

Łukasiewicz - PIAP



100 0 0001151 5

Krajowy System
Automatyki i Pomiarów

POLMATIK

INFORMATOR

zastosowań części pomiarowej
POLMATIK - METRO

METROPNEM

wtórne i końcowe
analogowe urządzenia
pomiarowe pneumatyczne



XXVII_a-53

PRZEMYSŁOWY
INSTYTUT
AUTOMATYKI
I POMIARÓW
„MERA-PIAP”



System **POLMATIK** jest realizacją
Uniwersalnego Międzynarodowego
Systemu Automatycznej Kontroli,
Regulacji i Sterowania (URS).

INFORMATOR

zastosowań części pomiarowej
POLMATIK - METRO

METROPNEM

wtórne i końcowe
analogowe urządzenia
pomiarowe pneumatyczne



GŁÓWNY SPECJALISTA METROPNEM

mgr inż. Leszek Guzy

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202, 02-222 Warszawa

tel. 23-84-51 telex: 813726

GŁÓWNY KONSTRUKTOR METROPNEM

Kujawska Fabryka Manometrów MERA-KFM

inż. Waldemar Janicki

ul. Łęgska 29/35, 87-800 Włocławek

tel. 220-41 do 49 telex: 86148



3p 1151/5/p

XXVIIa-53

SPIS TREŚCI

	str.
Tablica wstępnego doboru rodzaju urządzenia pomiarowego	4
1. Podsystem METROPNEM	5
2. Urządzenia podsystemu METROPNEM	5
2.1. Mierniki pneumatyczne zwykłe	5
2.2. Mierniki pneumatyczne z urządzeniem sygnalizacyjnym	11
2.3. Rejestratory pneumatyczne	13
2.4. Liczydła pneumatyczne (integratory)	15
2.5. Urządzenia uzupełniające	19

TABLICA WSTĘPNEGO DOBORU RODZAJU URZĄDZENIA POMIAROWEGO

Problem pomiarowy	Możliwe do zastosowania urządzenia pomiarowe				
	Mierniki pneumatyczne zwykłe	Mierniki pneumatyczne z urządzeniem sygnalizacyjnym	Rejestratory pneumatyczne	Liczby pneumatyczne (integratory)	Urządzenia uzupełniające
Pomiar różnych wielkości fizycznych przetworzonych na standardowy sygnał pneumatyczny	●	○	○	○	●
Pomiar ciśnienia powietrza o wartości odpowiadającej standardowemu sygnałowi pneumatycznemu	●	○	○		●
Pomiar i sygnalizacja różnych wielkości fizycznych przetworzonych na standardowy sygnał pneumatyczny		●			●
Pomiar i sygnalizacja ciśnienia powietrza o wartości odpowiadającej standardowemu sygnałowi pneumatycznemu		●			●
Pomiar i rejestracja różnych wielkości fizycznych przetworzonych na standardowy sygnał pneumatyczny			●		●
Pomiar i rejestracja ciśnienia powietrza o wartości odpowiadającej standardowemu sygnałowi pneumatycznemu			●		●
Zliczenie ilości przepływających płynów przy pomiarach natężenia przepływu metodami zwiężkowymi z zastosowaniem przetworników różnicy ciśnień				●	●

● — urządzenia typowe lub stosowane powszechnie

○ — urządzenia pomocnicze lub stosowane rzadko

1. PODSYSTEM METROPNEM

Podsystem METROPNEM zawiera analogowe urządzenia wskazujące, rejestrujące i zliczające, o analogowym pneumatycznym sygnale wejściowym. Urządzenia te mają charakter wtórnych i końcowych urządzeń pomiarowych. Zastosowane łącznie z odpowiednimi urządzeniami innych podsystemów POLMATIK, a przede wszystkim podsystemów części METRO i podsystemu INTEPNEAN umożliwiają realizację pełnego toru pomiarowego z jednym lub większą liczbą punktów wydawania informacji, bez oddziaływania nastawczego.

Sygnalami wejściowymi podsystemu METROPNEM są standardowe sygnały pneumatyczne, pochodzące z przetworników należących do innych podsystemów części METRO lub z urządzeń należących do innych części systemu POLMATIK. Pomiarowe urządzenia podsystemu METROPNEM mogą być również stosowane jako samoistne przyrządy pomiarowe w tych przypadkach kiedy wartość mierzonego ciśnienia powietrza nie przekracza maksymalnej wartości standardowego sygnału pneumatycznego. Oprócz samych urządzeń pomiarowych do podsystemu METROPNEM należą urządzenia uzupełniające, stanowiące osprzęt lub dodatkowe wyposażenie mierników i rejestratorów pneumatycznych.

Do podsystemu METROPNEM należą przede wszystkim: mierniki pneumatyczne, rejestratory pneumatyczne, liczydła pneumatyczne, przeznaczone w sposób pośredni do pomiaru różnych wielkości fizycznych lub w sposób bezpośredni do pomiaru ciśnienia powietrza (gazu), którego wartość nie przekracza wartości standardowego sygnału pneumatycznego.

Urządzenia podsystemu METROPNEM znajdują zastosowanie w wielu gałęziach gospodarki, między innymi w: chemii i petrochemii, cukrownictwie, energetyce, przemyśle spożywczym, przemyśle papierniczym, przemyśle materiałów budowlanych i innych.

2. URZĄDZENIA PODSYSTEMU METROPNEM

2.1. Mierniki pneumatyczne zwykłe

Mierniki pneumatyczne zwykle są to manometry w obudowach prostokątnych do zabudowy tablicowej, bez urządzeń do wykonywania funkcji dodatkowych, np. sygnalizacji lub zdalnego przekazywania wskazań. Manometry te pracują na zasadzie sprężystego odkształcenia elementu pomiarowego pod wpływem ciśnienia.

Elementami pomiarowymi tych manometrów są: spiralna sprężyna manometryczna, sprężyna rurkowa Bourdon'a lub mieszek sprężysty. Odształcenia spiralnej sprężyny manometrycznej są przenoszone na bezpośrednio związaną z nią wskazówkę, która przesuwa się względem podzielnicy. W przypadku mieszka sprężystego lub sprężyny rurkowej Bourdon'a, odształcenia sprężyste są przekształcane przez układ dźwigniowy na przesuw dwubarwnej taśmy wskazującej lub na przesuw wskazówki względem podzielnicy.

Mierniki pneumatyczne służą do ciągłego pomiaru wartości sygnału pneumatycznego w układach automatycznej regulacji. Mogą być stosowane do pomiaru ciśnienia powietrza nie zawierającego zanieczyszczeń mechanicznych oraz czynników działających chemicznie na stopy miedzi, stopy aluminium lub zwykłą stal konstrukcyjną.

W kraju są produkowane niżej omówione mierniki pneumatyczne, które wstępnie zostały zaliczane do podsystemu METROPNEM.

Miernik pneumatyczny typ A501

Dane techniczne

Element pomiarowy	spiralna sprężyna manometryczna
Zakresy pomiarowe	0,2...1,0 kg/cm ² 0...0,8 kg/cm ² 0...1 kg/cm ² 0...1,6 kg/cm ²
Liczba mechanizmów pomiarowych	1 lub 2
Klasa dokładności	1
Histeresa	1 %
Dopuszczalne przeciążenie mechanizmu pomiarowego	20 % górnej wartości zakresu pomiarowego
Niewspółbieżność wskazań	1 % wartości zakresu pomiarowego
Podziałka na podzielnicy	pojedyncza lub podwójna, wywzorcowana od 0 do 100 %
Pozycja pracy	NP90 wg PN-74/M-42020
Wymiary powierzchni czołowej obudowy	144 x 72 mm
Masa	1,7 kg

Warunki eksploatacji

czynnik mierzony	powietrze nie zawierające zanieczyszczeń mechanicznych oraz czynników działających chemicznie na stopy miedzi
dopuszczalna temperatura otoczenia	$-20^{\circ} \dots +60^{\circ}\text{C}$
wilgotność względna otaczającego powietrza	do 98 %

Mierniki pneumatyczne mogą być produkowane z możliwością wyboru przez zamawiającego dowolnej pozycji pracy oraz podziałki (jako wykonanie specjalne).

Miernik pneumatyczny typ A502

Dane techniczne

Element pomiarowy	spiralna sprężyna manometryczna
Zakresy pomiarowe	$0,2 \dots 1,0 \text{ kG/cm}^2$ $0 \dots 0,8 \text{ kG/cm}^2$ $0 \dots 1,0 \text{ kG/cm}^2$ $0 \dots 1,6 \text{ kG/cm}^2$
Liczba mechanizmów pomiarowych	1
Klasa dokładności	1
Histereza	1 %
Dopuszczalne przeciążenie mechanizmu pomiarowego	20 % górnej wartości zakresu pomiarowego
Pozycja pracy	NP 90 wg PN-74/M-42020
Podziałka na podzielniku	pojedyncza, wywzorcowana od 0 do 100 %
Wymiary powierzchni czołowej obudowy	144 x 36 mm
Masa	1,7 kg
Warunki eksploatacji	
czynnik mierzony	powietrze nie zawierające zanieczyszczeń oraz czynników działających chemicznie na stopy miedzi i aluminium
dopuszczalna temperatura otoczenia	$-20^{\circ} \dots +60^{\circ}\text{C}$
wilgotność względna otaczającego powietrza	do 98 %

Mierniki pneumatyczne mogą być produkowane z możliwością wyboru przez zamawiającego dowolnej pozycji pracy oraz podziałki (jako wykonanie specjalne).

Miernik pneumatyczny typ A503

Dane techniczne

Element pomiarowy	mieszek sprężysty
Zakres pomiarowy	0,2 ... 1,0 kG/cm ²
Liczba mechanizmów pomiarowych	2
Klasa dokładności	1
Histereza	1 %
Dopuszczalne przeciążenie mechanizmu pomiarowego	20 % górnej wartości zakresu pomiarowego
Niewspółbieżność wskazań	1 % wartości zakresu pomiarowego
Podziałka na podzielnici	podwójna, wywzorcowana od 0 do 100 %
Pozycja pracy	NP90 wg PN-74/M-42020
Wymiary powierzchni czołowej obudowy	144 x 72 mm i 72 x 144 mm
Masa	2 kg
Warunki eksploatacji	
czynnik mierzony	powietrze nie zawierające zanieczyszczeń mechanicznych oraz czynników działających chemicznie na stopy miedzi
dopuszczalna temperatura otoczenia	+5° ... +50°C
wilgotność względna otaczającego powietrza	do 98 %

Mierniki pneumatyczne mogą być produkowane z możliwością wyboru przez zamawiającego dowolnej pozycji pracy oraz podziałki (jako wykonanie specjalne).

Miernik elektryczno-pneumatyczny typ A572

Miernik elektryczno-pneumatyczny składa się z dwóch niezależnych od siebie mechanizmów pomiarowych: pneumatycznego i elektrycznego umieszczonych we wspólnej obudowie.

Działanie miernika pneumatycznego jest oparte na zasadzie wykorzystania od-

kształceń sprężystych spiralnej sprężyny manometrycznej pod wpływem ciśnienia doprowadzonego do jej wnętrza. Odkształcenia sprężyny są przenoszone bezpośrednio na związaną z nią wskazówkę przesuwaną się względem podzielnicy. Miernik elektryczny bazuje na magnetoelektrycznym ustroju pomiarowym. Odchylenia wskazówki są zależne od wartości prądu doprowadzanego do ruchomej cewki znajdującej się w polu magnetycznym nieruchomego magnesu trwałego. Prąd jest doprowadzany do cewki ruchomej poprzez sprężyny spiralne wytwarzające moment zwrotny.

Miernik elektryczno-pneumatyczny jest stosowany w układach regulacji automatycznej procesów ciągłych, w których informację o wielkości regulowanej otrzymuje się w postaci stałoprądowego sygnału elektrycznego i pneumatycznego.

Dane techniczne

Zakresy pomiarowe

mechanizmu pneumatycznego	mechanizmu elektrycznego
kG/cm^2	mA
0...0,8	0...5
	0...10
	0...20
	0...50
0,2...1,0	2...10
	4...20
	10...50

Klasa dokładności

1

Histereza

miernika pneumatycznego

1%

miernika elektrycznego

0,3%

Dopuszczalne przeciążenie
mechanizmu pomiarowego

20 % górnej wartości zakresu pomiarowego

Spadek napięcia w elektrycznym
mechanizmie pomiarowy

około 30 mV

Przyrost błędów przy zmianie
temperatury

0,04 %/1°C

Podziałka na podzielnicy

podwójna, wywzorcowana
od 0 do 100 %

Pozycja pracy

NP90 wg PN-74/M-42020

Wymiary powierzchni czołowej obudowy	144 x 72 mm
Masa	1,8 kg
Warunki eksploatacji czynnik mierzony (dla miernika pneumatycznego)	powietrze nie zawierające zanie- czyszczeń mechanicznych oraz czynników działających chemicznie na stopy aluminium i miedzi

dopuszczalna temperatura
otoczenia -10°...+50°C

Mierniki elektryczno-pneumatyczne mogą być produkowane z możliwością wybo-
ru przez zamawiającego podziałki (jako wykonanie specjalne).

Sposób zamawiania

Mierniki pneumatyczne typu A501, A502, A503 oraz mierniki elektryczno-pneu-
matyczne typ A572 należy zamawiać w Dziale Zbytu producenta: Przedsiębior-
stwo Automatyki Przemysłowej MERA-PNEFAL, ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa-
-Falenica.

*Uwaga: mierniki pneumatyczne są nazywane przez producenta wskaźnikami, a mierniki elektryczno-pneumatyczne
wskaźnikami elektryczno-pneumatycznymi.*

Miernik pneumatyczny rurkowy

Dane techniczne

Element pomiarowy	sprężyna rurkowa Bourdon'a
Zakres pomiarowy	0,2...1,0 kG/cm ²
Liczba mechanizmów pomiarowych	1
Klasa dokładności	1,6
Podziałka na podzielnik	podwójna wywzorcowana w: kG/cm ² (0,2...1) % (0...100)
Pozycja pracy	NP90 wg PN-74/M-42020
Wymiary powierzchni czołowej obudowy	192 x 96 mm
Masa	2,4 kg
Warunki eksploatacji czynnik mierzony	powietrze nie zawierające zanie- czyszczeń mechanicznych oraz czynników działających chemicznie na stopy miedzi i zwykłą stal kons- trukcyjną

dopuszczalna temperatura otoczenia $-30^{\circ}\dots+60^{\circ}\text{C}$
wilgotność względna otaczającego
powietrza do 80 %

Sposób zamawiania

Mierniki pneumatyczne rurkowe należy zamawiać w Biurze Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERAZET, ul. Armii Czerwonej 66/72, 60-967 Poznań, skrytka pocztowa 45.

Uwaga: mierniki pneumatyczne rurkowe są nazywane przez producenta manometrami wskazującymi rurkowymi. Producent: Kujawska Fabryka Manometrów MERA-KFM, ul. Łęgska 29/35, 87-800 Włocławek.

2.2. Mierniki pneumatyczne z urządzeniem sygnalizacyjnym

Mierniki pneumatyczne z urządzeniem sygnalizacyjnym służą do ciągłego pomiaru wartości sygnału pneumatycznego w układach automatycznej regulacji oraz do sygnalizowania na drodze elektrycznej stanów, w których zostaje przekroczona nastawiona wartość sygnału. Mierniki te zapewniają sygnalizowanie przekroczenia wartości minimum i maximum mierzonego ciśnienia.

W kraju są produkowane niżej omówione mierniki pneumatyczne z urządzeniem sygnalizacyjnym, które zostały wstępnie zaliczone do podsystemu METROPNEM.

Mierniki pneumatyczne z urządzeniem sygnalizacyjnym typ A571

Są to mierniki pneumatyczne z indukcyjnymi urządzeniami sygnalizacyjnymi, które działają na zasadzie sprężystego odkształcenia spiralnej sprężyny manometrycznej pod wpływem ciśnienia doprowadzonego do jej wnętrza. Odkształcenia sprężyny są przenoszone bezpośrednio na związaną z nią wskazówkę przesuwającą się względem podzielnicy. W przypadku przekroczenia wartości nastawionej umieszczona na wskazówce przysłonka aluminiowa wchodzi w szczelinę między rdzeniami i ekranuje obwody sprzężenia indukcyjnego. Powoduje to włączenie detektora i zwarcie odpowiedniego zestyku sygnalizacyjnego.

Wartości sygnalizowane mogą być nastawiane w całym zakresie podziałki.

Dane techniczne

Zakresy pomiarowe	$0,2\dots 1,0 \text{ kg/cm}^2$
	$0\dots 0,8 \text{ kg/cm}^2$
	$0\dots 1,0 \text{ kg/cm}^2$
	$0\dots 1,6 \text{ kg/cm}^2$
Liczba mechanizmów pomiarowych	1

Klasa dokładności dla wskazań	1
dla sygnalizacji	1,6
Histereza dla wskazań	1 %
dla sygnalizacji	1,6 %
Dopuszczalne przeciążenie mechanizmu pomiarowego	20 % górnej wartości zakresu pomiarowego
Zakresy nastawiania sygnalizacji dla sygnalizacji "minimum"	0...90 %
dla sygnalizacji "maksimum"	10...100 %
Minimalna szerokość zakresu w przedziale nastawiania 10...90 %	3 %
Zasilanie układu sygnalizacji	220 V , 50 Hz
Pobór mocy	max 1 W
Zasilanie obwodów sygnalizacji	220V, 50Hz; 110V prądu stałego
Maksymalny prąd łączenia obwodów sygnalizacji przy obciążeniu omowym	0,5 A
Podziałka na podzielnicy	pojedyncza, wywzorcowana od 0 do 100 %
Pozycja pracy	NP90 wg PN-74/M-42020
Wymiary powierzchni czołowej obudowy	144 x 72 mm
Masa	1,6 kg
Warunki eksploatacji czynnik mierzony	powietrze nie zawierające zanieczyszczeń mechanicznych oraz czynników działających chemicznie na stopy aluminium i miedzi
dopuszczalna temperatura otoczenia	+5 ^o ...+50 ^o C

Mierniki pneumatyczne z urządzeniami sygnalizacyjnymi mogą być produkowane z możliwością wyboru przez zamawiającego dowolnej pozycji pracy oraz podziałki (jako wykonanie specjalne).

Sposób zamawiania

Mierniki pneumatyczne z urządzeniem sygnalizacyjnym typu A571 należy zamawiać w Dziale Zbytu producenta: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej MERA-PNEFAL, ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa-Falcznica.

Uwaga: mierniki pneumatyczne z urządzeniami sygnalizacyjnymi są nazywane przez producenta wskaźnikami z sygnalizacją.

2.3. Rejestratory pneumatyczne

Pneumatyczne rejestratory analogowe służą do ciągłego pomiaru i rejestracji wolnozmiennych przebiegów różnych wielkości fizycznych przetworzonych przez odpowiednie przetworniki na wartość ciśnienia powietrza $0,2 \dots 1,0 \text{ kg/cm}^2$. Dodatkowo mogą być wyposażone w urządzenia sygnalizacji przekroczeń wartości granicznych rejestrowanych parametrów. Pneumatyczne rejestratory analogowe są niezbędnymi przyrządami w układach automatycznej regulacji, zwłaszcza do rozruchu i kontroli procesu technologicznego.

W kraju są produkowane niżej omówione rejestratory pneumatyczne, które wstępnie zostały zaliczone do podsystemu METROPNEM.

Rejestratory pneumatyczne typ PZ3

Są to rejestratory o działaniu bezpośrednim, bez wspomaganie i bez urządzeń sygnalizacyjnych, przystosowane do zabudowy tablicowej.

Działają one na zasadzie sprężystego odkształcenia mieszka pomiarowego i związanej z nim pomiarowej sprężyny śrubowej pod wpływem doprowadzonego do mieszka ciśnienia. Odkształcenia mieszka i sprężyny są przekazywane, poprzez układ przekładniowy z prostowodem, na pisak połączony ze wskazówką lub na wskazówkę. Karetka prostowodu wraz z pisakiem i wskazówką lub ze wskazówką przesuwają się ruchem prostoliniowym po strunie jezdnej. Wskazówka przesuwają się względem podzielnicy, a pisak kreśli atramentem ciągłą linię zapisu na taśmie rejestracyjnej. Taśma rejestracyjna przesuwaną jest w kierunku pionowym za pomocą mechanizmu przesuwu taśmy napędzanego silnikiem synchronicznym.

Rejestratory pneumatyczne PZ3 są produkowane jako 1, 2 lub 3 kanałowe, w następujących wykonaniach:

- o z jednym mechanizmem pomiarowym pisząco-wskazującym,
- o z dwoma mechanizmami pomiarowymi pisząco-wskazującymi,
- o z jednym mechanizmem pomiarowym pisząco-wskazującym i jednym wskazującym,
- o z dwoma mechanizmami pomiarowymi pisząco-wskazującymi i jednym wskazującym,
- o z trzema mechanizmami pomiarowymi pisząco-wskazującymi.

W przypadku, gdy oprócz wskazań i zapisu konieczne jest regulowanie wielkości mierzonej, istnieje możliwość bezpośredniego nabudowania na rejestratorze regulatora i przystawki sterującej.

Dane techniczne

Zakres pomiarowy (zakres sygnału wejściowego)	0,2...1,0 kg/cm ²
Liczba mechanizmów pomiarowych	1, 2 lub 3
Dopuszczalne ciśnienie sygnału wejściowego	1,6 kg/cm ²
Dokładność wskazań i zapisu	± 1 %
Histereza	0,5 % wartości końcowej zakresu pomiarowego
Czułość	0,25 wartości końcowej zakresu pomiarowego
Czas uspokojenia wskazówki	0,5 s przy otwartej dławicy tłumiącej
Błąd liniowości podziałki	≤ 1 % wartości końcowej zakresu pomiarowego
Charakter podziałki	liniowa, kwadratowa, liniowo-kwadratowa lub dowolna w zależności od charakterystyki nadajników i przetworników współpracujących
Długość podziałki i szerokość zapisu	100 mm
Widoczna długość zapisu	80 mm
Rodzaj zapisu	ciągły, atramentem z buteleczki
Zapasy atramentu	1 buteleczka (zawartość 9 cm ³); starcza na około 4 do 6 miesięcy
Szerokość taśmy rejestracyjnej	120 mm
Długość taśmy w rolce	16 m
Przesuw taśmy rejestracyjnej	20 mm/h lub 60 mm/h (zależnie od wykonania)
Długość nawiniętej taśmy bez wałka nawijającego	0,5 m (przy zapisie dobowym)
Rodzaj napędu taśmy rejestracyjnej	silnik synchroniczny

Zapas taśmy rejestracyjnej	1 rolka wystarcza na 1 miesiąc przy przesuwie 20 mm/h
Napięcie sieci	24 V, 40 V, 110 V, 220 V $+10\%$ -20%
Częstotliwość napięcia sieci	50 $\pm 2,5$ Hz lub 60 $\pm 2,5$ Hz
Pobór mocy	4 VA
Pozycja pracy	pionowa lub pochylona pod kątem 20° do tyłu
Wymiary powierzchni czołowej obudowy	144 x 144 mm
Stopień ochrony obudowy	IP 32
Odporność na warunki wybuchowe	(Ex) sG5 wg VDE 0171/2.61
Masa	
w wykonaniu do pracy bez regulatora	5,5 kg
w wykonaniu do pracy z regulatorem	6,4 kg
Dopuszczalna temperatura otoczenia	+10°...+40°C

Sposób zamawiania

Rejestratory pneumatyczne typ PZ3 należy zamawiać w Dziale Zbytu producenta: Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, ul. Sulechowska 1, 65-022 Zielona Góra.

2.4. Liczydła pneumatyczne (integratory)

Liczydła pneumatyczne, zwane integratorami służą do ciągłego zliczania (sumowania) ilości przepływającego rurociągiem płynu w dowolnym odstępie czasu, przy pomiarach natężenia przepływu metodami zwężkowymi. Stosowane są w układach automatycznej regulacji wolnozmiennych procesów przemysłowych. Sygnałem wejściowym liczydeł pneumatycznych jest analogowy standardowy sygnał pneumatyczny (0,2...1 kg/cm²) pochodzący zazwyczaj z przetworników różnicy ciśnień opisanych w podsystemie METROBAR.

Integratory obok podstawowej funkcji całkowania mogą posiadać urządzenia do wskazywania chwilowych wartości natężenia przepływu.

W kraju integratory nie są produkowane. Do podsystemu METROPNEM wstępnie zaliczono niżej omówione integratory firm zagranicznych.

Wśród integratorów zagranicznych obserwuje się różne rozwiązania konstrukcyjne, które ogólnie można podzielić na:

- o oparte wyłącznie na elementach mechanicznych (z napędem pneumatycznym),
- o oparte na elementach mechanicznych i elektromechanicznych,
- o oparte na elementach mechanicznych, elektromechanicznych i elektronicznych.

Liczydła pneumatyczne z napędem elektrycznym

Liczydła pneumatyczne typ 281,6 produkcji VEB Messgeratewerk Ballenstedt (NRD)

Należą one do grupy integratorów zbudowanych z elementów mechanicznych i elektromechanicznych. Produkowane są w dwóch odmianach: 381.6 MT o charakterystyce liniowej, 381.6 MTr o charakterystyce kwadratowej. Wyposażone są we wskazówkę i podzielną do odczytu chwilowego natężenia przepływu oraz w licznik sumujący typu bębnowego. Wykonywane są jako przyrządy tablicowe.

Dane techniczne

Sygnal wejściowy.	0,2...1,0 kg/cm ²
Zakres pomiarowy	0...100 %
Klasa dokładności dla modelu MTr	1 1 powyżej 25 % zakresu
Histeresa pomiarowa	; 0,5 %
Zasilanie elektryczne	220 V, 42 V, 24 V, 50 Hz
Maksymalny przyrost wskazań na liczydłe przy 100 % zakresu pomiarowego	480 jednostek/h
Dopuszczalna temperatura otoczenia	+5°...+50°C
Wymiary powierzchni czołowej	160 x 160 mm
Stopień ochrony obudowy	IP20 wg TGL 15165
Wykonanie klimatyczne	THA III wg TGL 9200

W kraju przeważnie są stosowane liczydła pneumatyczne (integratory) typu 381.6 prod. NRD.

Sposób zamawiania

Integratory typu 381.6 MT i MTr należy zamawiać w BZSPK MERAZET, ul. Armii Czerwonej 66/72, 60-967 Poznań, skrytka pocztowa nr 45.

Liczydła pneumatyczne serii 6283000 firmy Eckardt (RFN)

Sygnał pneumatyczny z przetwornika jest doprowadzony do mieszka sprężystego. Odkształcenie mieszka wywołane przez wspomniany sygnał powoduje obrót krzywki pomiarowej. Do krzywki w stałych, kilkusekundowych odstępach dotyka dźwignia czujnika. Ruch dźwigni jest powodowany obrotem pomocniczej krzywki napędzanej przez silnik synchroniczny. Miara ilości przepływającego płynu jest droga przebyta przez dźwignię czujnika, sumowana przez układ liczący. Przyrząd posiada również wskazówkę i podzielną do odczytu chwilowej wartości natężenia przepływu.

Produkowany jest jako przyrząd tablicowy.

Dane techniczne

Zakres sygnału wejściowego	0,2...1,0 kG/cm ²
Dopuszczalne ciśnienie sygnału wejściowego	1,5 kG/cm ²
Liczydło bębnekowe	sześciomiejscowe, dekadowe
Błąd pomiaru	
do 20 % wartości zakresu	± 1 %
powyżej 20 % wartości zakresu	± 0,5 %
Przedział próbkowania	5 s
Urządzenie wskazujące:	
zakres wskazań	od 0 do wartości końcowej
długość skali	100 mm
błąd wskazań przy 20°C:	
przy mechanizmie pomiarowym bez pierwiastkowania	± 1 % od wartości końcowej w całym zakresie skali
przy mechanizmie pomiarowym z pierwiastkowaniem	± 1 % od wartości końcowej w przedziale 10...100 % zakresu
Dopuszczalna temperatura otoczenia	+5°...+60°C
Błąd temperaturowy	<0,05 %/1°C
Napęd	silnik synchroniczny w obudowie przeciwwybuchowej (Ex) sG5
Napięcie zasilające	220 V 50 Hz
Wymiary powierzchni czołowej obudowy	144 x 72 mm
Masa	2,6 kg



Rp 11151/5

Sposób zamawiania

Integratory typ 6283000 należy zamawiać w PHZ METRONEX, Al. Jerozolimskie 44, 00-024 Warszawa.

Liczydła pneumatyczne z napędem pneumatycznym

Pneumatyczny przyrząd całkujący typ PIK-1 (ZSRR)

Konstrukcja tego integratora jest oparta na elementach wyłącznie mechanicznych i jest przystosowana do zabudowy tablicowej. Integrator ten jest przeznaczony do ciągłego sumowania wartości przepływu w dowolnym odstępie czasu. Może być eksploatowany w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem. Jest on zasilany powietrzem o ciśnieniu $1,4 \text{ kg/cm}^2$, podobnie jak przetworniki z pneumatycznym sygnałem wyjściowym. Sygnał pneumatyczny o wartości $0,2 \dots 1 \text{ kg/cm}^2$, pochodzący od przetwornika różnicy ciśnień jest doprowadzany do mieszki sprężystego, który steruje ruchem dźwigni regulatora ciśnienia powietrza zasilającego. Powietrze to poprzez odpowiedni układ jest kierowane na turbinkę pomiarową, której obroty są zliczane przez urządzenie sumujące.

Z turbinką jest związany regulator odśrodkowy, który realizuje funkcje pierwiastkowania i oddziałuje na dźwignię jako sprzężenie zwrotne.

Omawiany integrator nie posiada urządzenia do wskazywania chwilowej wartości natężenia przepływu.

Dane techniczne

Sygnał wejściowy	$0,2 \dots 1 \text{ kg/cm}^2$
Zakres pomiarowy	30 ... 100 %
Dokładność	$\pm 1 \%$ w następujących warunkach : temperatura otaczającego powietrza $20 \pm 2^\circ\text{C}$, wilgotność względna powietrza 30...80 %, odchyłka ciśnienia zasilającego $\pm 3 \%$ od wartości nominalnej.
Licznik integratora	sześciomiejscowy bębnowy z dodatkową skalą umożliwiającą dokonanie odczytu z dokładnością do 0,01
Wartość ciśnienia zasilania	$1,4 \text{ kg/cm}^2$
Zużycie powietrza	12 Nl/min
Dopuszczalna temperatura otoczenia	$5^\circ \dots 50^\circ\text{C}$

Wymiary powierzchni czołowej	160 x 200 mm
Masa	9 kg

Sposób zamawiania

Integratory typu PIK-1 należy zamawiać w BZSPK MERAZET ul. Armii Czerwonej 66/72, 60-967 Poznań, skrytka pocztowa nr 45.

2.5. Urządzenia uzupełniające

Do urządzeń uzupełniających należy zaliczyć:

- o przystawki pierwiastkujące przy pomiarach natężenia przepływu metodami zwężkowymi,
- o wzmacniacz linii długich,
- o międzystemowy przetwornik ciśnienia służący do zmian standardowego sygnału pneumatycznego $0,2 \dots 1 \text{ kG/cm}^2$ na standardowy sygnał prądowy,
- o różnego rodzaju przełączniki i rozdzielacze.

Przystawki pierwiastkujące i wzmacniacze linii długich objęte są podsystemem INTEPNEAN, a międzystemowy przetwornik ciśnienia podsystemem INTELEKTRAN.

Stosowane w pneumatycznych układach regulacji automatycznej i zdalnego sterowania przełączniki i rozdzielacze służą do zmiany kierunku przepływu powietrza w niezależnych od siebie kanałach pneumatycznych, co umożliwia uzyskanie między kanałami określonych połączeń. Zastosowanie przełączników i rozdzielaczy pozwala ponadto na obserwacje przebiegu zmian parametrów w poszczególnych kanałach pneumatycznych układów regulacji, bez konieczności montowania wielu przyrządów wskazujących lub rejestrujących. Jest to szczególnie ważne przy prowadzeniu rozruchu instalacji technologicznych, gdy są potrzebne okresowe obserwacje przebiegu zmian parametrów innych niż to zachodzi po ustabilizowaniu się procesu.

W kraju są produkowane niżej przedstawione przełączniki i rozdzielacze, które wstępnie zaliczono do podsystemu METROPNEM.

Pneumatyczny przełącznik tablicowy typ A603

Przełącznik tablicowy jest przeznaczony do dwupołożeniowego przełączania kanałów w pneumatycznych układach regulacji automatycznej i zdalnego sterowa-

nia. W niektórych zastosowaniach przełącznik może być zaopatrzony w miernik pneumatyczny dwóch sygnałów ciśnieniowych zmieniających się w zakresie $0 \dots 1,4 \text{ kG/cm}^2$.

Kanały pneumatyczne przełącza się przez przesunięcie dźwigni do jednego z dwóch skrajnych położań.

Dane techniczne

Zakres pomiaru miernika pneumatycznego	$0 \dots 1,4 \text{ kG/cm}^2$
Klasa dokładności miernika pneumatycznego	2
Niewspółbieżność wskazań miernika pneumatycznego	2 %
Ciśnienie robocze przełącznika z miernikiem pneumatycznym	do $1,4 \text{ kG/cm}^2$
Ciśnienie robocze przełącznika bez miernika pneumatycznego	do 2 kG/cm^2
Straty nieuszczelności przy ciśnieniu roboczym	do $12 \text{ dm}^3/\text{h}$
Podzielnia miernika pneumatycznego	liniowa, wywońcowana od 0 do $1,4 \text{ kG/cm}^2$
Pozycja pracy przełącznika z miernikiem pneumatycznym	NP90 wg PN-74/M-42020
Pozycja pracy przełącznika bez miernika pneumatycznego	dowolna
Wymiary powierzchni czołowej obudowy	$144 \times 44 \text{ mm}$
Masa	około 1 kg
Warunki eksploatacji czynnik mierzony	powietrze o takiej wilgotności, aby temperatura punktu rosy była niższa co najmniej o 10°C od temperatury otoczenia; powietrze nie powinno zawierać kurzu, oleju oraz domieszek agresywnych
dopuszczalna temperatura otoczenia	$0^\circ \dots +50^\circ\text{C}$

Przełączniki pneumatyczne mogą być produkowane z możliwością wyboru przez zamawiającego: napisów na płycie czołowej, podzielni miernika pneumatycznego oraz pozycji pracy dla przełącznika z miernikiem pneumatycznym (jako wykonanie specjalne).

W przypadku wykonania podzielní według życzenia zamawiającego, należy podać zakres podzielní w jednostkach mianowanych, zależność między jednostkami mianowanymi a wartościami sygnału pneumatycznego (w postaci wykresu lub tablicy) oraz treść napisów.

Przełącznik tablicowy typ A605

Przełącznik tablicowy jest przeznaczony do ręcznej zmiany kierunku przepływu powietrza i umożliwia uzyskanie dwóch określonych połączeń między trzema przewodami powietrznymi. Przystawka do sygnalizacji elektrycznej pozwala na uzyskanie dodatkowej informacji o krańcowym położeniu zaworu. Zmiana połączeń między kanałami pneumatycznymi jest realizowana za pomocą dwóch zaworków stożkowych działających przemiennie i uruchamianych za pomocą przycisków ręcznych.

Dane techniczne

Ciśnienie robocze	max 2,5 kg/cm ²
Natężenie przepływu przy ciśnieniu wejściowym 0,1 kg/cm ² i wylocie do atmosfery	min 700 dm ³ /h
Sposób przełączania	ręczny
Wielkość siły przełączania	max 7 kg
Zasilanie obwodu sygnalizacji	
napięcie	380 V
prąd	max 10 A
Pozycja pracy	dowolna
Wymiary powierzchni czołowej	36 x 144 mm
Masa	ok. 1 kg
Warunki eksploatacji	
czynnik roboczy	powietrze nie zawierające zanieczyszczeń mechanicznych, oleju oraz czynników reagujących chemicznie na stopy miedzi i aluminium oraz gumę
dopuszczalna temperatura otoczenia	-25°...+60°C

Oprócz przełączników tablicowych przeznaczonych do pracy w klimacie umiarkowanym są produkowane również przełączniki tablicowe przeznaczone do pracy w klimacie tropikalno-morskim.

Przełączniki tablicowe mogą być produkowane z możliwością wyboru przez zamawiającego napisów na płycie czołowej (jako wykonanie specjalne).

Rozdzielacz pneumatyczny typ R402

Rozdzielacz pneumatyczny jest przeznaczony do ręcznej zmiany kierunku przepływu powietrza i umożliwia uzyskanie trzech określonych połączeń między czterema przewodami powietrznymi. Zmianę połączeń między kanałami realizuje się poprzez obrót pokrętła tak, aby jego kresa pokrywała się z odpowiednim napisem na tarczy. W położeniu pokrętła AUT uzyskuje się połączenie kanałów 1 i 2 oraz 3 i 4, w położeniu ZAM jest zamknięty kanał 1, a kanały 2, 3 i 4 są połączone z atmosferą, w położeniu OTW są połączone kanały 1 i 4, a kanały 2 i 3 są połączone z atmosferą.

Dane techniczne

Ciśnienie robocze	max 6 kG/cm ²
Natężenie przepływu przy ciśnieniu wejściowym 1 kG/cm ² i wylocie do atmosfery	min 11000 dm ³ /h
Sposób przełączania	ręczny
Wartość momentu przełączania	max 36 kGcm
Pozycja pracy	: dowolna
Wymiary powierzchni czołowej	φ 80 mm
Masa	3,2 kg
Warunki eksploatacji	
czynnik roboczy	powietrze nie zawierające zanieczyszczeń mechanicznych, oleju oraz zanieczyszczeń reagujących chemicznie i wywołujących korozję stopów miedzi i wpływających szkodliwie na elementy wykonane z gumy
dopuszczalna temperatura otoczenia	0°...+50°C

Oprócz rozdzielaczy pneumatycznych przeznaczonych do pracy w klimacie umiarkowanym są produkowane rozdzielacze pneumatyczne przystosowane do pracy w klimacie tropikalno-morskim.

Sposób zamawiania

Pneumatyczne przełączniki tablicowe typu A603 i A605 oraz rozdzielacze pneumatyczne typu R402 należy zamawiać w Dziale Zbytu producenta: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej MERA-PNEFAL, ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa-Falenica.



Rp 1151/5/P