

Łukasiewicz - PIAP



100 0 0001310 6

Krajowy System
Automatyki i Pomiarów

POLMATIK

INFORMATOR

zastosowań części pomiarowej
POLMATIK - METRO

METROTERM

Urządzenia do pomiaru
temperatury metodami
elektrycznymi

XXVIIa-57

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

METROTERM

Urządzenia do pomiaru
temperatury metodami
elektrycznymi

Warszawa 1976



MERA-PIAP

GŁÓWNY SPECJALISTA METROTERMU

dr inż. ZENON KRAKOWSKI

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów MERA-PIAP
02-222 Warszawa, Al. Jeruzolimskie 202
tel. 23-84-51 telex: 81376

GŁÓWNI KONSTRUKTORZY METROTERMU

Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
inż. EUGENIUSZ KONON
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38
tel. 742-22 telex: 032417

Kujawska Fabryka Manometrów MERA-KFM
inż. WALDEMAR JANICKI
87-800 Włocławek, ul. Łęgska 29/35
tel. 220-41 telex: 034710

Wrocławskie Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki Elektronicznej
MERA-ELMAT
mgr inż. BOLESŁAW SZCZESNIK
53-111 Wrocław, ul. Ślężna 110/128
tel. 718-27 telex: 034481

Przedsiębiorstwo Doświadczalne Produkcji Aparatury Kontrolno-Po-
miarowej
inż. TADEUSZ PIERZCHAŁA
41-200 Sosnowiec, ul. Sobieskiego 64a
tel. 69-40-21 telex: 0315423



Łukasiewicz - PIAP



100 0 0001310 6

Op. 1310/2/p

MERA-PIAP TW/463/76/1000

XXVIIa-57

SPIS TREŚCI

	str.
Tablica wstępnego doboru urządzenia pomiarowego	5
1. Czujniki termometrów elektrycznych	7
1.1. Czujniki termometrów elektrycznych oporowych	8
1.2. Czujniki termometrów termoelektrycznych	16
2. Przetworniki pomiarowe temperatury	26
2.1. Przetworniki pomiarowe temperatury dla czujników oporowych	26
2.2. Przetworniki pomiarowe temperatury dla czujników termoelektrycznych	28
3. Przyrządy i urządzenia współpracujące dla termometrów elektrycznych	30
3.1. Przetącniki tablicowe do wielopunktowych termometrów elektrycznych	30
3.2. Wielokanałowe centralki temperatury z sygna- lizacją przekroczeń stanów krytycznych	31
3.3. Puszki kompensacyjne (kompensatory tem- peratury odniesienia)	32
3.4. Termostat temperatury odniesienia	32
4. Strunowe czujniki temperatury	33
5. Termometry manometryczne	34
6. Pneumatyczny przetwornik temperatury z czujnikiem manometrycznym	35
7. Pirometry	36

TABLICA WSTĘPNEGO DOBORU URZĄDZENIA POMIAROWEGO

Problem pomiarowy	Możliwe do zastosowania urządzenia pomiarowe										
	Czujniki termometryczne	Czujniki termometryczne oporowe	Czujniki termometryczne oporowe wysokociśnieniowe	Czujniki termometryczne odporne na działające czynniki agresywne	Czujniki termometryczne oporowe przeciwybuchowe	Czujniki termometryczne elektryczne	Czujniki termometryczne wysokieciśnieniowe	Czujniki termometryczne odporne na działające czynniki agresywne	Czujniki termometryczne odporne na działające czynniki agresywne	Czujniki termometryczne odporne na działające czynniki agresywne	Czujniki termometryczne odporne na działające czynniki agresywne
Pomiar temperatury otoczenia	•										
Pomiar temperatury nieagresywnych cieczy, par i gazów przy niskich i średnich ciśnieniach statycznych oraz o małych i średnich prędkościach przepływu	•					•					
Pomiar temperatury nieagresywnych cieczy, par i gazów przy wysokich ciśnieniach statycznych i dużych prędkościach przepływu		•					•				
Pomiar temperatury agresywnych cieczy, par i gazów przy niskich i średnich ciśnieniach statycznych oraz o małych i średnich prędkościach przepływu				•				•			
Pomiar temperatury agresywnych cieczy, par i gazów przy wysokich ciśnieniach statycznych i dużych prędkościach przepływu				•					•		
Pomiar temperatury powierzchni											
Pomiar temperatury budowli	•										
Pomiar temperatury substancji sypkich						•					
Pomiar temperatury płynnych metali						•					
Pomiar temperatury w warunkach zagrożenia wybuchem					•						
Pomiar temperatury ciał stałych cieczy, par i gazów metodą bezstykowa											•

• urządzenie typowe lub stosowane powszechnie

1. CZUJNIKI TERMOMETRÓW ELEKTRYCZNYCH

Czujnik termometru elektrycznego składa się z właściwego elementu pomiarowego, ceramiki wewnętrznej, zewnętrznej rury ochronnej i głowicy podłączeniowej. W zależności od rodzaju elementu pomiarowego rozróżnia się:

- czujniki oporowe, w których jest wykorzystana zmiana oporności opornika metalowego lub półprzewodnikowego, powodowana zmianą mierzonej temperatury,
- czujniki termoelektryczne, w których elementem pomiarowym jest termoelement, będący źródłem siły termoelektrycznej, powodowanej zmianą mierzonej temperatury.

Naturalny sygnał wyjściowy czujnika (zmiana oporności lub siły termoelektrycznej) może być wykorzystany w układach pomiarowych i regulacyjnych.

W układach pomiarowych:

- przy współpracy czujnika z analogowym wskazującym lub rejestrującym miernikiem temperatury,
- przy współpracy czujnika z cyfrowym miernikiem temperatury,
- przy współpracy czujnika z przetwornikiem pomiarowym, przetwarzającym naturalny sygnał czujnika na sygnał standardowy (analogowy lub cyfrowy) i końcowego urządzenia pomiarowego (miernik lub rejestrator).

W układach regulacyjnych:

- przy współpracy czujnika z regulatorem temperatury dostosowanym pod względem parametrów wejściowych do sygnału naturalnego czujnika,
- przy współpracy z przetwornikiem (o standardowym sygnale wyjściowym) i regulatorem temperatury.

Mierniki współpracujące z czujnikami termometrów elektrycznych należą do systemu METROLEKTR (urządzenia analogowe) i systemu METRODIG (urządzenia cyfrowe). Regulatory temperatury współpracujące z czujnikami termometrów elektrycznych należą do systemu INTELBISTAT. System METROTERM nie obejmuje urządzeń do pomiaru i regulacji temperatury, z zastosowaniem czujników oporowych i termoelektrycznych, współpracujących z przetwornikami elektropneumatycznymi, a w konsekwencji z miernikami i regulatorami pneumatycznymi.

W zależności od przeznaczenia są stosowane następujące podstawowe rodzaje czujników termoelementów elektrycznych:

- do pomiaru temperatury otoczenia w pomieszczeniach na "wolnym powietrzu",
- do pomiaru temperatury powierzchni,
- ogólnego zastosowania,
- do pomiaru temperatury czynników agresywnych,
- przeciwwybuchowe,
- wysokociśnieniowe,
- specjalne.

Powyższy podział ma charakter umowny i jest dokonany w oparciu o następujące kryteria:

wytrzymałość czujnika na ciśnienie i prędkość przepływu mierzonego czynnika, wytrzymałość na działanie chemiczne mierzonego czynnika, szybkość przejmowania ciepła od czynnika mierzonego, temperaturę głowicy czujnika.

1.1. Czujniki termometrów elektrycznych oporowych

Oporniki termometryczne są wykonywane z następujących metali:

platyna	dla zakresów temperatur	-200 ^o ...+850 ^o C
nikiel	dla zakresów temperatur	-60 ^o ...+150 ^o C
miedź	dla zakresów temperatur	-50 ^o ...+180 ^o C

Oporniki półprzewodnikowe (termistory) są wykonywane głównie z proszków tlenków manganu, żelaza, niklu, miedzi, tytanu, cynku itp. Typowy zakres stosowania zawiera się w granicach -80^o...+300^oC.

Czujniki termometrów elektrycznych oporowych do pomiaru temperatury otoczenia

Służą one do pomiaru, rejestracji i/lub sygnalizacji temperatury powietrza i gazów nieagresywnych o ciśnieniu atmosferycznym.

Dane techniczne

Typ	Opornik	Zakres pomiarowy	Wykonanie
Ton 01	Ni 100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$	$-50^{\circ}\dots+120^{\circ}\text{C}$	normalne
TONO31/M	Ni 100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$	$-50^{\circ}\dots+100^{\circ}\text{C}$	morskie
TOPO31/M	Pt 100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$	$-50^{\circ}\dots+100^{\circ}\text{C}$	morskie

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP 30-126
Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienie należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

Czujniki termometrów elektrycznych oporowych do pomiaru temperatury powierzchni

Czujniki termometrów elektrycznych oporowych do pomiaru temperatury powierzchni w kraju nie są produkowane i nie należą do METROTERMU.

Czujniki termometrów elektrycznych oporowych ogólnego zastosowania

Czujniki te stanowią człony układów do pomiaru rejestracji i/lub sygnalizacji temperatury gazów i cieczy nieagresywnych.

Dane techniczne

Typ	Opornik	Zakres pomiarowy	Sposób montażu	Długość znamionowa	Materiał osłony
TopG1	Pt100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$, I	$-200^{\circ}\dots+550^{\circ}\text{C}$	króciec gwintowany: M20x1,5 (M27x2, R1/2", R3/4")	100... 2000 mm	15HM H14 1H18N9T
TopG1x2	2xPt100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$, I	$-200^{\circ}\dots+550^{\circ}\text{C}$			
TonG1x2	Ni100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$, I	$-50^{\circ}\dots+150^{\circ}\text{C}$			
TonG1x2	2xNi100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$, I				
TopU1	Pt100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$, I	$-200^{\circ}\dots+550^{\circ}\text{C}$	osłona gładka	200... 3200 mm	15HM H14 1H18N9T
TopU1x2	2xPt100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$, I	$-50^{\circ}\dots+150^{\circ}\text{C}$			
TonU1	Ni100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$, I				
TonU1x2	2xNi100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$, I				

Zakres stosowalności osłon

Typ czujnika	Rodzaj osłony	Czynnik zewnętrzny	Ciśnienie czynnika zewnętrznego	Temperatura czynnika zewnętrznego
TopU1 TopU1x2	15HM	powietrze, gaz	1 kG/cm ²	-200 ^o ...+500 ^o C
TonU1 TonU1x2	H17 1H18N9T	powietrze, para	1 kG/cm ²	-200 ^o ...+550 ^o C
TopG1 TopG1x2	15HM	powietrze, gaz	60 kG/cm ²	-200 ^o ...+500 ^o C
TonG1 TonG1x2	H17	powietrze, para	25 kG/cm ²	do +550 ^o C
	1H18N9T	powietrze, para	50 kG/cm ²	do +500 ^o C
		powietrze, woda	60 kG/cm ²	do +300 ^o C

Warunki eksploatacji:

- temperatura otoczenia głowicy czujnika -40^o...+100^oC
- wilgotność względna powietrza otaczającego głowicę czujnika do 80%

Uwaga

Czujniki te mają również wykonania morskie: TON G-31/M, TOPG-31/M o długościach zanurzeniowych: 50, 100, 160, 250, 360 i 500 mm.

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP 30-126
Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex 032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

:

Czujniki termometrów oporowych do czynników agresywnych

Stanowią one człony układów do pomiaru, rejestracji i/lub sygnalizacji temperatury agresywnych cieczy, par lub gazów. lub gazów.

Dane techniczne

Typ TOP...14/Ch; Odmiany: TOP U 14/Ch osłona zewnętrzna gładka; TOP G 14/Ch osłona zewnętrzna z łącznikiem gwintowanym; TOP T 14/Ch osłona zewnętrzna z kołnierzem

Rodzaj opornika Pt 100Ω/0^oC, kl I lub II
Zakres pomiarowy pracy ciągłej -50^o...+700^oC

Dopuszczalne ciśnienie
statyczne ośrodka

dla TOP U 14/Ch do 1 kg/cm²
dla TOP G 14/Ch i TOP T14/Ch do 60 kg/cm²

Materiał osłony stal K10 emaliowana
stal H17N13M2T

Średnica zewnętrzna osłony 14 mm

Odporność osłony na działanie środowisk agresywnych

Materiał osłony	Maksymalne temperatury pracy dla powietrza	Dopuszczalna temperatura pracy i rodzaj ośrodka
stal węglowa K10 z powłoką emaliowaną	600°C	do 400°C woda, para wodna, amoniak, kąpiele zatrzymujące hartowanie do 500°C kąpiele hartownicze do 550°C oleje, ropa naftowa, ług potasowy i sodowy do 600°C benzyna, benzol, chlor, gaz koksowniczy, gazy spalinowe zasiarzone
stal wysoko-stopowa, kwasoodporna H17N13 M2T	800°C	do 100°C kwas azotowy do 150°C woda morska do 200°C kwasy tłuszczowe do 500°C amoniak, ciężka woda do 550°C azotan potasu do 750°C woda, para wodna do 800°C chlor

Temperatura powietrza otaczającego głowicę -40°...+100°C

Wilgotność względna powietrza otaczającego głowicę do 80%

Odporność głowicy

stopień narażenia mechanicznego M0 i M1
stopień narażenia fizykochemicznego F0, F1, F2, F3
stopień narażenia biologicznego B0, B1, B2
stopień narażenia korozyjnego L, H, C

(wszystkie stopnie wg PN-71/H-04654 i PN-71/H-04651)

Odporność na wibracje

czujniki TOPG14/Ch i TOPT14/Ch, w całym zakresie długości zanu-

rzeniowych, a czujniki TOPU14/Ch do długości zanurzeniowej 1000 mm są odporne na następujące wibracje:

Zakres częstotliwości	Hz	5...8	8...16	16...31,5	31,5...63	
Amplituda	do	mm	2,5	1,3	0,7	0,35

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex:
032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

Czujniki termometrów elektrycznych oporowych przeciwybuchowe

Stanowią one człony układów pomiarów, rejestracji i/lub sygnalizacji temperatury umieszczone w strefach, w których występują mieszaniny wybuchowe wszystkich klas wybuchowości oraz wszystkich grup zapłonowych określonych przez PN-63/E-08202.

Dane techniczne

Zakres pomiarowy do 550°C
Opornik termometryczny Pt100 Ω/0°C lub 2xPt100 Ω/10°C
Dopuszczalne ciśnienie statyczne mierzonego ośrodka

ciśnienie statyczne	temperatura mierzona
60 kg/cm ²	do 300°C
50 kg/cm ²	do 500°C
25 kg/cm ²	do 550°C

Grupy zapłonowe czujników w zależności

od temperatury części wystających	G1	do 360°C
	G2	do 240°C
	G3	do 160°C
	G4	do 110°C
	G5	do 80°C

Stopień ochrony głowicy IP 65 (wg PN-63/E-08106)
Długości znamionowe 200, 250, 320, 400, 500, 638, 800, 1000 mm

Materiał osłony

dla czujnika TOP...1Ex	H17
dla czujnika TOP...2Ex	1H18N9T
dla czujnika TOP...3Ex	H18N10MT

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAF
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienie należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

Czujniki termometrów elektrycznych oporowych wysokociśnieniowe

Przeznaczone są one do pomiaru temperatury płynów o wysokich ciśnieniach statycznych (do 660 kg/cm²) i znacznych prędkościach przepływu (do 70 m/s).

W kraju nie są produkowane. Do najbardziej znanych producentów, których czujniki oporowe wysokociśnieniowe odpowiadają wymaganiom systemu METROTERM, należą firmy: Heraeus (RFN) i Siemens (RFN).

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do PHZ METRONEX, 00-024 Warszawa, Al. Jerozolimskie 44.

Czujniki termometrów elektrycznych oporowych w wykonaniu specjalnym

Grupa ta obejmuje czujniki:

- o małej bezwładności cieplnej,
- do pomiaru temperatury w miejscach trudnodostępnych o podwyższonym ciśnieniu statycznym i do pomiaru temperatury elementów ruchomych (np. formy pras, wtryskarek),
- do pomiaru temperatury produktów sypkich (np. zboże, mączka rybna) w magazynach i silosach (czujniki linowe),
- igłowe stosowane do pomiaru temperatury owoców,
- kontenerowe do pomiaru temperatury wnętrza kontenerów.

Czujniki igłowe nie są produkowane w kraju.

Czujniki termometrów elektrycznych oporowych o małej bezwładności cieplnej

Stanowią one człony o małej stałej czasowej układów do pomiaru rejestracji i/lub sygnalizacji temperatury.

Dane techniczne

Typ	Opornik	Zakres pomiarowy	Odporność na wibracje
TOPI 11	Pt100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$	$-50^{\circ}\dots+550^{\circ}\text{C}$	patrz str. 12
TOPI 12	kl I lub II		
TONI 11	Ni100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$	$-50^{\circ}\dots+150^{\circ}\text{C}$	patrz str. 12
TONI 12	kl I lub II		

Parametry dynamiczne

czas martwy $T_0 \leq 2 \text{ s}$
stała czasowa $T \leq 12 \text{ s}$
czas $T_{95} \leq 30 \text{ s}$
Długości znamionowe 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630 mm
Stopień ochrony głowicy IP55 (wg PN-63/E-08106)
Temperatura powietrza otaczającego głowicę $-40^{\circ}\dots+100^{\circ}\text{C}$
Wilgotność względna powietrza otaczającego głowicę do 80%
Materiał osłony stal kwasoodporna 1H18N9T
Ciśnienie statyczne ośrodka $\{$ do 1 kg/cm^2
Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

Czujniki do pomiaru temperatury w miejscach trudnodostępnych

Stanowią one człony do pomiaru, rejestracji i sygnalizacji temperatury.

Dane techniczne

Typ	Opornik	Ośrodek mierzony	Ciśnienie ośrodka	Zakres pomiarowy	Materiał osłony	Długość
TOPE3	Pt100 Ω / 0°C	powietrze ciecz gaz	do 10 kg/cm ²	-200°...+250°C	3H13	80 mm 100 mm
TOPE4		ciała stałe				
TOPE5		powietrze ciecz gaz ciała stałe	do 1 kg/cm ²	-30°...+250°C	rurka mosiężna M59 ni- klowana	36 mm

Długość przewodu giętkiego w oplocie stalowym 1,5 m

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

**Czujniki termometrów elektrycznych i oporowych do pomiaru temperatury produktów sypkich,
typ TOPS-32/M**

Dane techniczne

Zakres pomiarowy -30°...+100°C
Wilgotność względna otaczającego medium 0...100%
Stopień ochrony głowicy IP-55

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

**Czujniki termometrów elektrycznych oporowych do pomiaru temperatury wewnątrz kontenerów,
typ TOPS-33/M/A**

Dane techniczne

Zakres pomiarowy	-50°...+50°C
Dopuszczalne ciśnienie ośrodka	atmosferyczne
Rodzaj elementu pomiarowego	2xPt 100Ω/0°C,kl I
Długość części zanurzeniowej	100, 160, 225, 250, 360 mm
Materiał elementów obudowy zewnętrznej	stal kwasoodporna oraz mosiądz
Odporność na wibracje	czujnik jest odporny na drgania o częstotliwości 5...80 Hz, wywołującej przyspieszenie do 10 g

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

Czujniki igłowe

Czujniki igłowe o parametrach odpowiadających wymaganiom systemu METROTERM są produkowane m.in. przez firmę: Heraeus (RFN) i Siemens (RFN).

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do PHZ METRONEX, 00-024 Warszawa, Al. Jerozolimskie 44.

1.2. Czujniki termometrów termoelektrycznych

Jako termoelementy są stosowane:

PtRh-Pt	dla zakresów temperatur	0°... 1600°C
NiCr-Ni	dla zakresów temperatur	0°... 1300°C
Fe-Konst	dla zakresów temperatur	-200°... +900°C

Termometr termoelektryczny do pomiaru temperatury powierzchni (z czujnikiem przylgowym)

Jest stosowany do szybkiego pomiaru temperatury płaskich i walcowych powierzchni ciał stałych metalicznych i niemetalicznych i pomiaru temperatury cieczy.

Dane techniczne

Klasa dokładności miernika 1,5
Zakresy pomiarowe i rodzaje termoelementu

Typ	Odmiana	Rodzaj termoelementu	Zakresy pomiarowe (°C)		
TP2	TPF2	Fe-Konst	0...250 0...400	0...400 0...600	0...250 0...600
	TPN2	NiCr-Ni		0...600 0...800	

Rodzaje końcówek pomiarowych

- czujnik ostrzowy pomiar temperatury płaskich powierzchni metalicznych nie będących pod napięciem
- czujnik płytkowy pomiar temperatury płaskich powierzchni niemetalicznych
- czujnik taśmowy pomiar temperatury nieruchomych lub wolno obracających się powierzchni walcowych metalicznych lub niemetalicznych, nie będących pod napięciem
- czujnik drutowy pomiar temperatury cieczy lub sypkich ciał stałych niemetalicznych.

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamówiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

Czujniki termometrów termoelektrycznych ogólnego zastosowania

Przeznaczone są do pomiaru temperatury gazów i cieczy nieagresywnych w zakresie od -200°C ... $+1600^{\circ}\text{C}$ i ciśnieniu statycznym do 1 kg/cm^2 .



Klasyfikacja

Wyróżnik	Odmiany i wykonania	Oznaczenie
Rodzaj termoelementu	termoelement Fe-Konst termoelement NiCr-Ni termoelement PtRh-Pt	Ttf... Ttn... Ttp...
Rodzaj osłony zewnętrznej	osłona prosta osłona zgięta pod kątem prostym	Tt...U1 Tt...K1
Materiał i konstrukcja osłony	osłona metalowa jednolita osłona metalowa niejednolita z częścią wykonaną z reguły ze stali żaroodpornej osłona ceramiczna	Tt...A Tt...B Tt...C
Odporność klimatyczna	wykonanie normalne wykonanie tropikalne, kategoria klimatyczna II	bez oznacz. T...HAI1

Dane techniczne

Typ	Osłona zewnętrzna		Zakres pomiarowy (°C)	
	materiał	oznaczenie	pomiar ciągły	pomiar krótkotrwały
1	2	3	4	5
TtfU1	stal stopowa	A	-200...+500	-200...+700
	stal węglowa R35 i stal żaroodporna H25T	B	-200...+700	-200...+900
	stal żaroodporna H25T (dł znamion. 800 mm)	A	-200...+700	-200...+900
TtnU1	stal węglowa R35 i żaroodporna H25T	B	0...+700	0...+1000
	stal żaroodporna H25T	A	0...1000	0...1300
TtpU1	masa ceramiczna	C	0...1300	0...1600
TtfK1	stal węglowa R35 i stopowa 15 HM	B	-200...+500	-200...+700
	stal węglowa R35 i żaroodporna H25T	B	-200...+700	-200...+900

1	2	3	4	5
TtnK1	stal węglowa R35 i żaroodporna H25T	B	0...700	0...1000
	stal żaroodporna H25T	A	0...1000	0...1300
TtpK1	stal żaroodporna H25T i masa ce- ramiczna	C	0...1300	0...1600

Długość całkowita (mm)/długość zanurzenia (mm) czujników TtfU1 i TtnU1: 400/400, 500/500, 630/630, 800/400, 1000/500, 1250/500, 1600/500, 2000/630

Długość całkowita (mm)/długość zanurzenia (mm) czujników TtpU1 : 400/280, 500/380, 630/510, 800/680, 1000/820, 1250/1070, 1600/1420, 2000/1820

Długość zanurzenia czujników TtfK1 i TtnK1: 500, 630, 800 mm

Długość zanurzenia czujników TtpK1: 380, 510, 680 mm

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

Czujniki termometrów termoelektrycznych do pomiaru temperatury czynników agresywnych

Przeznaczone są przede wszystkim do pomiaru temperatury: kwasu azotowego do 100°C, wody morskiej do 150°C, kwasów tłuszczowych do 200°C, amoniaku do 500°C, azotanu sodu do 500°C, pary wodnej do 750°C, chloru do 800°C, kwasu solnego, fosforowego lub siarkowego do 100°C, wodorotlenku sodu do 150°C, roztworu sodu lub potasu do 390°C, amoniaku lub gazów zawierających siarkę 50 g/m³ do 800°C, w atmosferze nawęglającej i nitryfikującej do 900°C, w kąpielach nawęglających do 1000°C, w piecach do hartowania, wyżarzania i uwodorniania do 1200°C.

Dane techniczne

Wielkość charakterystyczna	Typ czujnika		
	TOP...14/Ch	TTN...14/Ch	TTN...20/Ch
Stopień ochrony głowicy	IP 55 według PN-63/E-08106		
Średnica zewnętrzna osłony	14 mm	14 mm	20 mm
Grubość ścianki rury osłony	2 mm	2 mm	2,5 mm
Długości znamionowe czujników (mm)	100, 120 160, 200 250, 320 400, 500 630, 800 1000, 1250 1600, 2000	400, 500 630, 800 1000, 1250 1600, 2000	400, 500 630, 800 1000, 1250 1600, 2000
Długości znamionowe czujników w wersji odpornej na wstrząsy	do 1250 mm		
Odporność na wibracje dla częstotliwości:	amplituda:		
5...8 Hz	do 2,5 mm		
8...16 Hz	do 1,3 mm		
16...31,5 Hz	do 0,7 mm		
31,5...63 Hz	do 0,35 mm		

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

Czujniki termometrów termoelektrycznych wysokociśnieniowe

Przeznaczone są do pomiaru temperatury płynów o wysokich ciśnieniach statycznych (450 kg/cm^2) i znacznych prędkościach przepływu (70 m/s). W kraju są produkowane wysokociśnieniowe czujniki termoelektryczne typu TT5 o małej bezwładności cieplnej (stała czasowa 18...30 s), przeznaczone do statycznych i wolnych dynamicznych pomiarów temperatury.

Dane techniczne

Dopuszczalne ciśnienie ośrodka

Typ	Materiał osłony	Ciśnienie dopuszczalne		Dopuszczalna prędkość przepływu	
		dla wody	dla pary przegrzanej	dla wody	dla pary podgrzanej
TT.V51	15 HM	450 kG/cm ²	225 kG/cm ²	5 m/s	70 m/s
TT.W51		250 kG/cm ²	160 kG/cm ²		
TT..52	10H2M	450 kG/cm ²	225 kG/cm ²		
TT..52Z		250 kG/cm ²	160 kG/cm ²		

Rodzaje wykonań

Wyróżnik	Odmiany i wykonania	Oznaczenie
Rodzaj termoelementu	Fe-Konst	TTF
	NiCr-Ni	FTN
Sposób mocowania czujnika	przystosowany do spawania	TT..V ...
	przystosowany do wkręcenia (M27x2)	TT..W ...
Sposób połączenia spoiny z osłoną	izolowana od osłony	TT ...
	połączone elektrycznie z osłoną	TT ...-z

Temperatura stosowania

dla osłony 15 HM

0°...540°C

dla osłony 10 H2M

0°...570°C

Temperatura otoczenia głowicy

0°...100°C

Parametry dynamiczne

Typ	Czas martwy T ₀ (s)	Stała czasowa T (s)	Czas 95% wskazań T ₉₅ (s)
TT...51	3	18	35
TT...52	5	30	60
TT...52-Z	3,5	20	40

Długość części zanurzonej

65, 125 mm

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

Czujniki termometrów termoelektrycznych przeciwwybuchowe

Przeznaczone są do pomiaru temperatury w strefach, w których występują mieszaniny wybuchowe wszystkich klas wybuchowości oraz wszystkich grup zapłonowych (wg PN-63/E-08102).

Dane techniczne

Temperatura mierzona	do 550 °C
Dopuszczalne ciśnienie ośrodka	
przy temperaturze do 300°C	60 kG/cm ²
przy temperaturze do 500°C	50 kG/cm ²
przy temperaturze do 550°C	25 kG/cm ²

Grupy zapłonowe czujnika w zależności od temperatury części wystających czujnika

G1	do 360°C
G2	do 240°C
G3	do 160°C
G4	do 110°C
G5	do 80°C

Stopień ochrony głowicy J55 (wg PN-63/E-08106)

Długości znamionowe osłon 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000 mm

Odmiany wykonania czujników

Wyróżnik	Odmiany wykonania	Oznaczenie
Rodzaj termoelementu	Fe-Konst	TTF ... Ex
	NiCr-Ni	TTN ... Ex
Materiał osłony	H17	TT ... 1
	1H18N9T	TT ... 2
	H18N10MT	TT ... 3

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

Czujniki termometrów termoelektrycznych w wykonaniu specjalnym

Grupa ta obejmuje czujniki: miniaturowe, płaszczowe, do pomiaru temperatury płynnych metali i płynnego szkła, do pomiaru temperatury substancji składowanych w magazynach (np. zboże, mączka rybna).

W kraju nie produkuje się czujników do pomiaru temperatury substancji składowanych w magazynach.

Czujniki termometrów termoelektrycznych miniaturowe, typ TTFE

Dane techniczne

Temperatura stosowania	0° ... 300°C
Rodzaj termoelementu	Fe-Konst
Ciśnienie czynnika mierzonego	atmosferyczne
Przewód doprowadzający	giętki
Zastosowanie	głównie pomiar temperatury form wtryskarek do tworzyw sztucznych

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

Czujniki termometrów termoelektrycznych płaszczowe

Służą one do pomiaru temperatury we wszystkich gałęziach przemysłu ze względu na swe specyficzne własności konstrukcyjne i eksploatacyjne. Termoelementy płaszczowe, odporne na drgania i wstrząsy, dające się wyginać bez obawy zwarcia się termoelektrod, znajdują zastosowanie w miejscach pomiarowych trudnodostępnych, w małych elementach oraz wszędzie tam, gdzie zależy na stosowaniu czujników giętkich o małych średnicach i małej bezwładności cieplnej.

Dane techniczne

Rodzaj termoelementu Fe-Konst lub Chromel-Alumel,
pojedyncze lub podwójne

Rodzaj i oznaczenie spoiny

spoina termoelementu pojedynczego izolowana od płaszczka (SO)
 spoina termoelementu pojedynczego przyspawana do płaszczka (SP)
 spoina termoelementu podwójnego izolowana od płaszczka (SO)
 obwody połączone galwanicznie (SO-A)
 obwody odizolowane od siebie (SO-B)
 spoina termoelementu podwójnego przyspawana do płaszczka (SP)

Materiał i oznaczenie płaszczka termoelementu

stop niklowo-chromowy Inconel (J)
 stal stopowa X 10 Cr Ni Ti 189 (odpowiednik 1H18N9T) (V)

Główce termoelementów

głowica zwykła GZ z korpusem ze stopu aluminiowego
 głowica mała GM z korpusem z mosiądzu
 głowica WO z wtykami okrągłymi średnica 12 lub 15 mm

Wykonania bez głowicy w wykonaniach

bez tulei BT
 z tuleją T
 układ głowicy GZ - WGZ
 układ głowicy GM - WGM

Średnica zewnętrzna płaszczka termoelementu

średnica zewnętrzna	oznaczenie
1,6 mm	16
2,0 mm	20
3,2 mm	32
4,8 mm	48
6,4 mm	64

Maksymalna temperatura pracy

dla termoelementu Chromel-Alumel 1100°C
 dla termoelementu Fe-Konst 850°C

Długość czujników 100, 200, 250, 320, 400, 500 mm

Temperatura powietrza otaczającego

głowicę lub wolne końce termoelementów -40°C... 100°C

Czujniki do pomiaru temperatury substancji składowanych w magazynach

Czujniki do pomiaru temperatury substancji składowanych w magazynach o parametrach odpowiadających wymaganiom systemu METROTERM są produkowane między innymi przez firmę Siemens (RFN).

Sposób zamawiania

Zamówienia należy składać w PHZ METRONEX, 00-024 Warszawa, Al. Jerozolimskie 44.

2. RRZETWORNIKI POMIAROWE TEMPERATURY

Przetworniki pomiarowe temperatury przetwarzają naturalny sygnał czujnika termometru elektrycznego (zmiana oporności lub siła termoelektryczna) na zunifikowany elektryczny sygnał standardowy.

2.1. Przetworniki pomiarowe temperatury dla czujników oporowych

Przetwornik pomiarowy oporności

Przetwornik pomiarowy oporności jest przeznaczony do współpracy z czujnikami oporowymi lub nadajnikami oporowymi.

Dane techniczne

Klasa dokładności	0,5
Zakresy pomiarowe dla Pt100 Ω /0 $^{\circ}$ C od -220 $^{\circ}$...+500 $^{\circ}$ C do +30 $^{\circ}$...+500 $^{\circ}$ C dla Ni100 Ω /0 $^{\circ}$ C od -30 $^{\circ}$...+60 $^{\circ}$ C do +50 $^{\circ}$...+150 $^{\circ}$ C	
Sygnał wyjściowy	0... 5 mA
Zakres oporności obciążenia	0,1 ... 4 k Ω
Napięcie zasilania	220 V; 50 Hz
Moc pobierana	ok 12 VA

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

Przetwornik pomiarowy oporności do współpracy z termometrycznymi czujnikami oporowymi platynowymi lub niklowymi

Dane techniczne

Klasa dokładności	0,4
Zakresy pomiarowe	dla Pt100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$ od $-200^{\circ}\dots+550^{\circ}\text{C}$ dla Ni100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$ od $-30^{\circ}\dots+150^{\circ}\text{C}$ zakres pomiarowy zmieniony przy pomocy wkładek zakresowych (17 podzakresów dla Pt i 6 podzakresów dla Ni)
Sygnał wyjściowy	0...5 mA
Oporność obciążenia	0...2 k Ω
Napięcie zasilania	220 V; 50 Hz
Moc pobierana	6 VA

Producent: Wrocławskie Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki Elektronicznej MERA-ELMAT

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Wrocławskiego Przedsiębiorstwa Pomiarów i Automatyki Elektronicznej MERA-ELMAT, 53-111 Wrocław, ul. Ślężna 110/128.

Przetworniki pomiarowe oporu elektrycznego do ciągłego przetwarzania względnych i bezwzględnych zmian oporu czujnika oporowego Pt 100 Ω na wymuszony prąd stały

Dane techniczne

Niedokładność przetwarzania	0,5%
Sygnał wyjściowy	0...5 mA, 0...20 mA
Stała czasowa	0,02...0,5 s
Temperatura otoczenia	$-20^{\circ}\dots+50^{\circ}\text{C}$
Wilgotność względna otaczającego powietrza	30...95%
Stopień ochrony obudowy	IP 54 (wg PN-63/E-08106)

Producent: Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL
65-022 Zielona Góra, ul. Sulechowska 1.

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Działu Zbytu Lubuskich Zakładów Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL, 65-022 Zielona Góra, ul. Sulechowska 1.

2.2. Przetworniki pomiarowe temperatury dla czujników termoelektrycznych

Przetwornik pomiarowy małych napięć prądu stałego pochodzących ze źródeł SEM o oporności wewnętrznej nie większej niż 1 k Ω

Dane techniczne

Klasa dokładności	0,4
Zakresy wielkości wejściowej	min 0...1 mV max 0...100 mV
Oporność źródła sygnału wejściowego	nie większa niż 1 k Ω
Sygnał wyjściowy	0...5 mA
Oporność obciążenia	dla sygnału 0...5 mA wynosi 0...2 k Ω
Napięcie zasilania	220 V; 50 Hz
Moc pobierana	15 VA

Producent: Wrocławskie Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki Elektronicznej MERA-ELMAT

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Wrocławskiego Przedsiębiorstwa Pomiarów i Automatyki Elektronicznej MERA-ELMAT, 53-111 Wrocław, ul. Ślężna 110/128.

Przetwornik pomiarowy małych napięć prądu stałego z iskrobezpiecznym obwodem wejściowym i galwanicznym oddzieleniem obwodu wyjściowego od wejściowego

Dane techniczne

Klasa dokładności	0,4
Parametry wejściowe	U_{\min} 7 mV, napięcie odniesienia 0...50 mV

Sygnał wyjściowy	0...5 mA i 4...20 mA
Oporność obciążenia	
dla sygnału	0...5 mA wynosi 0...2 kΩ
dla sygnału	4...20 mA wynosi 0...500Ω
Napięcie zasilania	220 V; 50 Hz
Moc pobierana	30 VA

Przetwornik może współpracować z dowolnym czujnikiem termometru termoelektrycznego, spełniającego warunek parametrów wejściowych. Przetwornik ma układ kompensacji zmian temperatury spoin odniesienia termoelementu.

Producent: Wrocławskie Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki Elektronicznej MERA-ELMAT

Sposób zamawiania

Zamówienie należy kierować do Wrocławskiego Przedsiębiorstwa Pomiarów i Automatyki Elektronicznej MERA-ELMAT, 53-111 Wrocław, ul. Ślężna 110/128.

Przetwornik siły termoelektrycznej

Jest przeznaczony do ciągłego przetwarzania siły termoelektrycznej termoelementu Fe-Ko, NiCr-Ni, PtRh-Pt na wymuszony prąd stały.

Dane techniczne

Niedokładność przetwarzania	1%
Sygnał wyjściowy	0...5mA; 0... 20 mA
Czas ustalania się wartości prądu wyjściowego	0,5 s
Temperatura otoczenia	-20°...+50°C
Wilgotność względna otaczającego powietrza	30...95%
Stopień ochrony obudowy	IP54 (wg PN-63/E-08106)

Producent: Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Działu Zbytu Lubuskich Zakładów Elektrycznych MERA-LUMEL, 65-022 Zielona Góra, ul. Sulechowska 1.

3. PRZYRZĄDY I URZĄDZENIA WSPÓŁPRACUJĄCE DLA TERMOMETRÓW ELEKTRYCZNYCH

W skład systemu METROTERM wchodzi następujące przyrządy:

- przełączniki tablicowe do wielopunktowych termometrów elektrycznych,
- wielokanałowe centralki temperatury z sygnalizacją przekroczeń stanów krytycznych,
- puszki kompensacyjne i termostaty dla spoin odniesienia termoelementów termometrów termoelektrycznych.

3.1. Przełączniki tablicowe do wielopunktowych termometrów elektrycznych

Są stosowane w układach pomiarowych termometrów elektrycznych w przypadku pomiaru temperatury w kilku punktach, przy użyciu jednego miernika wskazującego.

Dane techniczne (Przełączniki produkowane przez MERA-KFAP)

Liczba punktów pomiarowych	4, 10, 16, 22
Napięcie znamionowe	12 V
Prąd znamionowy	100 mA
Oporność przejścia styków	; max 60 mΩ
Wymiary części czołowej	144 x 144 mm

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

Dane techniczne (Przełączniki produkowane przez MERA-LUMEL)

Liczba punktów pomiarowych	13
Napięcie znamionowe	24 V

Prąd znamionowy	100 mA
Oporność przejścia styków	max 20 mΩ
Wymiary części czołowej	96 x 96 mm

Producent: Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych MERA-LUMEL
65-022 Zielona Góra, ul. Suiechowska 1.

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET , 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

3.2. Wielokanałowe centraliki temperatury z sygnalizacją przekroczeń stanów krytycznych

Służą do ciągłego pomiaru i kontrolowania wartości temperatury, przy współpracy z czujnikami oporowymi, w wybranych punktach pomiarowych i sygnalizacji alarmowej o występujących nieprawidłowościach.

Dane techniczne

Niedokładność pomiaru	2% zakresu pomiarowego
Niedokładność sygnalizacji	2% zakresu pomiarowego
Rodzaj czujnika termometrycznego	oporowy Pt100 $\Omega/0^{\circ}\text{C}$
Zakres pomiaru i sygnalizacji	skrajne -50° i $+600^{\circ}\text{C}$
Rodzaj linii łączeniowych	trójprzewodowa
Oporność linii łączeniowych	3 Ω
Napięcie zasilania	110 V, 50 do 60 Hz 220 V, 50 do 60 Hz
Pobór mocy	20, 35, 50 W

Producent: Krakowska Fabryka Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP
30-126 Kraków, ul. Gabrieli Zapolskiej 38, tel. 362-20, telex: 032417

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET , 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

3.3. Puszki kompensacyjne (kompensatory temperatury odniesienia)

Puszki kompensacyjne (kompensatory temperatury odniesienia) służą do samoczynnej korekcji wpływu zmian temperatury spoin odniesienia termoelementów. Urządzenia te nazywane również mostkowymi przystawkami korekcyjnymi mogą być wbudowane w przyrząd pomiarowy, lub wykonywane jako oddzielne urządzenia, włączone w obwód termoelementu. W tym ostatnim przypadku należy stosować zasilacz.

Dane techniczne

Znamionowa temperatura odniesienia	0° lub 20°C
Zakres zmian temperatury otoczenia	$-5^{\circ}\dots+50^{\circ}\text{C}$
Błąd kompensacji	$\pm 1^{\circ}\text{C}$ dla NiCr-Ni i Fe-Konst $\pm 2^{\circ}\text{C}$ dla PtRh-Pt
Zasilacz	=6 V

Producent: Zakłady Automatyki Chemicznej METALCHEM

Spółób zamawiania

Zamówienia należy kierować bezpośrednio do Zakładu Automatyki Chemicznej METALCHEM, 44-101 Gliwice, ul. Okrzei 20.

3.4. Termostat temperatury odniesienia

Termostat temperatury odniesienia służy do stabilizowania temperatury spoin odniesienia termoelementów. Może być stosowany do wszystkich rodzajów termoelementów pod warunkiem, że dla danych termoelementów zostaną zastosowane takie same przewody kompensacyjne.

Dane techniczne

Temperatura odniesienia	$50^{\circ} \pm 0,5^{\circ}\text{C}; 60^{\circ} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$
Wahanie temperatury odniesienia dla poszczególnych obwodów pomiarowych w zakresie warunków pracy	$0,3^{\circ}\text{C}$
Temperatura otoczenia	$-5^{\circ}\dots+45^{\circ}\text{C}, +5^{\circ}\dots+55^{\circ}\text{C}$

Napięcie zasilania	220 V; 50 Hz
Pobór mocy	20 VA
Liczba wejść	10

Producent: Zakłady Automatyki Przemysłowej MERA-ZAP

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować bezpośrednio do Zakładów Automatyki Przemysłowej MERA-ZAP, 63-400 Ostrów Wielkopolski, ul. Kroto-
szyńska 35.

4. STRUNOWE CZUJNIKI TEMPERATURY

W zasadzie pomiarowej czujnika jest wykorzystany tensometr strunowy. Podstawowa częstotliwość drgań własnych struny napiętej między dwoma punktami w mosiężnym korpusie czujnika jest funkcją panującego w niej naprężenia, a w konsekwencji i funkcją temperatury otoczenia. Struna jest pobudzana do drgań (gasnących) impulsem prądowym, pochodzącym od strunowego miernika analogowego, lub strunowej aparatury cyfrowej. Strunowe czujniki temperatury stosuje się w budownictwie górniczym (przy długoletnich pomiarach i obserwacji temperatury w obudowie betonowej szybów, w górotworze), w budownictwie wodno-lądowym, morskim (zapory wodne, suche doki) oraz w otworach mroźniowych szybu.

Dane techniczne

Zakresy mierzonych temperatur	$0^{\circ}\dots+80^{\circ}\text{C}$; $0^{\circ}\dots+100^{\circ}\text{C}$; $-20^{\circ}\dots+60^{\circ}\text{C}$; $-30^{\circ}\dots+70^{\circ}\text{C}$; $-40^{\circ}\dots+40^{\circ}\text{C}$; $-50^{\circ}\dots+50^{\circ}\text{C}$
Dokładność pomiaru	$\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
Dopuszczalne ciśnienie zewnętrzne	do 100 kG/cm^2
Okres stabilności charakterystyki czujnika	20...30 lat
Rodzaje wykonania	czujniki jednolite z dowolną długością kabla, lub z długością kabla 2 m, łączone za pomocą specjalnego złącza

Producent: Przedsiębiorstwo Doświadczalne Produkcji Aparatury Kontrolno-Pomiarowej

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować bezpośrednio do Przedsiębiorstwa Doświadczalnego Produkcji Aparatury Kontrolno-Pomiarowej, 41-200 Sosnowiec, ul. Sobieskiego 64a.

5. TERMOMETRY MANOMETRYCZNE

Termometr manometryczny działa na zasadzie sprężystego odkształcenia wielozwojowej sprężyny rurkowej pod wpływem zmian ciśnienia rtęci hermetycznie zamkniętej w układzie termometrycznym, w skład którego wchodzi miernik, czujnik i kapilara. Zmiany ciśnienia rtęci w zespole termometrycznym zachodzą pod wpływem wzrostu lub spadku temperatury czynnika mierzonego, otaczającego czujnik. Odkształcenie sprężyny rurkowej jest zamieniane za pomocą mechanizmu przekładniowego na ruch obrotowy wskazówki.

W zależności od odmiany konstrukcyjnej rozróżnia się:

- termometry wskazujące zwykle z czujnikiem sztywno połączonym z miernikiem, przeznaczone do pomiaru temperatury w miejscu zainstalowania,
- termometry wskazujące odległościowe z kapilarą odległościową, pozwalające na odczytanie wyniku pomiaru w odległości do 40 m od miejsca zainstalowania czujnika,
- termometry manometryczne zwykle i odległościowe z urządzeniem sygnalizacyjnym,
- termometry manometryczne zwykle i odległościowe z nadajnikiem potencjometrycznym.

System METROTERM obejmuje termometry manometryczne w obudowie o średnicy 160 mm i klasie dokładności 1.

Dane techniczne

Zakresy pomiarowe	od -20° ... $+600^{\circ}$ C (19 podzakresów)
Długość części zanurzonej	100...1000 mm

Długość kapilary odległościowej	0,6...40 m
Materiał osłony czujnika	stal węglowa kadmowana, stal kwasoodporna
Rodzaj urządzenia sygnalizacyjnego	stykowe dźwigniowe, indukcyjne

Producent: Kujawska Fabryka Manometrów MERA-KFM 87-800

Wrocław, ul. Łęgska 29/35, tel.220-41, telex: 034710

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERA-ZET, 61-809 Poznań, ul. Armii Czerwonej 66/72.

6. PNEUMATYCZNY PRZETWORNIK TEMPERATURY Z CZUJNIKIEM MANOMETRYCZNYM

Czujnik przetwornika stanowi zespół termometryczny wypełniony rtęcią. Siła rozwijana przez element pomiarowy tego zespołu, pod wpływem mierzonej temperatury, stanowi sygnał wejściowy na równoważnię pneumatyczną przetwornika. Przetwornik jest stosowany w układach do pomiaru i regulacji temperatury cieczy, gazów agresywnych i wybuchowych.

Dane techniczne

Zakres pomiarowy	-25 ^o ...+300 ^o C (w 17 podzakresach)
Ciśnienie zasilania	1,4 kG/cm ²
Sygnał wyjściowy	0,2...1,0 kG/cm ²

Producent: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej MERA-PNEFAL

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować bezpośrednio do Przedsiębiorstwa Automatyki Przemysłowej MERA-PNEFAL 04-994 Warszawa-Falenica, ul. Poezji 19.

7. PIROMETRY

Pirometry stosowane są do bezstykowego pomiaru temperatury. Umożliwiają one pomiar temperatury powierzchni ciał, wykorzystując ich promieniowanie temperaturowe. W zależności od wykorzystywanego zakresu długości fal tego promieniowania pirometry dzieli się na:

- całkowitego promieniowania (radiacyjne),
- monochromatyczne i monochromatyczne z odmianą fotoelektryczną,
- barwowe.

System METROTERM obejmuje pirometry radiacyjne, fotoelektryczne i barwowe.

W kraju żaniechano produkcji pirometrów. W krajach socjalistycznych pirometry fotoelektryczne (Pyrocord) produkuje się tylko w NRD (VEB Messgerätewerk Magdeburg) o granicach zakresów pomiarowych $450^{\circ}\dots 2040^{\circ}\text{C}$. Błąd pomiar temperatury zawiera się w granicach od $\pm 0,75\dots \pm 1,5\%$ zakresu.

Wśród firm europejskich produkujących pirometry, na szczególną uwagę zasługuje firma Siemens (RFN).

Asortyment produkcji obejmuje:

pirometry radiacyjne ARDONOX, o zakresie pomiarowym $-40^{\circ}\dots +600^{\circ}\text{C}$, ARDOMETER, o zakresie $400^{\circ}\dots 2000^{\circ}\text{C}$,

pirometr fotoelektryczny ARDOFOT, o zakresie $50^{\circ}\dots 1750^{\circ}\text{C}$,

pirometr dwubarwowy ARDOCOLOR, o zakresie $700^{\circ}\dots 2200^{\circ}\text{C}$.

Błąd pomiaru temperatury z zastosowaniem tych pirometrów, zależy od rodzaju pirometru i zakresu mierzonej temperatury, zawiera się w granicach od ± 1 do $\pm 2\%$ zakresu, współczynnik wizowania (odległościowy) w granicach 7:1 do 50:1, przy czym minimalne odległości od przedmiotu mierzonego wynoszą 100 mm.

Sposob zamawiania

Zamówienia należy kierować do PHZ METRONEX, 00-024 Warszawa. Al. Jerozolimskie 44.



Rp. 1310/2/p