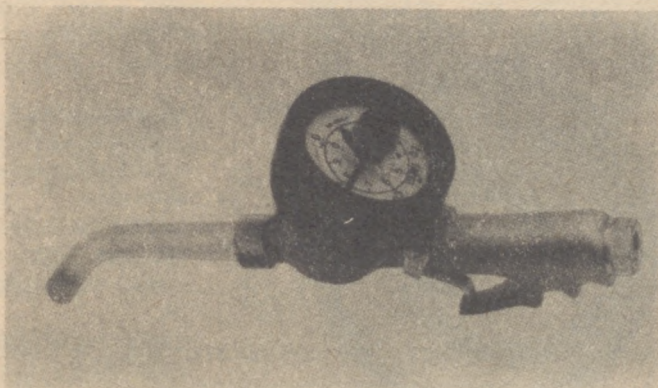


XI-14



Instrukcja obsługi

0201 PRZEPŁYWOMIERZ PUSZKOWY Typ R-15



Zakłady Maszyn Biurowych
„Predom-Metron”
87-100 Toruń, ul. Targowa 12/22
tel. 310-25, telex 055579

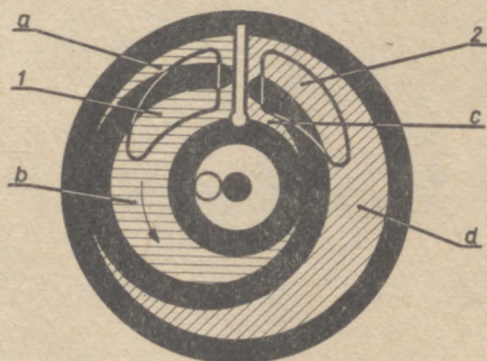
I. DZIAŁANIE I WŁAŚCIWOŚCI METROLOGICZNE

1. Przeznaczenie

Przeptywomierz puszkowy sterowany ręcznie o średnicy nominalnej 15 mm jest przeznaczony do pomiaru objętości przepływu wydawanych olejów o lepkości od $10 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ do $650 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ w temperaturze pomiaru od 260 K do 305 K , przy nadciśnieniu statycznym do $1,6 \text{ MPa}$, w warunkach klimatu umiarkowanego.

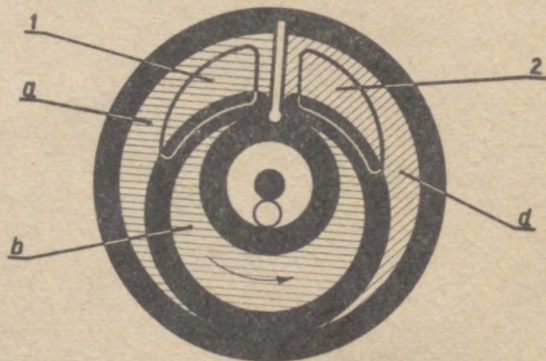
2. Zasada działania

Zasada miernicza przepływowomierza puszkowego polega na proporcjonalności objętości cieczy, jaka w pewnym czasie przepłynęła przez przepływowomierz, do ilości obrotów wykonanych w tym czasie przez tłok ruchomy. Tłok porusza się ruchem obrotowym wewnątrz komory mierniczej w wyniku istnienia jednostronnego naporu hydrodynamicznego. Pełny cykl obiegu tłoka przedstawiono na schematach.



W położeniu 1 (rys. 1) ciecz wpływa do przestrzeni *a* i *b* kanałem wlotowym *1* i wywierając jednostronny nacisk na ścianki tłoka powoduje jego obrót w kierunku zaznaczonym strzałką.

Ciecz ze zmniejszającej się przestrzeni *c* i *d* wypływa kanałem wylotowym *2*.

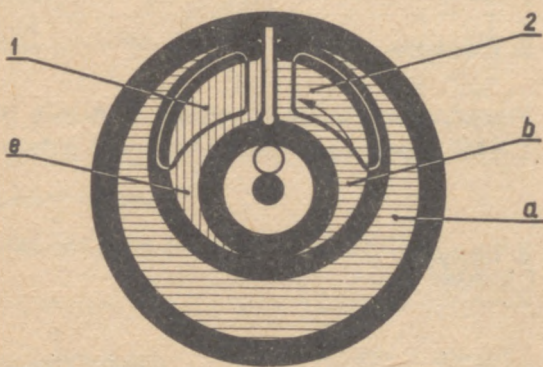
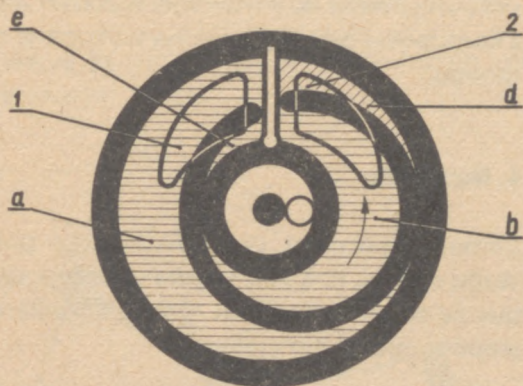


W położeniu 2 (rys. 2) wypełniona cieczą przestrzeń *b* wzrosła do maksimum i jest odmierzaną objętością V_1 .

Przy dalszym ruchu tłoka (położenie 3 – rys. 3) – ciecz z przestrzeni *b* wypływa kanałem wylotowym 2. Zwiększająca się przestrzeń *e* połączona z kanałem 1. Rozpoczyna drugi cykl odmierzania objętości V_1 . Objętość przestrzeni *a* w dalszym ciągu zwiększa się.

W położeniu 4 (rys. 4) wypełniona cieczą przestrzeń *a* wzrosła do maksimum i jest odmierzana objętością V_2 . Przy dalszym ruchu tłoka następuje drugi cykl odmierzania objętości V_2 (położenie 1).

Suma objętości $V_1 + V_2$ jest odmierzana objętością w jednym cyklu pracy.



3. Opis techniczny

Przeptywomierz posiada tłok ruchomy w kształcie puszeki, zamknięty w komorze mierniczej. Całość jest osłonięta korpusem. Na wlocie w rękojeści przeptywomierza jest wbudowane sito oraz zawór główny sterowany ręcznie mechanizmem dźwigniowym.

Za organem pomiarowym znajduje się końcówka wypływowa wykonana z bezbarwnego tworzywa sztucznego, umożliwiającą kontrolę zapowietrzenia wydawanego oleju. Na wlocie końcówki wypływowej jest wbudowany zawór samoczynny. Ruch tłoka jest wyprowadzony z przestrzeni działania nadciśnienia statycznego cieczy do liczydła przez zabierak i sprzęgło magnetyczne czołowe. Pomiedzy sprzęgłem magnetycznym a liczydłem jest umieszczona przekładnia korekcyjna służąca do korekcji błędów wskazań przeptywomierza. Liczydło dawkowe, liczydło sumujące

oraz urządzenie do kasowania wskazań tworząc jedną całość są złączone z korpusem i osłonięte osłoną wykonaną z bezbarwnego tworzywa sztucznego.

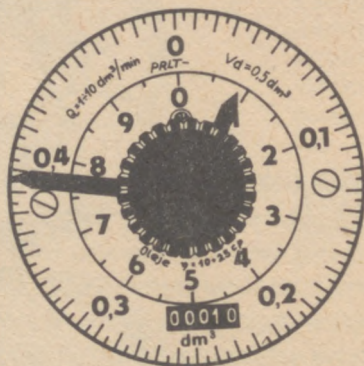
4. Materiały

Komora miernicza przepływomierza puszkowego jest wykonana ze stopu miedzi, tłok z tworzywa epoksydowo-grafitowego, natomiast korpus ze stopu aluminium. Części liczydła w większości są wykonane ze stopów miedzi lub stali.

5. Ciśnienie

Przepływomierz wytrzymuje ciśnienie statyczne na wlocie maks. 1,6 MPa, przy zamkniętym zaworze głównym.

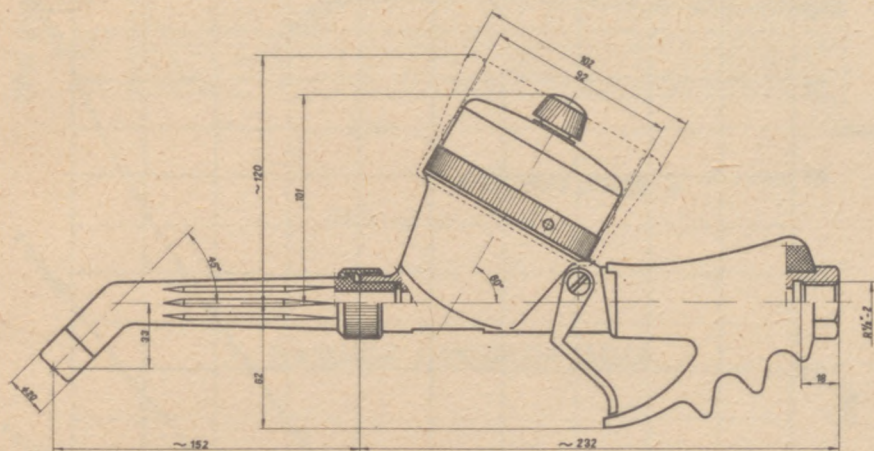
6. Liczydło



Przepływomierz posiada liczydło dawkowe dwuwskaznikowe o zakresie 10 dm^3 i działce elementarnej $0,005 \text{ dm}^3$ oraz liczydło sumujące bębnekowe o zakresie 10^5 dm^3 i działce elementarnej 10 dm^3 . Objętość najmniejszej dawki wynosi $0,5 \text{ dm}^3$.

7. Wymiary i masa

Wymiary główne przepływomierza są podane na przedstawionym rysunku. Masa przepływomierza wynosi 1,2 kg.



8. Natężenie przepływu i lepkość cieczy

Natężenie przepływu i lepkości cieczy są podane w tablicy 1.

Tablica 1

Zakres lepkości (mPa · s)	10-25	25-50	50-100	100-200	200-400	400-650
Natężenie przepływu Q_{\max} dm ³ /min			10			
Q_{\min}			1			

9. Spadek ciśnienia

Spadek ciśnienia Δp w obrębie przepływomierza przy całkowicie otwartym zaworze głównym w zależności od natężenia przepływu Q i lepkości dynamicznej cieczy η jest przedstawiony na rys. 7.

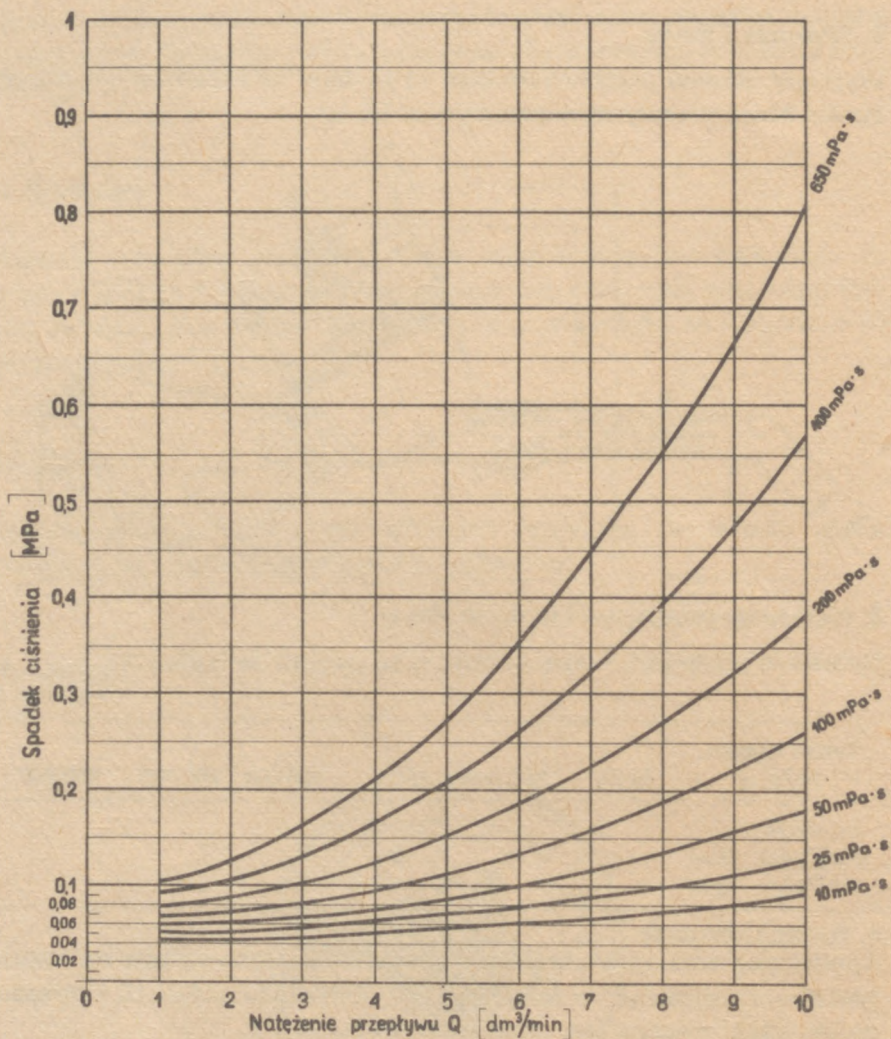
Wykres $\Delta p = f(Q, \eta)$ (MPa)

Przykład:

Przepływomierz przeznaczony do oleju o lepkości 400 mPa · s ma pracować przy natężeniu $Q_{\max} = 10^3$ dm³/min.

W celu ustalenia tego natężenia ciśnienie na wlocie przepływomierza powinno wynosić $\Delta p = 0,57$ MPa (zob. rys. 4).

Jeżeli ten sam przepływomierz ma osiągnąć przy całkowicie otwartym zaworze głównym $Q = 8$ dm³/min, wówczas $\Delta p = 0,39$ MPa

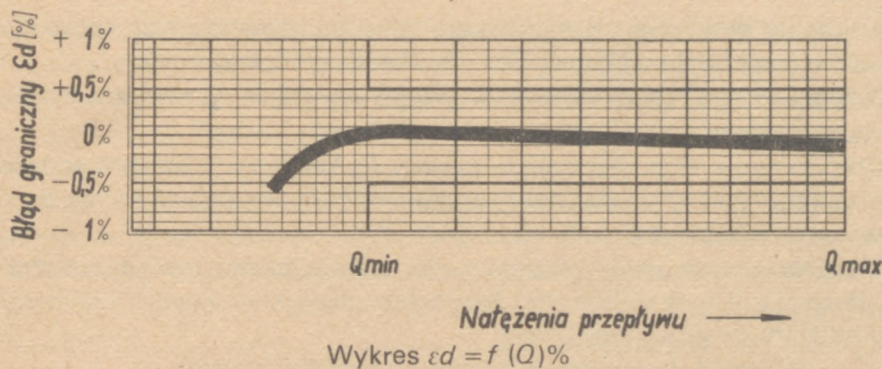


10. Błąd wskazań

Graniczny błąd wskazań dla wybranego zakresu lepkości cieczy i zakresu natężeń $Q_{max} \div Q_{min}$ wynosi $\pm 0,5\%$.

Błąd obiegowy ustanowiony przez Urząd Jakości i Miar PRL wynosi $\pm 0,75\%$.

Zależność błędu granicznego ϵ_d od natężenia przepływu Q jest przedstawiona na rys. 8.



II. OBSŁUGA I EKSPLOATACJA

1. Wymagania instalacyjne

Instalacja hydrauliczna przepływomierza powinna być zgodna z aktualnie obowiązującymi przepisami, a w szczególności z wymaganiami Urzędu Jakości i Miar, przepisami bhp oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

2. Montaż przepływomierza w instalacji

Przed montażem należy dokładnie przepłukać instalację i wyjąć z przepływomierza wkładkę zaślepiającą otwór.

Przepływomierz łączy się z przewodem instalacji za pomocą łącznika handlowego 1/2".

Napełnianie instalacji cieczą powinno być dokonywane przy natężeniu przepływu Q_{min} .

3. Eksploatacja

Instalacja przepływomierza powinna być wyregulowana tak, aby przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach i oczyszczonym filtrze natężenie przepływu cieczy mieściło się w zakresie od 6 do 10 dm³/min. Prze-

kroczenie natężenia maksymalnego lub minimalnego może spowodować wzrost błędu wskazań lub uszkodzenie przepływomierza.

Przepływomierz powinien być stosowany wyłącznie do pomiaru takiego rodzaju cieczy, do jakiego jest przeznaczony.

Przekroczenie dopuszczalnego zakresu lepkości przez zmianę rodzaju cieczy lub zmianę temperatury pomiaru może spowodować wzrost błędu wskazań przepływomierza.

Przepływomierz należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi i uderzeniami hydraulicznymi. Raptowne otwieranie zaworu głównego zmniejsza trwałość urządzenia.

Ciecz mierzona przepływomierzem powinna być czysta.

W razie potrzeby instalację należy wyposażyć w skuteczny filtr z sitem o oczku Nr 0,1 wg PN-67/M-94001.

Objawem zanieczyszczenia filtra lub sita jest spadek natężenia przepływu lub wzrost strat energetycznych.

Podczas pomiaru należy kontrolować stopień zagazowania cieczy. Pomiar zagazowanej cieczy powoduje wzrost błędu wskazań przepływomierza.

4. Przeglądy i naprawy

Przepływomierze powinny podlegać przeglądowi, konserwacji i ewentualnemu remontowi każdorazowo po upływie okresu ważności legalizacji lub wcześniej, w przypadku stwierdzenia niesprawności. Zgodnie z obowiązującymi przepisami Urzędu Jakości i Miar PRL – okres ważności legalizacji trwa trzy lata licząc od dnia 1 stycznia tego roku, w którym legalizacja została dokonana. Wszelkie naprawy i przeglądy przepływomierzy powinny być wykonane przez autoryzowane zakłady naprawcze.

5. Korekcja błędu wskazań

Błąd względny wskazań przepływomierza oblicza się ze wzoru:

$$\varepsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100\%$$

gdzie

ε – błąd względny wskazań przepływomierza,

V_n – objętość nominalna odczytana na liczydłe dawkowym przepływomierza (dm^3),

V_p – objętość poprawna zmierzona wzorcem objętości (dm^3)

Błąd wskazań może być dodatni (+) lub ujemny (-).

Przeptywomierz uważa się za legalny, o ile wskazuje z błędem dopuszczalnym. Jeżeli błąd względny jest większy od dopuszczalnego, przepływomierz wymaga korekcji tego błędu.

Do tego celu służy przekładnia korekcyjna umieszczona w głowicy przepływomierza. W zależności od żądanej wartości, o którą należy przesunąć krzywą błędów, dobiera się z tablicy odpowiednią parę kół zębatych.

Tablica 2

<u>Nr koła napędzającego</u> Nr koła napędzanego	<u>Liczba zębów koła napędzającego</u> Liczba zębów koła napędzanego	Przesunięcie krzywej błędów w %
<u>1</u> 2	<u>47</u> 50	+0,56
<u>3</u> 4	<u>46</u> 49	+0,43
<u>5</u> 6	<u>45</u> 48	+0,29
<u>7</u> 8	<u>44</u> 47	+0,15
<u>9</u> 10	<u>43</u> 46	0,00
<u>11</u> 12	<u>42</u> 45	-0,15
<u>13</u> 14	<u>41</u> 44	-0,32
<u>15</u> 16	<u>40</u> 43	-0,49
<u>17</u> 18	<u>39</u> 42	-0,66
<u>19</u> 20	<u>38</u> 41	-0,85

$\frac{\text{Nr koła napędzającego}}{\text{Nr koła napędzanego}}$	$\frac{\text{Liczba zębów koła napędzającego}}{\text{Liczba zębów koła napędzanego}}$	Przesunięcie krzywej błędów w %
$\frac{21}{22}$	$\frac{37}{40}$	-1,06
$\frac{23}{24}$	$\frac{36}{39}$	-1,27
$\frac{25}{26}$	$\frac{35}{38}$	-1,49
$\frac{27}{28}$	$\frac{34}{37}$	-1,73
$\frac{29}{30}$	$\frac{33}{36}$	-1,97
$\frac{31}{32}$	$\frac{32}{35}$	-2,24
$\frac{33}{34}$	$\frac{31}{34}$	-2,52
$\frac{35}{36}$	$\frac{30}{33}$	-2,82
$\frac{37}{38}$	$\frac{29}{32}$	-3,15
$\frac{39}{40}$	$\frac{28}{31}$	-3,49

Do przepływomierzy z błędem dodatnim (+) używa się przekładni zwalniającej oznaczonej minusem.

Do przepływomierzy z błędem ujemnym (-) używa się przekładni przyspieszającej oznaczonej plusem.

6. Jednostki lepkości

Podstawową jednostką lepkości dynamicznej jest $\text{Pa} \cdot \text{s}$. Używaną jednostką jest $\text{mPa} \cdot \text{s}$.

$$1 \text{ Pa} \cdot \text{s} = 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$1 \text{ P} = 10^2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

Lepkość kinematyczna ν jest to stosunek lepkości dynamicznej η do gęstości cieczy ρ (g/cm^3).

$$\nu = \frac{\eta}{\rho} \text{ cSt}$$

Podstawową jednostką lepkości kinetycznej jest m^2/s .

Używaną jednostką jest stokes (St)

$$1 \text{ St} = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s} = 1 \text{ cm}^2/\text{s}$$

$$1 \text{ St} = 10^2 \text{ cSt (centistokes)}$$

Lepkość względna $^{\circ}\text{E}$ jest wyznaczona doświadczalnie.

Do wyznaczania lepkości kinematycznej ν (cSt) lub lepkości względnej ($^{\circ}\text{E}$) w zależności od lepkości dynamicznej η ($\text{mPa} \cdot \text{s}$) i gęstości cieczy ρ (g/cm^3) służy poniższy nomogram

Nomogram zależności cSt, $^{\circ}\text{E}$ od $\text{mPa} \cdot \text{s}$

III. INFORMACJE HANDLOWE

1. Gwarancja

Wytwórca gwarantuje poprawne działanie przepływomierza w okresie pracy określonym objętością $2000\ 000 \text{ dm}^3$, ale nie dłużej niż 24 miesiące od daty sprzedaży, a 30 miesięcy od daty produkcji, pod warunkiem użytkowania przepływomierza zgodnie z jego przeznaczeniem i przestrzegania wszystkich zaleceń eksploatacyjnych.

2. Legalizacja

Wszystkie przepływomierze są wstępnie legalizowane i plombowane przez Urząd Jakości i Miar PRL.

3. Opakowanie

Przepływomierze puszkowe są pakowane w pudła z tworzywa sztucznego oklejane taśmą firmową lub pudła z tektury.

4. Oznaczenie przepływomierza przy zamawianiu

Oznaczenie przepływomierza puszkowego składa się ze słów: Przepływomierz, symbolu R, liczby określającej średnicę nominalną 15 oraz rodzaju cieczy i jej lepkości dynamicznej w temperaturze pomiaru.

Przykład:

Przepływomierz puszkowy do przewodu o średnicy nominalnej 15 mm, do pomiaru przepływu oleju LUX 10 o lepkości dynamicznej $\eta = 40 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ w temperaturze 293 K będzie posiadał oznaczenie:

PRZEPŁYWOMIERZ R 15 LUX 10 – 400

5. Części zamienne

Producent posiada pełny komplet części zamiennych i komplet przedkładni korekcyjnych do przepływomierzy, które dostarcza na każde żądanie zamawiającego.

Przy zamawianiu należy korzystać z „Katalogu części zamiennych przepływomierza puszkowego typu R-15”.

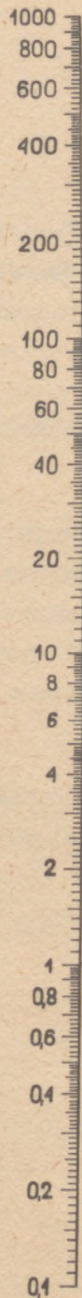
6. Dystrybutor:

Biuro Sprzętu
Pomiarowo-Kontrolnego
61-807 Poznań
ul. Czerwonej Armii 66/72
tel. 69-91-51

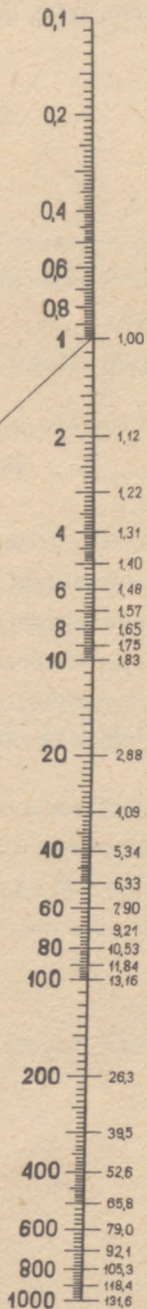
7. Eksporter:

Przedsiębiorstwo
Handlu Zagranicznego
„Metronex”
00-950 Warszawa
Al. Jerozolimskie 44
tel. 26-20-11

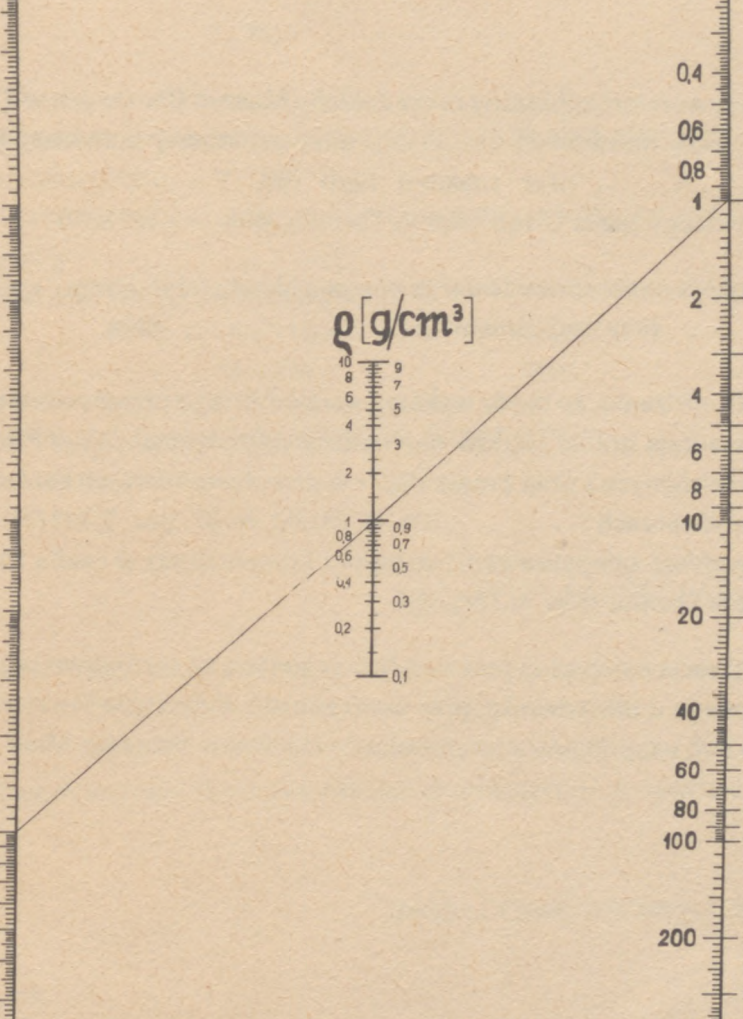
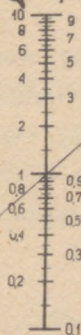
mPa·s



cSt °E



ρ [g/cm³]



Toruń, 19.... r.

(pieczęćka urzędu) -

ŚWIADECTWO WSTĘPNEGO SPRAWDZENIA

Przepływomierz zgłoszony przez Zakłady Maszyn Biurowych w Toruniu, o średnicy nominalnej mm, oznaczony numerem fabrycznym oraz znakiem typu PRL T został sprawdzony przez Urząd Miar w Toruniu, dnia 19.... r.

Przepływomierz sprawdzono za pomocą układu mierniczego, zasilanego przy nadciśnieniu p - MPa.

Po stwierdzeniu, że błędy wskazań sprawdzonego przepływomierza nie przekraczają granic błędów dopuszczalnych, określonych w Przepisach Legalizacyjnych z dnia 2 maja 1967 r. o przepływomierzach komorowych i odmierzacach (Dz. U. CUJM, nr 37, poz. 3,731/2) - przepływomierz zalegalizowano wstępnie i zaopatrzone w cechę zabezpieczającą Urzędu Miar w Toruniu.

Legalizacja ostateczna powinna być dokonana po uprzednim jego zainstalowaniu u użytkownika, przy czym sposób wykonania instalacji powinien być uzgodniony z terytorialnie właściwym Urzędem Miar.

.....
(podpis)

PROTOKÓŁ ODBIORU

Przepływomierza typu

Nr fabr.

Przepływomierz sprawdzono pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru.

Badania metrologiczne przepływomierza przeprowadzono

o lepkości $\eta =$ cP

uzyskując przy natężeniu przepływu

Q dm^3/min błąd %

Q dm^3/min błąd %

Orzeczenie: przepływomierz nadaje się do eksploatacji.

.....
(pieczęć i podpis DKT wytwórcy)

Toruń, dn.

Przepływomierz zwolnił do eksploatacji przedstawiciel zamawiającego.

.....
(pieczęć i podpis przedstawiciela)

Toruń, dn.

ZAKŁAD MASZYN BIUROWYCH

ul. Targowa 12/22, 87-100 Toruń

telefon 310-25, telex 055579

KARTA GWARANCYJNA

Zakłady Maszyn Biurowych gwarantują, że przepływomierz puszkowy
typu
nr fabryczny
data produkcji
data sprzedaży
stan początkowy (liczydła sumujące)
objętość gwarancyjna 200 000 dm³

został wykonany zgodnie z dokumentacją, sprawdzony według warunków technicznych odbioru i w pełni nadaje się do eksploatacji zgodnie z przeznaczeniem.

Zakłady Maszyn Biurowych zobowiązują się do bezpłatnego usunięcia wszelkich wad lub usterek w przepływomierzu w okresie 12 miesięcy od daty sprzedaży, ale nie dłuższym niż 18 miesięcy od daty produkcji pod warunkiem nieprzekroczenia w tym czasie objętości gwarancyjnej oraz użytkowania przepływomierza zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami podanymi w katalogu.

Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń, które nastąpiły bez winy wytwórcy. W celu wykorzystania uprawnień gwarancyjnych należy przepływomierz wraz z kartą gwarancyjną i protokołem reklamacji dostarczyć producentowi.

.....
(pieczęć i podpis DKT wytwórcy)

Toruń, dnia



Wema 1980 r. Nakład 2000+60 egz. Zam. 749/79/Z/F