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

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości
Centralna Stacja Prób

442 BE 10

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. E.Trepczyński, tech.tech. H.Michniewicz, Wł.Szymański.

Konsultant

Nr zlecenia
1055

Opracowanie typoszeregu osuszaczy sprężonego powietrza dla pneumatycznych układów napędu i sterowania pneumatycznego.
Badania prototypu.

Zleceniodawca OBREiUP - Kielce

Pracę rozpoczęto dnia 87.05.27 **zakończono dnia** 87.11.30

Kierownik CSP
mgr inż. E.Trepczyński

Z-ca Dyrektora d/s Pomiarów
dr inż. J.Winiecki

Kierownik OBN
dr inż. St.Budzyński

Praca zawiera:

stron	4
rysunków	3
fotografii	
tabel	2
tablic	
załączników	2

Nr rejestr. 5975

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1	BOINTE
Egz. 2	OBREiUP
Egz. 3	OBN
Egz. 4	OAM
Egz. 5	
Egz. 6	

Analiza deskryptorowa

PNEUMATYKA. PRZYGOTOWANIE POWIETRZA. OSUSZANIE SPRĘŻONEGO POWIETRZA.

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera opis i wyniki badań prototypu osuszacza powietrza.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Opracowanie typoszeregu osuszaczy sprężonego powietrza dla pneumatycznych układów napędu i sterowania pneumatycznego. P.kontr.1 "Opracowanie założeń i badanie modelu wybranej wielkości osuszaczy" - nr rej. 5800

521.5 PNEUMATYKA.

UKD

PIAP-252/83-6000

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań był prototyp osuszacza powietrza o założonej wydajności 200 Nm^3/h przeznaczony dla układów napędu i sterowania pneumatycznego.
Celem badań było stwierdzenie poprawności działania osuszacza oraz uzyskanie podstawowych danych o jego parametrach technicznych.
Zakres badań obejmował:
- spr. szczelności przy ciśnieniu 1 MPa
- spr. natężenia przepływu sprężonego powietrza przy ciśnieniu 0,6 MPa
- spr. skuteczności osuszania sprężonego powietrza
- spr. działania osuszacza w warunkach pracy ciągłej /8 h/

1.2. Podstawa badań

- sprawozdanie OAM nr rej. 5800 P.K. nr 1 "Opracowanie założeń i badania modelu wybranej wielkości osuszaczy"
- korespondentka OAM z dn. 27.05.87.

1.3. Aparatura użyta do badań

Do budowy stanowisk pomiarowych użyto następującej aparatury:
- przepływomierz turbinowy prod. PIAP typ PTE-2 zakres 0-900 Nm^3/h
- hygrometr RHT-100 f-my WITRATEMP dokł. 0,1 %
- termometry rtęciowe - zakres 0-100°C, działka elem. 0,1°C, dokładność 0,5 %
- manometry sprężynowe Ø 160 zakr. 0-1 MPa , kl. 0,5 prod. KFM
- nawilżacz eżektorowy wykonany w OBN /rys. nr 3/.

2. Wyniki badań

2.1. Sprawdzenie szczelności

Sprawdzenie szczelności osuszacza wykonano doprowadzając do wlotu ciśnienie 1 MPa przy zaślepionym wylocie. Następnie odcięto zasilanie i na manometrze wejściowym obserwowano spadek ciśnienia przez 1 minutę. Nie stwierdzono spadku ciśnienia co świadczy o całkowitej szczelności osuszacza.

2.2. Sprawdzenie natężenia przepływu

Określenia wartości natężenia przepływu sprężonego powietrza wyjściowego z osuszacza dokonano na stanowisku pomiarowym przedstawionym na rys.1.
Pomiaru nominalnego natężenia przepływu dokonano przy użyciu przepływomierza turbinkowego o zakresie pomiarowym 900 Nm^3/h.
Pomiary wykonano przy różnych nastawach ciśnienia zasilania Pz /0,6 MPa, 0,55 MPa/ i 0,4 MPa/ przy jednakowym ustawieniu spadków ciśnienia 0,04 MPa.
Wyniki pomiarów zestawiono w poniższej tabeli nr 1:

Tabela 1

P_1	P_2	ΔP	Q
MPa			Nm^3/h
0,60	0,56	0,04	318
0,55	0,51	0,04	257
0,40	0,36	0,04	136

Graficzny wykres wydatku osuszacza w funkcji ciśnienia zasilania przedstawiono na wykresie 1.

2.3. Sprawdzenie skuteczności osuszania sprężonego powietrza

Sprawdzenia dokonano na stanowisku pomiarowym zbudowanym w OBN/PIAP.
Schemat stanowiska przedstawiono na rys.2.
Stanowisko zapewniało badanie skuteczności osuszania sprężonego powietrza przy zasilaniu 0,6 i 0,4 MPa i przepływie sprężonego powietrza do ok. 200 m^3/h.
Wymagane nawilżanie zapewniało podawanie ze smarownicy wypełnionej wodą do nawilżacza eżektorowego kropel wody, gdzie zostawały rozbite na mgłę i po podgrzaniu w nagrzewnicy doprowadzone do stanu pary /schemat układu nawilżacza eżektorowego podano na rys.3/.
Na wejście osuszacza sprężonego powietrza doprowadzano powietrze o regulowanej wilgotności powietrza wejściowego .
Wyniki pomiarów skuteczności osuszania zestawiono w tabeli nr 2.
Następnie wykonano pomiary skuteczności osuszania przy różnych nastawach natężenia przepływu powietrzą przepływającego przez osuszacz przy ciśnieniu zasilania Pz = 0,6 MPa, wilgotności powie-

trza 75 %. Stwierdzono każdorazowo, że przy nastawie termostatu 3°C osuszanie następuje do wartości:

- przy natężeniu przepływu 210 m^3/h do φ = 35 % Ww
- -"- 135 m^3/h do φ = 35 %/Ww
- -"- 90 m^3/h do φ = 36 % Ww

Uzyskane wyniki wskazują na dużą skuteczność osuszania powietrza przez badany prototyp osuszacza w szerokim zakresie wartości natężeń przepływu.

2.4. Sprawdzenie działania osuszacza w warunkach pracy ciągłej

Badany osuszacz przy nastawie termostatu 3°C podłączony do instalacji sprężonego powietrza uruchomiono na pracę ciągłą zapewniając warunki:

- stałe ciśnienie powietrza wlotowego 0,6 MPa
- wilgotność powietrza 75 %, temperatura powietrza 14°C
- natężenie przepływu 200 Nm^3/h.

Podczas próby dokonano pomiaru ilości wykroplonej wody przez odwadniacze, w obu stopniach osuszacza. Ilość zebranej wody w ciągu 8 h pracy wynosiła:

- I stopień 6750 ml
- II stopień 900 ml

łącznie 7650 ml.

W czasie próby mierzono w sposób ciągły parametry powietrza wylotowego po przejściu przez osuszacz. Wynosiły one:

- wilgotność wzgl. 36 %
- temperatura 11,7°C

i utrzymywały się bez zmian przez cały okres próby.

Jednocześnie dokonano pomiaru ilości załączeń agregatu chłodziarki i czasu jej pracy i okresu przerw między załączeniami.

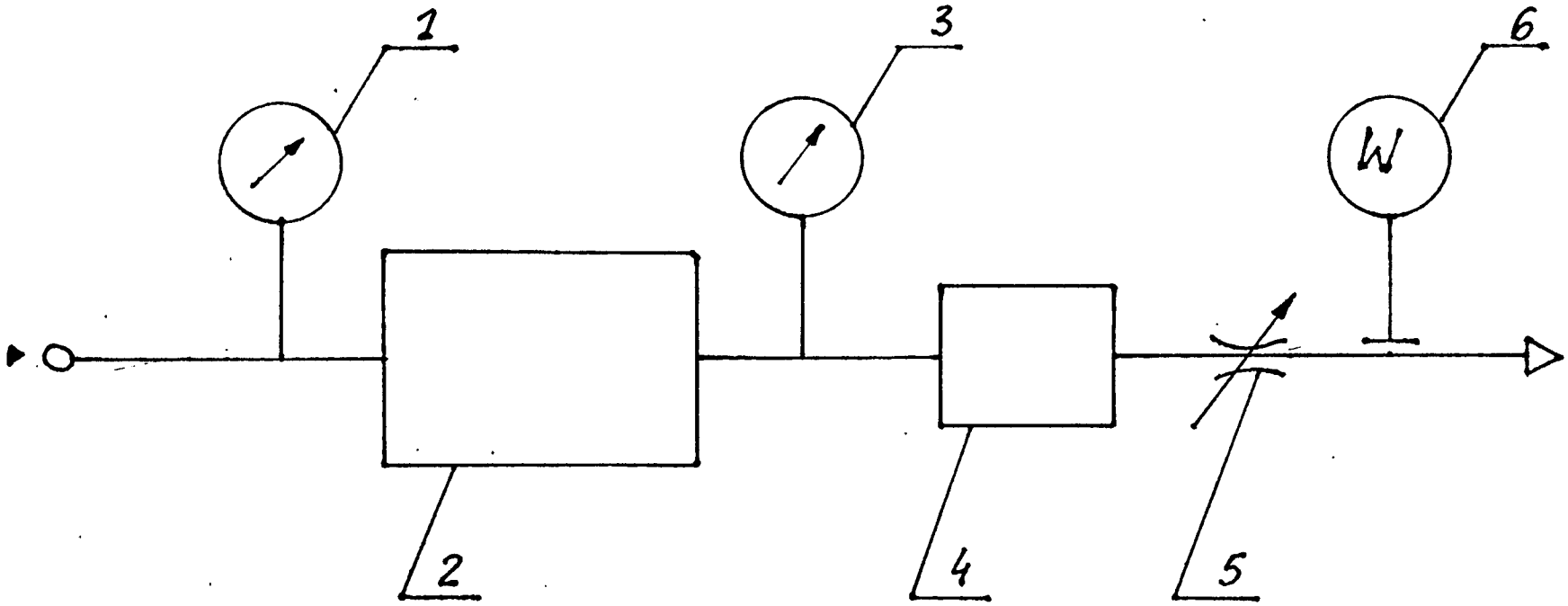
Wyniosły one:

- ilość zadziałań 47 na 8 h pracy osuszacza
- czas pracy agregatu chłodziarki 2'20" ±10"
- okres przerwy między wyłączeniami i załączeniem agregatu 6'50"±15"

Graficzny przebieg pracy agregatu osuszacza - na wykresie 2.

3. Orzeczenie

Badany prototyp osuszacza sprężonego powietrza "typ B" dla pneumatycznych układów napędu i sterowania pneumatycznego przeszedł pomyślnie próby i spełnia /z zapasem/ oczekiwane założeniami parametry techniczne. W czasie próby pracy ciągłej osuszacz nie wykazywa jakichkolwiek usterek w pracy, a automatyczny spływ wykroplonej wody odbywał się bez zakłóceń.



1 - manometr zakres 0 ÷ 1 MPa kl. 0,5 P_1

2 - badany osuszacz

3 - manometr zakres 0 ÷ 1 MPa kl. 0,5 P_2

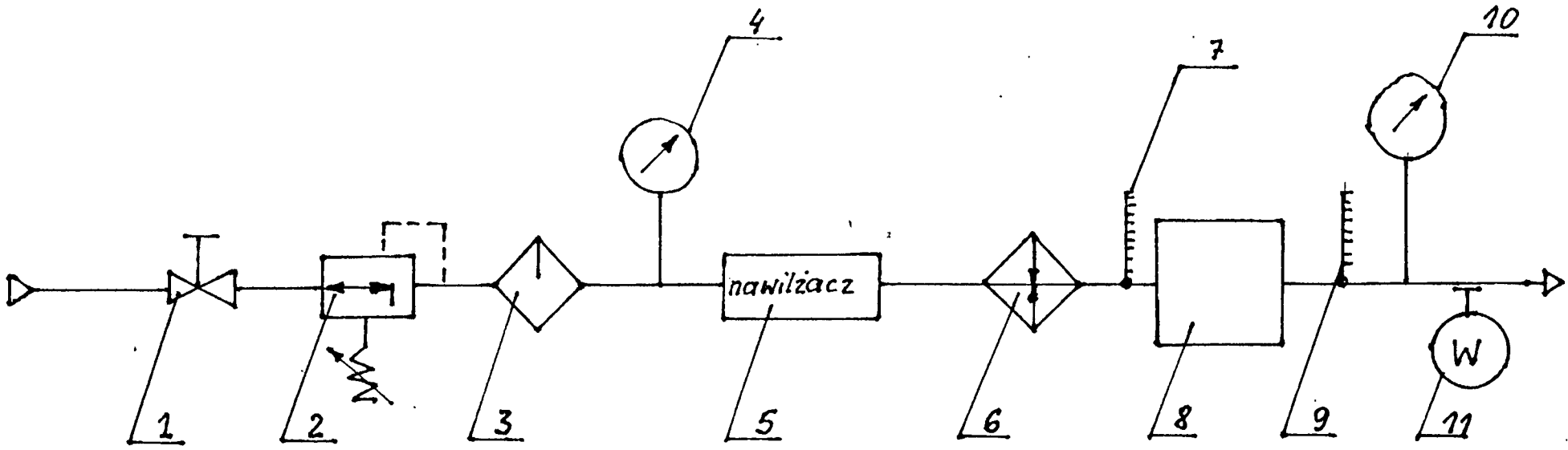
4 - przepływomierz turbinkowy zakres 0 ÷ 900 Nm^3/h

5 - zawór dławiący

6 - wilgotnościomierz.

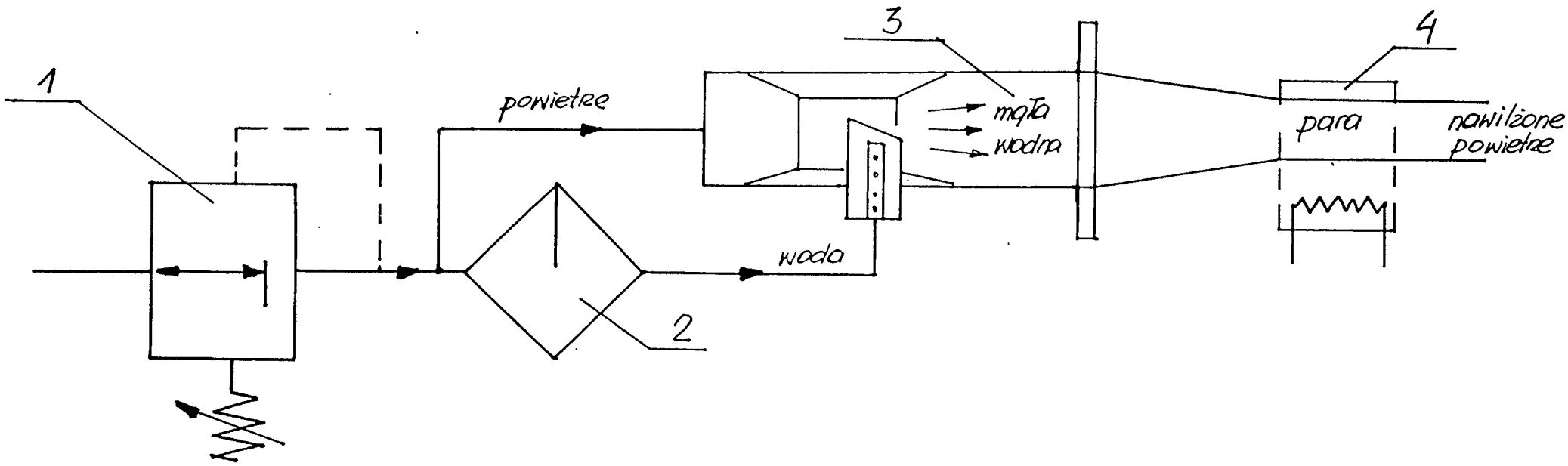
Rys 1

13



1 - zawór odcinający
2 - zawór redukcyjny
3 - smarownica
4 - manometr zakres 0÷1 MPa
5 - nawilżacz
6 - nagrzewnica
8 - badany osuszacz
7 - termometr
9 - termometr
10 - manometr zakres 0÷1 MPa
11 - wilgotnościomierz

Rys 2

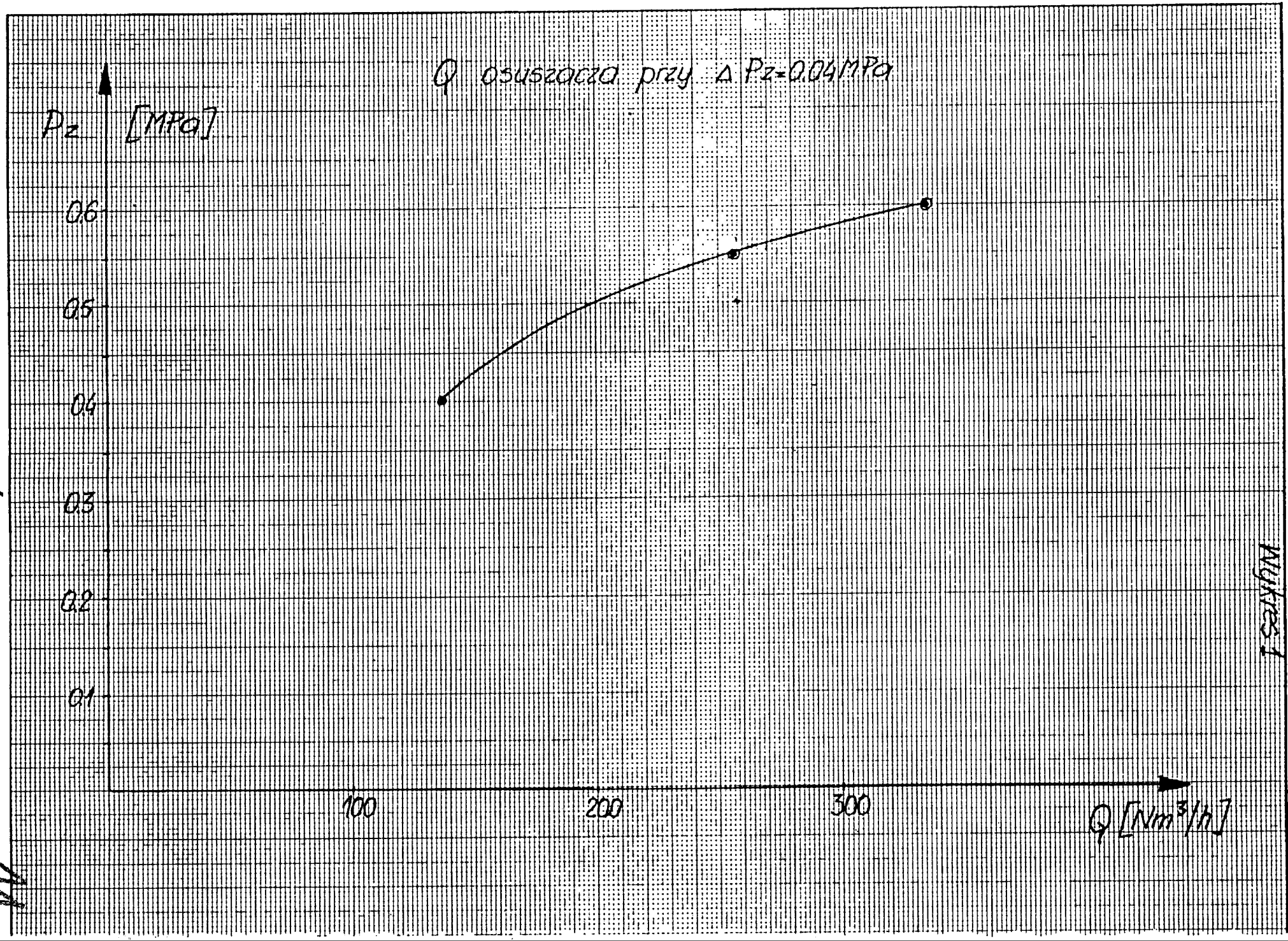


1. Zawór redukcyjny
2. Smarownica z wodą
3. Nawilżacz eżektorowy
4. Nagrzewnica - moc łączna 4.6 kW.

Rys. 3 Schemat układu nawilżacza

Pomiar skuteczności osuszania powietrza Tab. 2

Lp.	Pwlot [MPa]	temp. pow. wlot [°C]	φ wlot [% Ww]	φ wylot [% Ww]	temp. pow. wylot [°C]	nastawa termostatu tn [°C]	Przepływ powietrza - Q [Nm³/h]	Warunki dodatkowe
1	0.6	16.2	85	47	12.6	3	~150	nawilżanie
2	0.4	16.0	85	45	13.0	3	~130	-"-
3	0.6	29.4	85	50	25.6	3	~150	-"-
4	0.4	29.6	85	48	25.9	3	~130	-"-
5	0.6	21.0	70	43	17.8	3	~150	bez nawilżania
6	0.4	21.0	70	40	17.8	3	~130	-"-
7	0.6	29.7	70	42	25.9	3	~150	-"-
8	0.4	29.9	70	41	26.4	3	~130	-"-


Q osuszacza przy Δ Pz=0.04MPa
Pz [MPa]
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
100
200
300
Q [Nm³/h]
Wykres 1

Praca osuszacza przy

$p_z = 0{,}6\,MPa$

$W_w = 70\%$

nastawa termostatu 3°

$Q = 200\ Nm^3/h$

Wykres 2