. Nastawianie górnej wartości ciśnienia przełączania.

Po nastawie dolnego ciśnienia załączania zwiększając zaworem redukcyjnym ciśnienie obserwowano na manometrze wartości ciśnienia przy której nastąpiło zwarcie styków normalnie otwartych zasygnalizowane przez zaświecenie diody D2 i zgaszenie D1. Wystąpiło to przy ciśnieniu 0,69 MPa. Dla osiągnięcia żądanej nastawy, należało zwiększyć napięcie sprężyny wewnętrznej aby przesunąć próg przełączania o 0,02 MPa w górę. W tym celu wkrętem regulacyjnym /poz. 14 wg dok./ doprowadzono do ustalenia wartości ciśnienia przełączania zgodnie z wymaganiami na 0,71 MPa./ Nastawianie górnej wartości przełączania nie wpływa praktycznie na zmianę dolnej wartości ciśnienia przełączania/. Po wykonaniu nastaw zablokowano pokrętło regulacyjne i wkręt regulacyjny. Sprawdzono poprawność nastaw. Rozwieranie styków normalnie zwartych następowało przy ciśnieniu 0,71 MPa a zwieranie przy ciśnieniu 0,62 MPa. Przy takich wartościach przełączania charakterystyka przekaźnika przedstawiona jest na rys. 2.

3.4. Sprawdzenie charakterystyki statycznej w czasie długotrwałych przełączeń

Zestawiono układ pomiarowy zgodnie z rys. 1. Generator impulsów prostokątnych poz. 1 generuje impuls z określoną częstotliwością. W tym przypadku wynosi ona 0,25 Hz. Napięcie stałe $U = 24V$ z generatora włącza cewkę elektrozaworu powodując podanie ciśnienia na przekaźnik. Ciśnienie to było podawane na przekaźnik zgodnie z ustaloną częstotliwością powodując przełączanie przekaźnika. Ciśnienie /obserwowane na manometrze/ zmieniało się od wartości 0,58 MPa do 0,74 MPa. W czasie pracy przekaźnika obserwowano czy zapalenie i gaszenie odpowiednio diód D1 i D2 następuje w zakresie ciśnień 0,60 - 0,64 i 0,70 - 0,72 MPa.

Ilość przełączeń była rejestrowana na liczniku. W czasie próby wykonano 50,000 przełączeń przełącznika, w czasie których nie zaobserwowano przełączeń /zapaleń diod D1,D2/ poza zakresem ^{wymaganym} następnym. Co ok. 2500 przełączeń odłączono przełącznik i sprawdzono ręcznie przy pomocy zaworu redukcyjnego charakterystykę statyczną przełącznika.

W tabeli I zebrano dane z pomiarów charakterystyki statycznej.

Tabela nr I.

Lp.	Stan licznika	dolny próg przełączania /MPa/	górnny próg przełączania /MPa/
1	0	0,62	0,71
2	2545	0,625	0,705
3	5113	0,62	0,705
4	7725	0,62	0,71
5	10221	0,63	0,71
6	12701	0,625	0,705
7	15112	0,615	0,71
8	17628	0,62	0,715
9	20325	0,62	0,705
10	23198	0,615	0,7025
11	25011	0,63	0,71
12	27812	0,63	0,705
13	30334	0,62	0,705
14	32563	0,615	0,71
15	35101	0,62	0,705
16	37589	0,63	0,705
17	40025	0,625	0,71
18	42536	0,615	0,705
19	45111	0,62	0,715
20	47213	0,625	0,71
21	50000	0,62	0,71

W trakcie badania charakterystyki statycznej stwierdzono, że punkty pracy leżą w założonym dla przetwornika WCU110M przedziale przełączania 0,60 - 0,64 MPa oraz 0,70 - 0,72 MPa. Maksymalna odchyłka wartości ciśnień w dolnym zakresie przełączania wynosi

0,015 MPa a w zakresie górnym przełączania wynosi 0,01 MPa. Obydwie odchyłki mieszczą się w żądanym przedziale przełączania.

Wynik próby długotrwałych przełączeń jest pozytywny.

3.5. Badanie odporności i wytrzymałości na wibracje i drgania.

Powyższe badania zostały przeprowadzone w Centralnej Stacji Prób MERA PIAP / w Ośrodku Badania Niezawodności zgodnie z warunkami wg normy. Protokół z wynikami prób stanowi załącznik nr 1 niniejszego opracowania.

4. Wnioski z badań

Badany model przekaźnika WCU-110M po próbach wstępnych może być przekazany do prób eksploatacyjnych w PKP w Lokomotywowni Grochów, przy pracy w uzgodnionym z Lokomotywownią zakresie ciśnień 0,60 + 0,64 i 0,70 + 0,72 MPa.

Warszawa, 87.08.28

Protokoł z badañ odporności na drgania
sinusoidalne przekaźnika WCU-110M na
zlecenie 9475

Badany przetwornik zamocowano do stołu wstrząsarki ST5000, zasilano powietrzem o ciśnieniu $6,9 \text{ kg/cm}^2$ i poddano wibracjom o parametrach:

"-	10-30 Hz	"-	0,3 mm
"-	30-50 Hz	"-	0,1 mm

zgodnie z PN-69/E-06120 po 4 min dla każdego zakresu drgań w trzech wzajemnie prostopadłych kierunkach.

Podczas próby na wibracje obserwowano czy nastąpi przesterowanie i zjawisko rezonansu.

Dla wszystkich zakresów drgań i położeń przesterowanie w zakresie ciśnień $6,2 - 7,05 \text{ kg/cm}^2$ nie nastąpiło.

Nie wystąpiło zjawisko rezonansu.

Wyrób pracował prawidłowo.

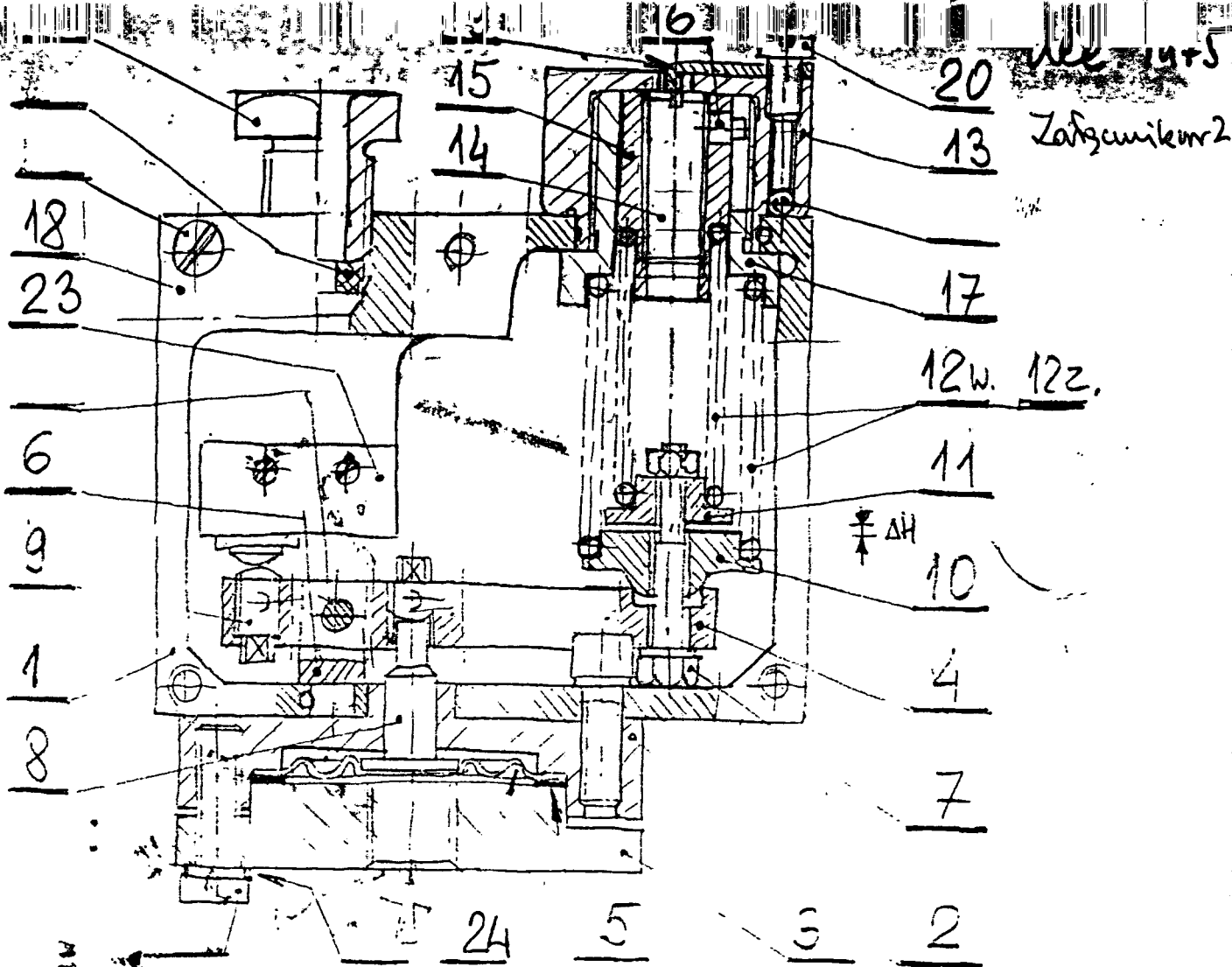
Wynik sprawdzenia pozytywny.

Badania przeprowadził:
W. Czarnecki

~~WYKONANIE~~
Centralna Stacja Prób

mgr inż. Eugeniusz Trepczyński

11440
1987
mgr inż. Stanisław Budzyński



24	membrana	1	PA
23	uszczelnienie typ 52	1	FAEL
20	uszczelnienie uszczelnienie	1	
19	uszczelnienie uszczelnienie	1	
18	uszczelnienie	1	
17	uszczelnienie uszczelnienie now.	1	
16	uszczelnienie uszczelnienie	1	
15	uszczelnienie uszczelnienie now.	1	
14	uszczelnienie uszczelnienie	1	
13	uszczelnienie	1	
12	uszczelnienie uszczelnienie	1	
11	uszczelnienie uszczelnienie now.	1	
10	uszczelnienie uszczelnienie now.	1	
9	uszczelnienie uszczelnienie	2	
8	uszczelnienie	1	
7	uszczelnienie uszczelnienie	1	
6	uszczelnienie uszczelnienie	1	
5	uszczelnienie	1	
4	uszczelnienie	1	
3	uszczelnienie uszczelnienie	1	
2	uszczelnienie uszczelnienie	1	
1	uszczelnienie	1	do uszczelnienia 12

Przebieg uszczelnienia WCU 110 M (PAP)