

442

BE 10

ZAKŁAD POMIARU PARAMETRÓW PRZEPŁYWU - DPQ
Nazwa ONB/ZNB

Główny wykonawca

doc. dr inż. Tadeusz Gałązka



Wykonawcy:

Tadeusz Gałązka

Andrzej Staszewski

„Badanie zaworów grzejnikowych firmy **SCHLEI**.”

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

Zleceniodawca

BIT-POL Sp z o.o.

ul. Sabały 17

02-174 WARSZAWA

KIEROWNIK ZAKŁADU
Pomiaru Parametrów Przepływu*mgr inż. Wojciech Winiarski*ZASTĘPCA DYREKTORA
d/s Badawczo-Rozwojowych*dr inż. Jan Jablowski*

Pracę zakończono dnia 29.12.1997r.

Nr arch. 7501

Nr zlecenia 5616

Analiza deskryptorowa

ZAWORY GRZEJNIKOWE-BADANIA-WSPÓŁCZYNNIK PRZEPŁYWU
Kvs-SZCZELNOŚĆ ZEWNĘTRZNA-SZCZELNOŚĆ ODCIĘCIA-MOMENT
ZGINAJĄCY

Abstrak

Sprawozdanie zawiera:

- opis i wyniki badań współczynników przepływu Kvs zaworów grzejnikowych DN15
- wyniki prób szczelności zewnętrznej-wodą, i szczelności odcięcia -wodą
- wyniki próby na działalność momentu zgłaszającego
- określenie wartości Kvs dla DN10 i DN20

Tytuły p

Nie było

Rozdzielnik

Egz. 1 . OIN.....

Egz. 2 . BIT-POL.....

Egz. 3

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania	2
2. Przedmiot badań	2
3. Doświadczalne wyznaczenie wartości Kvs	3
4. Badania szczelności zamknięcia - wodą oraz szczelności zewnętrznej - wodą	3
5. Badania wytrzymałości na zginanie	3
6. Wyniki badań	3

Stanowisko do wyznaczania charakterystyk przepływowych.....1/3 załącznik 1
Stanowisko do prób szczelności zamknięcia - wodą
i prób szczelności zewnętrznej - wodą.....1 załącznik 2

1. Podstawa opracowania

Formalną podstawę opracowania stanowi zlecenie Biura Informacji Technicznej BIT-POL z dnia 16.12.1997r. Praca obejmowała wykonanie wyszczególnionych w zleceniu czterech grup badań.

Dokonano ustaleń pomiędzy Zleceniodawcą a Wykonawcą - Zakładem Pomiaru Parametrów Przepływu, Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów co do zakresu badań i norm w oparciu o wymagania, których będą one wykonane.

Ustalenia merytoryczne oraz formalne ujęte w piśmie DPQ/481/97 z dnia 18.12.1997r.

Zawarte w piśmie DPQ ustalenia zostały potwierdzone przez Zamawiającego pismem z dnia 19.12.1997r. W oparciu o ustalenia otwarto w PIAP zlecenie nr 5616 pt. „Badanie zaworów grzejnikowych Firmy SCHELL”.

2. Przedmiot badań

Przedmiotem badań było:

- wyznaczenie wartości współczynnika Kvs przy pełnym otwarciu wg. PN-M-74201 pkt 5.3.8
- sprawdzenie szczelności zewnętrznej i wytrzymałości na ciśnienie wg. PN-M-75003; 1990 pkt 3.9.1
- sprawdzenie szczelności wewnętrznej (zamknięcia) wg. PN-M-75003; 1990 pkt 3.9.2
- sprawdzenie wytrzymałości na zginanie wg. PN-M-75010 pkt 6.3.4

Badania zostały przeprowadzone na 4 sztukach dostarczonych zaworów grzejnikowych DN15, PN10.

W celu identyfikacji zawory oznaczono od nr 1 do nr 4.

- zawór prosty „biały” - nr 1
- zawór prosty „żółty” - nr 2
- zawór kątowy „biały” - nr 3
- zawór kątowy „żółty” - nr 4

Dla określenia Kvs (dla wielkości DN10 i DN20) w oparciu o badania modeli DN15 dostarczono niezbędną dokumentację konstrukcyjną

3. Doświadczalne wyznaczenie wartości Kvs

Opis stanowiska do wyznaczania wartości Kvs podano w załączniku 1.

W opisie zamieszczono schemat stanowiska. Na schemacie stanowiska badany zawór grzejnikowy umiejscowiony jest jako „Urządzenie badane”.

W czasie badań zaworów grzejnikowych warunki metrologiczne nie odbiegały od wymagań zawartych w normie międzynarodowej IEC 534-2-3 i zgodnej z nią normy PN-M-74201 oraz opisie podanym w załączniku 1.

4. Badania szczelności zamknięcia - wodą oraz szczelności zewnętrznej - wodą

Badania wykonano na stanowisku którego schemat wraz z jego opisem podano w załączniku 2. Sprawdzenia obejmowały:

- próbę szczelności zewnętrznej i wytrzymałości na ciśnienie wg. PN-M-75003; 1990 pkt 3.9.1 przeprowadzoną przy ciśnieniu próby 1,6 MPa
- próbę szczelności wewnętrznej (zamknięcia) wg. PN-M-75003; 1990 pkt 39.2 przeprowadzoną przy ciśnieniu próby 1,1 MPa.

5. Badania wytrzymałości na zginanie

Badania przeprowadzono zgodnie z wymaganiami PN-M-75010 pkt 6.3.4 obciążając przez 30 s. badane zawory (DN15) momentem 120 Nm.

Po narażeniu obciążeniowym sprawdzono ich szczelność zewnętrzną jak w p-cie 4.

6. Wyniki badań

a/ Wyznaczenie współczynników przepływu Kvs.

Pomiary wykonano dla:

- zaworów grzejnikowych całkowicie otwartych
- pięciu kolejno zadawanych wartościach różnicy ciśnień

Następnie otrzymane wyniki przeliczono dla $\Delta p=0,1$ MPa. Wyniki pomiarów zamieszczano w tablicy 1.

W oparciu o uzyskane wyniki badań traktując badane zawory grzejnikowe DN15 jako modele, obliczono wartości Kvs dla wielkości DN10 i DN20.

W oparciu o teorię podobieństwa technicznego wyprowadzono zależność o postaci

$$Kvs \text{ obiektu} = Kvs \text{ modelu} \left(\frac{L \text{ obiektu}}{L \text{ modelu}} \right)^2$$

gdzie:

- L obiektu przyjęto charakterystyczny wymiar jakim jest średnica nominalna DN zaworu grzejnikowego, dla którego wyznaczana jest wartość Kvs obiektu
- za L modelu przyjęto analogicznie jak dla obiektu średnicę nominalną DN modelu
- Kvs modelu - wyznaczona doświadczalnie wartość znormalizowanego współczynnika przepływu Kvs dla wielkości przyjętych za modele.

Teoria podobieństwa technicznego przyjmuje zachowanie jednolitej skali modelu w stosunku do obiektu odwzorowywanego. W pierwszym rzędzie dotyczy to parametrów mających wpływ na wartość poszukiwanych wartości Kvs. W przypadku zaworów grzejnikowych za decydujące parametry dla zachowania jednolitej skali uznano charakterystyczne wymiary DN.

Wyniki obliczeń zamieszczono w tablicy 2.

b/ próba szczelności zewnętrznej - wodą.

Wszystkie badane zawory grzejnikowe były szczelne zewnętrznie.

Wynik próby dodatni.

c/ próba szczelności wewnętrznej (zamknięcia) - wodą

Wszystkie badane zawory grzejnikowe były całkowicie szczelne wewnętrznie.

Wynik próby dodatni.

d/ próba wytrzymałości na zginanie.

Wszystkie badane zawory grzejnikowe po próbie były całkowicie szczelne zewnętrznie. Wynik próby dodatni.

6

Tablica 1. Zawory grzejnikowe firmy SCHELL
Wyniki pomiarów $Q=f/ p/$ oraz wyniki obliczeń Kvs dla zaworów całkowicie otwartych.

Δp /MPa/ , $Q/m^3/h/$, $Kvs/m^3/h/$

Zawór nr 1 Dn15 , PN10	Δp	0,0417	0,0564	0,0686	0,0981	0,0981	$Kvs_{\delta r}=1,66$
	Q	1,07	1,27	1,39	1,51	1,61	
	Kvs	1,66	1,69	1,68	1,63	1,63	
Zawór nr 2 DN15 , PN10	Δp	0,0417	0,0564	0,0834	0,0858	0,0981	$Kvs_{\delta r}=1,33$
	Q	0,84	1,04	1,14	1,21	1,30	
	Kvs	1,30	1,38	1,33	1,31	1,31	
Zawór nr 3 DN15 , PN10	Δp	0,0402	0,0515	0,0647	0,0785	0,0981	$Kvs_{\delta r}=1,80$
	Q	1,14	1,28	1,44	1,62	1,80	
	Kvs	1,80	1,78	1,79	1,83	1,82	
Zawór nr 4 DN10 , PN10	Δp	0,0392	0,0515	0,0672	0,0819	0,0981	$Kvs_{\delta r}=1,25$
	Q	0,78	0,89	1,03	1,14	1,23	
	Kvs	1,25	1,24	1,26	1,26	1,24	

Tablica 2. Obliczone wartości Kvs dla zaworów grzejnikowych DN10 i DN20 firmy SCHELL

Modele		$Kvs/m^3/h/$ obliczeniowe				
DN	Nr	$Kvs/m^3/h/$	DN/mm/	10	15	20
mm	-	-	-	-	-	-
15	1	1,66		0,74	1,66	2,95
15	2	1,33		0,59	1,33	2,36
15	3	1,80		0,80	1,80	3,20
15	4	1,25		0,56	1,25	2,22

STANOWISKO DO WYZNACZANIA CHARAKTERYSTYK PRZEPIYWOWYCH

Strona 1/3

Schemat części stanowiska na której wykonuje się badania przedstawiono na załączonym rysunku (strona 3/3) . Jest to część pomiarowa stanowiska wodnego Laboratorium Wodnego Zakładu pomiarów Parametrów Przepływu DPQ służącego do wyznaczania charakterystyk $Q=f/\Delta p/$ o ciśnieniu zasilania do 1,6MPa. Stanowisko wodne spełnia wymagania ustalone w PN-83/M-74201 „Armatura przemysłowa. Zawory regulujące. Wymagania i badania. ” oraz dla PN-82/M-42050 „Automatyka przemysłowa. Regulatory o bezpośrednim działaniu ciągłym. Wymagania i badania” i ISO/IEC publikacja 534-2-3.

Wartości K_{VS} zgodnie z wymaganiami wyżej wymienionych norm wyznacza się dla $\Delta p=0,1\text{MPa}$. Charakterystyki przepływowe $Q=f/\Delta p/$ określa się mierząc strumień objętości Q dla kolejno zadawanych (w możliwościach stanowiska) Δp zależnych od DN urządzenia badanego. Przeprowadza się je tak by zgodnie z normą IEC publikacja 534-2-3 p.7.12 określenie wartości K_{VS} było wykonane przy takiej minimalnej różnicy ciśnień, przy której liczba Reynoldsa $Re > 4 \times 10^4$.

Badania prowadzi się przy Δp mieszczącym się w przedziale $0,035 \leq \Delta p \leq 0,1\text{MPa}$, w którym również $Re > 4 \times 10^4$.

Stanowisko wodne w części pomiarowej zawiera dwie wymienne prostery o średnicy wewnętrznej D dobieranej do średnicy nominalnej DN urządzenia badanego. Długość prostego odcinka na dopływie jest większa od $20D$, a na odpływie większa od $7D$. Punkty do pomiaru różnicy ciśnień Δp są umieszczone w odległości $2D$ na dopływie urządzenia badanego i odległości $6D$ na odpływie z urządzenia badanego.

Do pomiaru strumienia objętości stanowisko jest wyposażone w przepływomierze turbinowe:

PT15 - zakres 0,3 do 6m³/h

PT50 - zakres 5 do 50m³/h

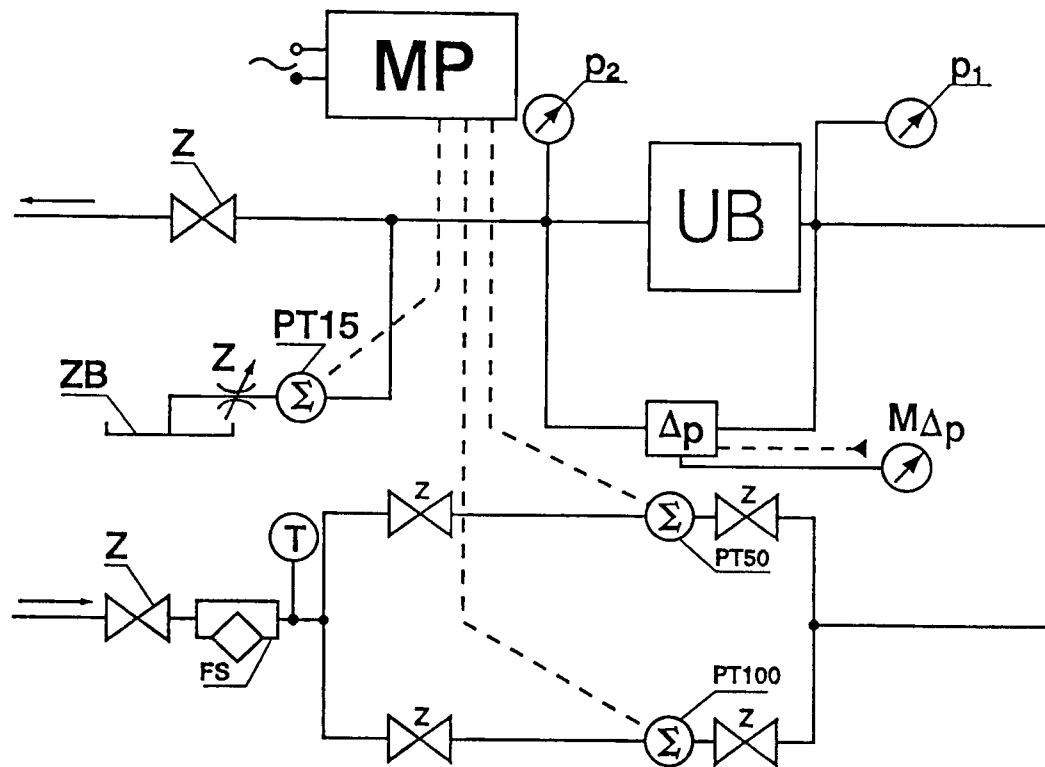
PT100 - zakres 24 do 240m³/h

Przeptywomierze połączone są z miernikiem przepływomierzy MP wyposażonym w przełączniki przepływomierzy, wskaźnik chwilowych strumieni objętości przepływającej wody i czasu.

Zestaw zapewnia dokładność do 2% aktualnej wartości przepływu.

Do pomiaru różnicy ciśnień stanowisko jest wyposażone w przetwornik różnicy ciśnień Δp o zakresie do 200kPa oraz manometr przetwornika różnicy ciśnień $M_{\Delta p}$ firmy Wallace o zakresie do 100kPa i klasie dokładności 0,1. Pozwala to przeprowadzić pomiar różnicy ciśnień na urządzeniu badanym dokładniej niż 2% aktualnej wartości mierzonej.

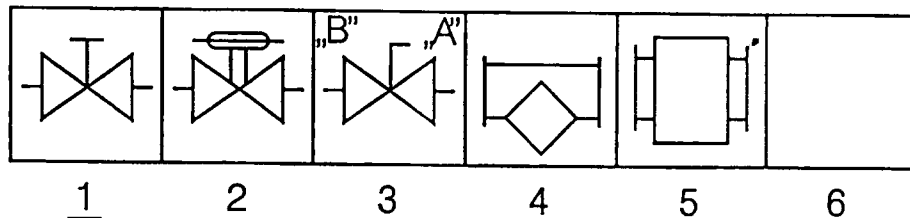
Stanowisko wyposażone jest ponadto w filtr siatkowy FS/DN125, wkład 600 oczek/cm², termometr T, zawory odcinające i nastawcze Z oraz w manometry p_1 i p_2 o zakresie 1,6MPa klasy 0,4 do pomiaru ciśnień przed i za urządzeniem badanym przy wstępnym zadawaniu różnicy ciśnień.



Oznaczenia:

- UB - urządzenie badane
- p_1 - manometr przed UB
- p_2 - manometr za UB
- Δp - przetwornik różnicy ciśnień
- $M_{\Delta p}$ - manometr przetwornika różnicy ciśnień
- PT15, PT50, PT100 - przepływomierze turbinowe
- MP - miernik przepływomierzy
- FS - filtr siatkowy DN125, 600 oczek/cm²
- Z - zawory
- T - termometr

Stanowisko do wyznaczania charakterystyk przepływowych:

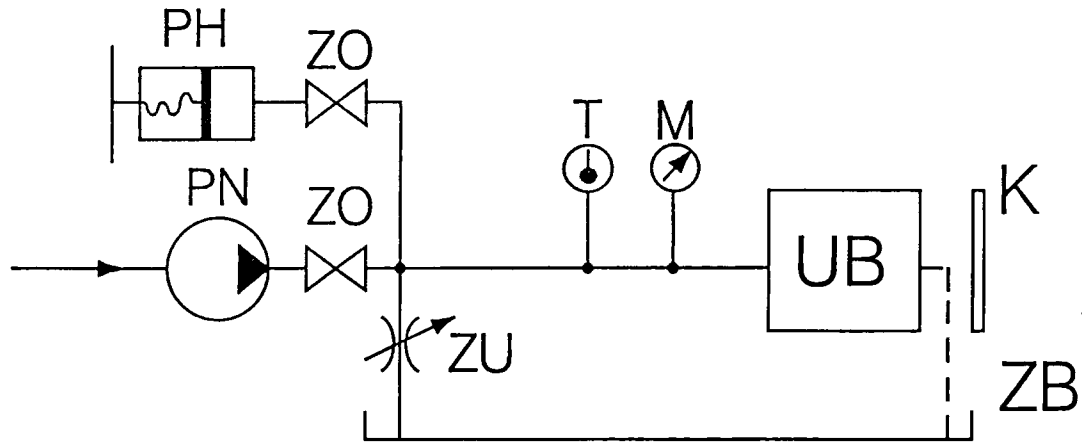


Urządzenia badane:

- 1 - zawór
- 2 - regulator
- 3 - zawór kulowy
- 4 - filtr
- 5 - odmulacz
- 6 - inne

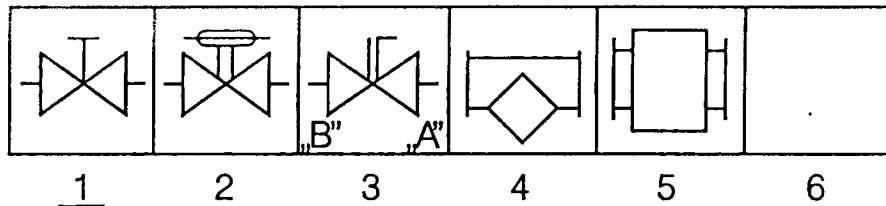
10

STANOWISKO DO PRÓB SZCZELNOŚCI ZAMKNIĘCIA-WODĄ I PRÓB SZCZELNOŚCI ZEWNĘTRZNEJ-WODĄ



Oznaczenia:

UB - urządzenie badane:



1 - zawór
2 - regulator

3 - zawór kulowy
4 - filtr

5 - odmulacz
6 - inne

PN - pompa nurnikowa o zakresie 0-4MPa

ZU - zawór upustowy

ZO - zawory odcinające

M - manometr kontrolny klasy 0,4, zakres 0-4MPa dla PN16 i PN25 lub zakres 0-10MPa dla PN40

T - termometr

K - kołnierz zaślepiający

PH - prasa hydrauliczna stosowana dla PN40

ZB - zbiornik otwarty

„A”, „B” - oznaczenie kołnierzy zaworu kulowego