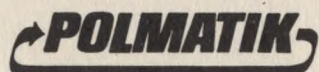


Łukasiewicz - PIAP



100 0 0001193 5

Krajowy System
Automatyki i Pomiarów



INFORMATOR

zastosowań części pomiarowej
POLMATIK-METRO

METROLIZ

Urządzenia do pomiaru własności
fizyko-chemicznych i składu

XXVIIa-52

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

METROLIZ

Urządzenia do pomiaru własności
fizyko-chemicznych i składu

Warszawa 1977



MERA-PIAP

GŁÓWNY SPECJALISTA PODSYSTEMU METROLIZ

inż. Roman Gawlak

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Komputerowych Systemów Automatyki
i Pomiarów MERA-ELWRO

Al. Młodej Gwardii 1c, 51-608 Wrocław
tel. 48-10-81 w. 172 telex: 034555 PL

GŁÓWNI KONSTRUKTORZY PODSYSTEMU METROLIZ

Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów
MERA-ELWRO - OBR KSA i P MERA-ELWRO

mgr inż. Jerzy Hamberg

Al. Młodej Gwardii 1c, 51-608 Wrocław
tel. 48-10-81 w. 172 telex: 034555 PL

Zakłady Pomiarowo-Badawcze Energetyki ENERGOPOMIAR

mgr inż. Zygmunt Danielczyk

ul. Sowińskiego 3, 44-100 Gliwice
tel. 51-72-46

Zakłady Automatykacji i Mechanizacji Przemysłu Metali Nieżelaznych ZAM

inż. Stanisław Knapik

ul. Kościuszki 111, 32-650 Kęty
tel. 387

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów MERA-PIAP

doc. dr inż. Henryk Wierzba

Al. Jerozolimskie 202, 02-222 Warszawa
tel. 23-70-81 telex: 813726 PL

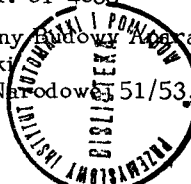
Zakład Doświadczalny WILMER Instytutu Fizyki PAN

dr inż. Andrzej Kraszewski

ul. Zielna 39, 00-108 Warszawa
tel. 20-30-75 telex: 81-4633

Zakład Doświadczalny Pomiarów i Automatyzacji Laboratorium Fizyki i Chemii
inż. Piotr Pawłowski

ul. Krajowej Rady Narodowej 51/53, 00-800 Warszawa
tel. 20-62-21



Rp 1193/2/p

XXVIIa-52

Łukasiewicz - PIAP



100 0 0001193 5

SPIS TRESCI

	str.
Tablica wstępnego doboru urządzenia pomiarowego	5
1. Podsystem METROLIZ	7
2. Urządzenia do pomiaru pH i potencjału redoks	7
2.1. Elektrody pH i redoks	8
2.2. Pehametry	9
2.3. Przetworniki pH i redoks	12
2.4. Głowice przemysłowe i urządzenia współpracujące	16
3. Urządzenia do pomiaru przewodności elektrycznej roztworów	20
3.1. Konduktometry	20
3.2. Przetworniki konduktometryczne	22
3.3. Przemysłowe głowice konduktometryczne	23
4. Urządzenia do pomiaru tlenu rozpuszczonego	25
4.1. Tlenomierze	25
4.2. Przetworniki tlenowe	26
5. Urządzenia do pomiaru wilgotności	28
5.1. Czujniki i wilgotnościomierze chlorolitowe	28
5.2. Czujniki elektrolityczne	29
5.3. Czujniki i wilgotnościomierze oporowo-tlenkowe	30
5.4. Wilgotnościomierze mikrofalowe	31
6. Urządzenia do pomiaru lepkości	31
6.1. Wiskozymetry rotacyjne	32
6.2. Wiskozymetry ultradźwiękowe	33
6.3. Wiskozymetry kapilarne	34
7. Urządzenia do pomiaru gęstości	34
7.1. Gęstościomierze wagowe	35
7.2. Gęstościomierze przepływowe-wibracyjne	36
7.3. Gęstościomierze radioizotopowe	37
8. Analizatory gazów	37
9. Wieloparametrowe monitory jakości wody i stanu ścieków	38

TABLICA WSTĘPNEGO DOBORU URZĄDZENIA POMIAROWEGO

Problem pomiarowy	Możliwe do zastosowania urządzenia pomiarowe																						
	Pobieranie		Przetworzenie pH i redoks		Kondyktometry		Tętno- mierze		Przetworzenie		Czynnik i wilgotności- oporność		Wiskozymetry		Wiskozymetry		Wiskozymetry		Wiskozymetry		Wiskozymetry		
	cyfrowe	analogowe	Przetworzenie pH i redoks	Z czyszczeniem elektrod	Z czyszczeniem ultradźwiękowym	Z czyszczeniem mechanicznym	Przedsone	Przedsone	Przedsone	Przedsone	Przedsone	Przedsone	Przedsone	Przedsone	Przedsone	Przedsone	Przedsone	Przedsone	Przedsone	Przedsone	Przedsone	Przedsone	
	Standardowe																						
Pomiary pH i redoks, średniej dokładności – terenowe i laboratoryjne	•																						
Pomiary pH i redoks, wysokiej dokładności – laboratoryjne		•																					
Pomiary regulacja pH i redoks mediów czystych			•																				
Pomiary regulacja pH i redoks mediów zawierających zanieczyszczenia olejowe i tłuszczowe			•		•																		
Pomiary regulacja pH i redoks mediów zawierających zawiesziny krystaliczne i wytrącalne			•		•																		
Pomiary przewodności, średniej dokładności – terenowe i laboratoryjne						•																	
Pomiary przewodności, wysokiej dokładności – laboratoryjne						•																	
Pomiary regulacja przewodności, w całym zakresie przewodności							•																
Pomiary stężenia tlenu, średniej dokładności – terenowe i laboratoryjne								•															
Pomiary stężenia tlenu, wysokiej dokładności – laboratoryjne									•														
Pomiary stężenia tlenu, przemysłowe – w zakresie stężeń normalnych										•													
Pomiary stężenia tlenu, w zakresie stężeń śladowych											•												
Pomiary wilgotności powietrza w pomieszczeniach przemysłowych												•											
Pomiary wilgotności powietrza, gazów w magazynach, zbiornikach													•										
Pomiary regulacja wilgotności w układach klimatyzacji pomieszczeń														•									
Pomiary regulacja wilgotności w garażach i cieżcach w zakresie niskich wilgotności															•								
Pomiary regulacja wilgotności w cieżcach stałych i cieżcach																•							
Pomiary regulacja lepkości farb, emulsji, olejów, poliimerów																	•						
Pomiary regulacja lepkości olejów napędowych i opałowych oraz żywic syntetycznych																		•					
Pomiary regulacja lepkości ciężkich olejów napędowych w silnikach okrętowych																			•				
Pomiary regulacja lepkości ciężkich olejów opałowych w urządzeniach kotłowych																				•			
Pomiary regulacja lepkości w kolumnach destylacyjnych w petrochemii																					•		
Pomiary ciężkości gazów																						•	
Pomiary regulacja gęstości rosy, jej produktów, olejów spożywczych																							•
Pomiary gęstości płynnych produktów spożywczych																							•
Pomiary gęstości kweków, żugów, rozтворów, zawiesin, biał																							•
Pomiary regulacja gęstości mólów płuczekowych, materiałów sypkich																							•
Pomiary regulacja gęstości szlamu cementowego, pulpy, skrobi																							•
Pomiary lepkości wód powierzchniowych i uzdatnionych																							•
Pomiary gęstości oczyszczonych ścieków przemysłowych i komunalnych																							•

• Urządzenia typowe lub stosowane powszechnie

o Stosowane rzadko lub niestypowo

1. PODSYSTEM METROLIZ

Do podsystemu METROLIZ należą urządzenia umożliwiające przekształcenie wielkości fizyko-chemicznych i składu na standardowe sygnały elektryczne lub pneumatyczne oraz pomiar, rejestrację i sygnalizację tych wielkości za pomocą środków podsystemu METROLIZ, bądź przy użyciu dodatkowo urządzeń należących do podsystemów METROLEKTR, METROPNEM, METRODIG, INTELEKTRAN, INTELBISTAT, INTEPNEAN.

Aktualnie do podsystemu METROLIZ zaliczono urządzenia do pomiarów: pH, potencjału redoks, przewodności elektrycznej, stężenia tlenu rozpuszczonego w wodzie, wilgotności, lepkości oraz gęstości.

Do podsystemu METROLIZ wchodzi przejściowo analizatory gazu.

Jądrem podsystemu METROLIZ stanowią urządzenia do kontroli procesów technologicznych typu przemysłowego, przeznaczone do instalacyjnego połączenia z kontrolowanym obiektem. Coraz częściej badania laboratoryjne, w zakresie objętym podsystemem METROLIZ, stają się integralną częścią przemysłowego procesu wytwórczego, a podział na aparaturę laboratoryjną i przemysłową staje się niejednoznaczny. Dlatego też w Informatorze uwzględniono powszechnie stosowane urządzenia laboratoryjne (elektroniczne), służące do testowania, czy kalibracji urządzeń przemysłowych, bądź stosowane w kontroli procesu wytwórczego.

W Informatorze przedstawiono wyroby produkowane w kraju, zaliczone wstępnie do podsystemu METROLIZ. W przypadku braku odpowiednich wyrobów krajowych, podano informacje o wyrobach produkcji zagranicznej.

2. URZĄDZENIA DO POMIARU pH I POTENCJAŁU REDOKS

Urządzenia do pomiaru pH i potencjału redoks działają na zasadzie pomiaru potencjału wytworzonego przez układ elektrod pomiarowych. Do tej grupy zaliczono urządzenia do pomiarów ciągłych - przemysłowych oraz podstawowe mierniki laboratoryjne służące do kontroli i testowania w warunkach laboratoryjnych i terenowych.

W skład grupy wchodzi: elektrody pH i redoks, pehametry, przetworniki pH i redoks, głowice przemysłowe i urządzenia współpracujące.

2.1. Elektrody pH i redoks

Do pomiaru pH jest stosowana elektroda szklana i odniesieniowa - najczęściej nasycona elektroda kalomelowa. Elektrody zanurzone w badanym roztworze tworzą specjalnego typu ogniwo galwaniczne, którego SEM jest liniową funkcją pH roztworu, czyli jego własności kwasowo-zasadowych. Do pomiaru potencjału redoks jest stosowana elektroda metalowa i elektroda odniesieniowa. Potencjał elektrody metalowej względem odniesieniowej jest wskaźnikiem utleniająco-redukcyjnych własności roztworu.

W zależności od warunków pracy rozróżnia się elektrody laboratoryjne i przemysłowe.

Głównym krajowym producentem elektrod pH i redoks są Zakłady Pomiarowo-Badawcze Energetyki ENERGOPOMIAR, ul. Sowińskiego 3, 44-100 Gliwice. Asortyment produkcji ZPBE ENERGOPOMIAR w zakresie elektrod obejmuje: elektrody laboratoryjne pH, elektrody laboratoryjne odniesieniowe (kalomelowe), elektrody laboratoryjne metalowe (redoks), elektrody laboratoryjne pH - podwójne, elektrody przemysłowe pH, elektrody przemysłowe odniesieniowe, elektrody przemysłowe metalowe (redoks), kompensator temperatury do współpracy z elektrodami pH.

Dane techniczne

Rodzaj elektrody	Zakres pomiaru pH	Zakres temperatur pracy K (°C)	Wymiary	
			średnica (mm)	długość (mm)
Laboratoryjne pH	0...11	263...343 K (-10°...+70°C)	7,5	115
Laboratoryjne odniesieniowe		263...343 K (-10°...+70°C)	7,5	115
Laboratoryjne metalowe	Pt, Ag, Au		7,5	115
Laboratoryjne pH, podwójne	0...11	273...313 K (0°...40°C)	12,5	114
Przemysłowe pH	0...11	273...343 K (0°...70°C)	12,5	140

cd. danych technicznych

Rodzaj elektrody	Zakres pomiaru pH	Zakres temperatur pracy K (°C)	Wymiary	
			średnica (mm)	długość (mm)
Przemysłowe pH dla wysokich temperatur	0...11	273... 373 K (0°...100°C)	12,5	140
Przemysłowe odniesieniowe		273... 343 K (0°... 70°C)	12,5	140
Przemysłowe odniesieniowe do wysokich temperatur		273... 373 K (0°... 100°C)	12,5	140
Przemysłowe metalowe	Pt, Ag, Au		12,5	140
Kompensator temperatury	Pt100	273... 373 K (0°... 100°C)	12,5	140

Wyprowadzenia elektrod pomiarowych są wykonywane z przewodu ekranowego, bądź w postaci kolka (trzępienia) metalowego. Wyprowadzenia elektrod odniesieniowych oraz metalowych są wykonane przewodem pojedynczym lub w postaci kolka (trzępienia) metalowego.

Sposób zamawiania

Dystrybutorem elektrod pH i redoks jest Centrala Techniczna, Warszawskie Biuro Sprzedaży ul. Flory 9, 00-586 Warszawa, tel. 49-43-51.

2.2. Pehametry

Do grupy pehametrów są zaliczone mierniki laboratoryjne i przeńośne przeznaczone do pomiaru pH i potencjału redoks, w warunkach laboratoryjnych i terenowych.

Działanie pehametrów polega na pomiarze potencjału wytworzonego przez układ elektrod pomiarowych (szklanej i odniesieniowej dla pomiaru pH lub elektrody metalowej oraz odniesieniowej dla pomiaru potencjału redoks). Pehametry są przystosowane do współpracy z elektrodą podwójną, oddzielną elektrodą szklaną i odniesieniową oraz z dowolnym zestawem elektrod do pomiaru potencjału redoks.

W podsystemie METROLIZ zaleca się stosowanie pehametrów produkowanych przez Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA-ELWRO, ul. Ostrowskiego 30, 53-238 Wrocław.

Program produkcyjny zawiera trzy typy pehametrów: standardowy, uniwersalny, cyfrowy.

Pehametr standardowy typ N 5123 jest przeznaczony do pomiaru pH i potencjału redoks, w laboratoriach przemysłowych oraz w warunkach terenowych. Może być stosowany do pomiarów ciągłych. Przyrząd ma źródło napięcia do polaryzacji elektrod dla miareczkowań amperometrycznych metodą dead stop. Obudowa przyrządu jest wykonana z tworzywa termoplastycznego, charakteryzującego się dużą odpornością na chemiczne czynniki agresywne oraz na udary mechaniczne.

Dane techniczne

Zakres pomiaru pH	0 ... 14 pH
Ekspander przesuwany płynnie	Δ pH 2,8
Zakres pomiaru mV	0 ... \pm 1400 mV
Ekspander przesuwany płynnie	Δ mV 280
Dopuszczalny błąd pomiaru	\pm 0,1 pH \pm 10 mV
z ekspanderem	\pm 0,02 pH \pm \pm 2 mV
Kompensacja temperatury ręczna	273 ... 373 K (0° ... 100°C)
Wyjście na rejestrator	10 mV
Napięcie polaryzacji elektrod regulowane	0 ... 700 mV
Zasilanie	
sieciowe	110/220 V ; 50 ... 400 Hz
bateryjne	12 baterii 1,5 V R6
	lub
	12 baterii 1,5 V MR6
Czas pracy przy zasilaniu bateryjnym	odpowiednio: 400 h i 2000 h

Wyposażenie: elektroda podwójna SAg201, roztwory wzorcowe, futerał skórzany.

Pehametr uniwersalny typ N 5122 jest przeznaczony do dokładnych pomiarów pH i potencjału redoks w warunkach laboratoryjnych. Przyrząd jest przystosowany do miareczkowań amperometrycznych metodą dead stop. Dużą dokładność pomiaru uzyskano stosując metodę częściowej kompensacji. Pehametr uniwersalny może współpracować z elektrodami jonoselektywnymi.

Dane techniczne

Zakres pomiaru pH	0 ... 14 pH
zgrubny błąd pomiaru	$\pm 0,1$ pH
dokładny błąd pomiaru	Δ pH 2,8 w zakresie 0 ... 14 pH $\pm 0,02$ pH
Zakres pomiaru mV	0 ... ± 1400 mV
zgrubny błąd pomiaru	± 10 mV
zgrubny z przesunięciem błąd pomiaru	0 ... ± 2600 mV ± 10 mV
dokładny błąd pomiaru	Δ mV 280 w zakresie 0 ... ± 1400 mV ± 2 mV
Kompensacja temperatury ręczna	273 ... 373 K (0° ... 100°C)
Wyjście na rejestrator	5 mA
Napięcie polaryzacji elektrod (regulowane)	400 ... 900 mV
Zasilanie	110/127/220 V ; 50 Hz
Pobór mocy	5 VA
Masa	4,7 kg

Wyposażenie: elektroda podwójna SAg201 (0 ... 11 pH), roztwory wzorcowe pH7, pH4, statyw z uchwytem do elektrod, zestaw rezystorów do miareczkowania.

Urządzenia współpracujące: titrometr laboratoryjny TR1 produkcji MERA-ELWRO.

Pehametr cyfrowy typ N 517 jest przeznaczony do dokładnych pomiarów pH i potencjału redoks w warunkach laboratoryjnych. Zastosowany odczyt cyfrowy oraz możliwość analogowej i cyfrowej rejestracji wyników pomiaru czynią przyrząd

szczególnie przydatnym dla oznaczeń seryjnych. Przyrząd jest przystosowany również do miareczkowań amperometrycznych metodą dead stop. Dzięki wysokiej dokładności pomiaru pehametr może współpracować z elektrodami jonoselektywnymi.

Dane techniczne

Zakres pomiaru pH	0 ... 14 pH
Zakres pomiaru mV	0 ... ± 1999 mV
Błąd pomiaru w całym zakresie	$\pm 0,01$ pH ± 1 mV
Kompensacja temperatury ręczna i automatyczna	273 ... 373 K (0° ... 100°C)
Wyjście na rejestrator	
analogowe	5 mA
cyfrowe	w kodzie BCD
Napięcie polaryzacji elektrod	700 mV ± 100 mV
Zasilanie	110/220 V , 50 Hz
Masa	4,5 kg

Wyposażenie: elektroda podwójna SAg 201 (0 ... 11 pH), kompensator temperatury z opornikiem Pt100, roztwory wzorcowe, statyw z uchwytem do elektrod.

Sposób zamawiania

Zamówienia na pehametry należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERAZET, ul. Czerwonej Armii 66/72, 60-967 Poznań, tel. 610-51, telex: 041-23-03.

2.3. Przetworniki pH i redoks

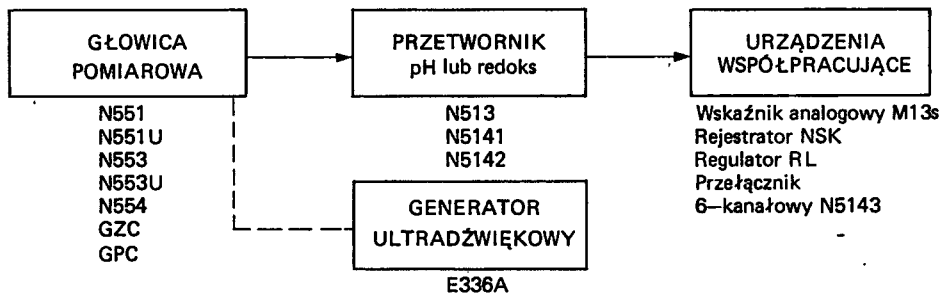
Przetworniki pH i potencjału redoks działają na zasadzie pomiaru potencjału wytworzonego przez układ elektrod pomiarowych (pH lub redoks). Potencjał elektrod pomiarowych jest przetworzony na znormalizowany sygnał prądowy lub napięciowy we wzmacniaczu prądu stałego z przetwarzaniem.

Przetworniki są przeznaczone do ciągłych pomiarów pH i potencjału redoks,

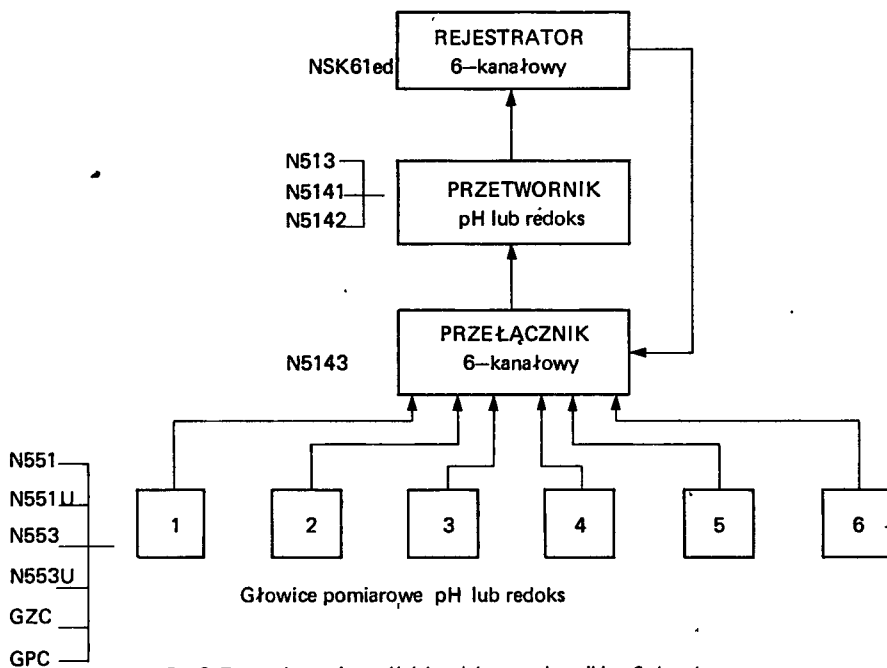
w warunkach przemysłowych oraz współpracują z przemysłowymi głowicami pomiarowymi.

Przykład pełnego zestawu przemysłowego do pomiaru pH i potencjału redoks przedstawia rys.1.

W podsystemie METROLIZ przewiduje się stosowanie przetworników pH i redoks produkowanych przez Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA-ELWRO, ul. Ostrowskiego 30, 53-238 Wrocław.



Rys.1. Przemysłowy zestaw do pomiaru pH i potencjału redoks



Rys.2. Zestaw do pomiaru pH lub redoks z przełącznikiem 6-kanałowym

Aktualny program produkcji obejmuje: pehametr przemysłowy typ N513, przetwornik pH typ N5141 oraz przetwornik redoks typ N5142, które będą produkowane od 1977 roku.

Pehametr przemysłowy typ N 513 (na licencji firmy Polymetron) jest przeznaczony do ciągłych pomiarów pH i potencjału redoks w ciężkich warunkach przemysłowych. Dzięki dużej mocy sygnału wyjściowego może współpracować z, mało czułymi przetwornikami i regulatorami elektropneumatycznymi. Ma on hermetyczną obudowę przystosowaną do zawieszania na ścianie.

Dane techniczne

Zakresy pomiaru

Δ pH 14	0 ... 14 pH
Δ pH 10	0 ... 10 pH
	2 ... 12 pH
	4 ... 14 pH
Δ pH 5	1 ... 6 pH
	4 ... 9 pH
	7 ... 12 pH
Δ pH 2	dowolne w zakresie 0 ... 14 pH
Δ mV 1000	+500 ... 0 ... -500 mV
	\pm (0 ... 1000 mV)
Dopuszczalny błąd pomiaru	\pm 0,5 % szerokości zakresu
Kompensacja temperatury ręczna	
i automatyczna	268 ... 403 K (-5° ... +130°C)
Sygnał wyjściowy prądowy	0 ... 5 mA
	0 ... 20 mA
	4 ... 20 mA
Zasilanie	24/110/220 V ; 50 ... 60 Hz
Wymiary obudowy	200 x 240 x 130 mm

Przetwornik pH typ N 5141 jest przeznaczony do ciągłego pomiaru pH, w warunkach przemysłowych. Typowa obudowa tablicowa umożliwi zabudowę w tablicach i szafach sterowniczych.

Dane techniczne**Zakresy pomiaru**

Δ pH 10	0 ... 10 pH
	2 ... 12 pH
	4 ... 14 pH
Δ pH 5	0 ... 5 pH
	4,5 ... 9,5 pH
	9 ... 14 pH

Dopuszczalny błąd pomiaru

dla zakresu Δ pH 5 $\pm 0,05$ pH

Kompensacja temperatury automatyczna 273 ... 373 K (0° ... 100°C)

Sygnal wyjściowy

prądowy 0 ... 5 mA ($R_{\max} = 1200\Omega$)

napięciowy 0 ... 1 V

Zasilanie 110/220 V ; 50 ... 60 Hz

Wymiary obudowy 144 x 72 x 200 mm

Przetwornik redoks typ N 5142 jest przeznaczony do ciągłego pomiaru potencjału redoks w warunkach przemysłowych. Typowa obudowa tablicowa umożliwia zabudowę w tablicach i szafach sterowniczych.

Dane techniczne**Zakres pomiaru**

Δ mV 1000	-1000 ... 0 mV
	0 ... +1000 mV
	-500 ... +500 mV
Δ mV 500	-500 ... 0 mV
	0 ... +500 mV
	-250 ... +250 mV

Dopuszczalny błąd pomiaru 10 mV

Sygnal wyjściowy

prądowy 0 ... 5 mA

napięciowy 0 ... 1 V

Zasilanie

110/220 V ; 50 ... 60 Hz

Wymiary obudowy

144 x 72 x 200 mm

Urządzenia współpracujące: głowice przemysłowe bez automatycznego czyszczenia elektrod, z czyszczeniem ultradźwiękowym, z czyszczeniem mechanicznym.

Przetworniki mogą współpracować dodatkowo: ze wskaźnikiem analogowym typ M13s produkcji MERA-LUMEL, rejestratorem typu NSK produkcji MERA-KFAP, regulatorem typu RK produkcji MERA-LUMEL, przełącznikiem pehametrycznym typ N5143 produkcji MERA-ELWRO.

Sposób zamawiania

Zamówienia na przetworniki pH i redoks należy kierować do Biura Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERAZET, ul. Czerwonej Armii 66/72, 60-967 Poznań, tel. 610-51, telex 041-23-03.

2.4. Głowice przemysłowe i urządzenia współpracujące

Głowice przemysłowe umożliwiają ciągły pomiar pH i potencjału redoks w otwartych i zamkniętych zbiornikach, studzienkach, kanałach i rurociągach. Są one wyposażone w elektrody przemysłowe do pomiaru pH lub potencjału redoks, produkcji ZPBE ENERGOPOMIAR, ul. Sowińskiego 3, 44-100 Gliwice.

Użytkownik może zastosować inne typy elektrod (krajowe lub zagraniczne) pod warunkiem spełniania przez nie, wymagań dotyczących zamienności wymiarowej i punktu zerowego.

Ze względu na sposób i miejsce pomiaru rozróżnia się głowice zanurzeniowe i przepływowe. W zależności od konsystencji lub stopnia zanieczyszczenia mierzonego medium, stosuje się następujące wykonania głowic: bez automatycznego czyszczenia elektrod, z czyszczeniem ultradźwiękowym, z czyszczeniem mechanicznym.

W zależności od wymagań chemicznych, temperaturowych lub mechanicznych, jako materiały konstrukcyjne stosuje się stal nierdzewną lub polipropylen.

W podsystemie METROLIZ przewiduje się stosowanie głowic produkowanych przez Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA-ELWRO, ul. Ostrowskiego 30, 53-238 Wrocław oraz Zakłady Automatyzacji

i Mechanizacji Przemysłu Metali Nieżelaznych ZAM, ul. Kościuszki 111, 32-650 Kęty. MERA-ELWRO oferuje również urządzenia współpracujące z głowicami: generator ultradźwiękowy i przełącznik pehametryczny 6-kanałowy. Program produkcyjny w zakresie głowic i urządzeń współpracujących zawiera: głowice zanurzeniowe, głowice przepływowe, generator ultradźwiękowy typ E 336A, przemysłowy przełącznik pehametryczny typ N5143.

Asortyment głowic zanurzeniowych obejmuje:

głowice zanurzeniowe typu N551 (na licencji firmy Polymetron) produkcji MERA-ELWRO, dostarczane w wykonaniu bez automatycznego czyszczenia elektrod oraz z czyszczeniem ultradźwiękowym (typ N 551 U); zastosowanie czyszczenia ultradźwiękowego umożliwia ciągły pomiar roztworów zawierających emulsje, oleje, tłuszcze itp.;

głowice zanurzeniowe jednoelektrodowe typu N554, produkcji MERA-ELWRO (od 1977r); są przewidziane do montażu w zbiornikach i rurociągach, służą do zamocowania jednej elektrody (szklanej, odniesieniowej, redoks lub kompensatora temperatury); pomiar realizuje się przy pomocy dwu lub trzech głowic, wyposażonych w odpowiedni zestaw elektrod,

głowice zanurzeniowe typu GZC, produkcji ZAM Kęty, wyposażone w urządzenie do mechanicznego czyszczenia elektrod, sterowane automatycznie; czyszczenie mechaniczne umożliwia pomiar ciągły roztworów zawierających zawiesiny i zanieczyszczenia osadzające się na elektrodach.

Dane techniczne

Parametry \ Typ	N551	N 551 U	N 554	GZC
Głębokość zanurzenia (mm)	500...4000	500...4000	80	1000, 1500, 2000
Zakres temperatur pracy K (°C)	273...363 (0°...90°)	273...363 (0°...90°)	273...363 (0°...90°)	273...363 (0°...90°)
Materiał konstrukcyjny	stal nierdzewna polipropylen	stal nierdzewna polipropylen	stal nierdzewna	stal nierdzewna
Sposób czyszczenia elektrod	bez czyszczenia	ultradźwiękowe	bez czyszczenia	mechaniczne



Asortyment głowic przepływowych obejmuje:

głowice przepływowe typu N553, produkcji MERA-ELWRO, dostarczane w wykonaniu bez automatycznego czyszczenia oraz z czyszczeniem ultradźwiękowym elektrod (typ N553 U),

głowice przepływowe typu GPC, produkcji ZAM Kęty, wyposażone w urządzenie do mechanicznego czyszczenia elektrod, sterowane automatycznie.

Dane techniczne

Parametry \ Typ	N 553	N 553U	GPC
Maksymalny przepływ (dcm^3/min)	80	80	40
Maksymalne ciśnienie MN/m^2 (kg/cm^2)	0,1 (~1)	0,1 (~1)	0,1 (~1)
Zakres temperatur pracy K ($^{\circ}\text{C}$)	273...363 (0° ... 90°)	273...363 (0° ... 90°)	273...403 (0° ... 130°)
Sposób czyszczenia elektrod	bez czyszczenia	ultradźwiękowe	mechaniczne

Urządzenia współpracujące: głowice pH i redoks mogą współpracować z następującymi urządzeniami: przetwornikiem pH typ N5141, przetwornikiem redoks typ N5142, pehametrem przemysłowym typ N513, generatorem ultradźwiękowym typ E 336A, przełącznikiem pehametrycznym 6-kanalowym typ N5143.

Wymienione wyżej urządzenia znajdują się w programie produkcyjnym MERA-ELWRO.

Sposób zamawiania

Zamówienia na głowice produkcji MERA-ELWRO przyjmuje Biuro Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERAZET, ul. Czerwonej Armii 66/72, 60-967 Poznań, tel: 610-51, telex 041-23-03.

Głowice produkcji Zakładów Automatykacji i Mechanizacji Przemysłu Metali Nieżelaznych ZAM, ul. Kościuszki 111, 32-650 Kęty, tel. 387, należy zamawiać bezpośrednio u producenta.

Generator ultradźwiękowy typ E 336A jest przeznaczony do zasilania przetwornika ultradźwiękowego stanowiącego wyposażenie głowic pomiarowych pH w wykonaniu z ultradźwiękowym czyszczeniem elektrod (N551U, N553U). Częstotliwość robocza jest wytwarzana w lokalnym generatorze i wzmacniaczu mocy, którego obciążenie stanowi przetwornik ultradźwiękowy, zamocowany w dolnej części korpusu głowicy. W przypadku odłączenia lub zwarcia obciążenia, układ automatyki unieruchamia generator. Generator jest umieszczony w typowej obudowie hermetycznej przystosowanej do nadbudowy naściennej.

Dane techniczne

Częstotliwość	25 kHz (z modulacją lub bez)
Moc wyjściowa	max 50 W
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	max 80 VA
Wymiary	200 x 240 x 130 mm

Urządzenia współpracujące: głowice pH z przetwornikami ultradźwiękowymi N551U i N553U produkcji MERA-ELWRO.

Przemysłowy przełącznik pehametryczny typ N 5143 umożliwia współpracę kilku (max sześć) wysokoomowych głowic przemysłowych pH (lub redoks) z jednym przetwornikiem. Współpracuje z rejestratorem sześciokanałowym typu NSK odpowiednio do tego przystosowanym. Przełączanie poszczególnych kanałów pomiarowych jest realizowane automatycznie przez rejestrator (synchronicznie z zapisem). Istnieje możliwość przełączania ręcznego i odczytu wyników na wskaźniku wychyłowym. W każdym kanale pomiarowym istnieje możliwość niezależnej korekcji potencjału zerowego (asymetrii) elektrod.

Przykład przemysłowego zestawu do pomiaru pH z przełącznikiem sześciokanałowym pokazano na rys.2.

Przełącznik jest zabudowany w typowej obudowie hermetycznej, przystosowanej do nabudowy naściennej.

Dane techniczne

Liczba kanałów pomiarowych	6
Oporność wejściowa	$10^{12} \Omega$
Zakres regulacji potencjału asymetrii	min (± 3 pH)
Zasilanie	24/110/220 V, 50...60 Hz
Wymiary	200 x 240 x 125 mm

Urządzenia współpracujące: rejestrator sześciokanałowy typ NSK z dodatkowym przełącznikiem produkcji MERA-KFAP, przetworniki pH i redoks według rozdz.2 p.3 , głowice przemysłowe według rozdz.2 p.4.

Rozpoczęcie produkcji przełącznika - 1977 r.

Sposób zamawiania

Zamówienia na generator ultradźwiękowy i przełącznik pehametryczny przyjmuje Biuro Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERAZET, ul. Czerwonej Armii 66/72, 60-967 Poznań, tel. 610-51, telex: 041-23-03.

3. URZĄDZENIA DO POMIARU PRZEWODNOŚCI ELEKTRYCZNEJ ROZTWORÓW

Działanie urządzeń do pomiaru przewodności elektrycznej roztworów polega na pomiarze przewodności elektrycznej (konduktancji) roztworu przy pomocy prądu przemiennego, przepuszczanego między elektrodami czujnika zanurzonymi w badanym roztworze. Odpowiednio dobrane wymiary i rozstaw elektrod pomiarowych czujnika, umożliwiają odczyt bezpośrednio w jednostkach przewodności właściwej.

Do tej grupy zaliczono urządzenia do pomiarów ciągłych - przemysłowych oraz podstawowe mierniki laboratoryjne służące do kontroli i testowania w warunkach laboratoryjnych i terenowych.

W skład grupy wchodzi: konduktometry, przetworniki konduktometryczne, przemysłowe głowice konduktometryczne.

3.1. Konduktometry

Do grupy konduktometrów zaliczone są laboratoryjne i przenośne mierniki przeznaczone do pomiaru przewodności elektrycznej roztworów wodnych, w warunkach

kach laboratoryjnych i terenowych. Konduktometry mogą współpracować z czujnikami (sondami) platynowymi (produkcji Zakładów Pomiarowo-Badawczych Energetyki ENERGOPOMIAR, ul. Sowińskiego 3, 44-100 Gliwice), jak również z innymi czujnikami dwuelektrodowymi wyposażonymi we wtyk BNC.

W podsystemie METROLIZ przewiduje się stosowanie konduktometrów produkowanych przez Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA-ELWRO, ul. Ostrowskiego 30, 53-238 Wrocław.

Program produkcyjny obejmuje: konduktometr przenośny typ N571, konduktometr typ N572.

Dane techniczne

Parametry \ Typ	N571	N572
Zakres pomiaru	10...100 000 μScm^{-1}	1...1000 000 μScm^{-1}
Błąd pomiaru	2 %	1 %
Korekcja stałej K w granicach	0,4...0,6 cm^{-1}	0,4...1,2 cm^{-1}
Kompensacja temperatury ręczna	273...343 K (0°...70°C)	273...373 K (0°...100°C)
automatyczna		273...373 K (0°...100°C)
Wyjście na rejestrator		5 mA
Zasilanie	4 baterie 9 V	110/125/220/250 V 50 Hz
Pobór mocy	czas pracy 100 h	6 VA
Masa	1,5 kg	4,7 kg

Wyposażenie: sonda pomiarowa typ PS-2 zanurzeniowa, produkcji ZPBE ENERGOPOMIAR Gliwice, kompensator temperatury TP-Pt100-201 do współpracy z N572, produkcji ZPBE ENERGOPOMIAR.

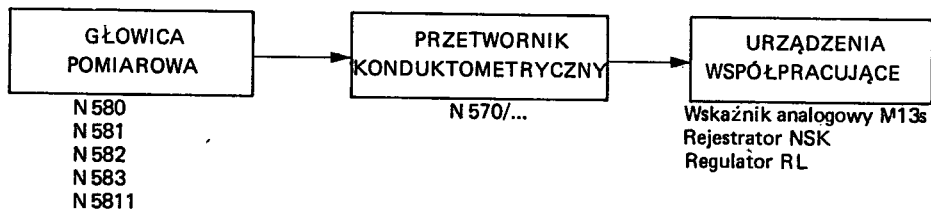
Sposób zamawiania

Zamówienia na konduktometry przyjmuje Biuro Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERAZET, ul. Czerwonej Armii 66/72, 60-967 Poznań, tel. 610-51, telex: 041-23-03.

3.2. Przetworniki konduktometryczne

Działanie przetwornika konduktometrycznego polega na pomiarze przewodności elektrycznej (konduktancji) roztworów i przetworzeniu mierzonej wielkości na znormalizowany sygnał prądowy.

Pomiaru dokonuje się przepuszczając prąd przemienny między elektrodami pomiarowymi (metalowymi lub grafitowymi) zanurzonymi w badanej cieczy. Elektrody są umieszczone w głowicach pomiarowych (patrz rozdz. 3 p. 3) współpracujących z przetwornikiem. Przykład zestawu przemysłowego pokazano na rys. 3.



Rys.3. Przemysłowy zestaw do pomiaru przewodności

W podsystemie METROLIZ przewiduje się stosowanie przetworników konduktometrycznych produkowanych przez Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA-ELWRO ul. Ostrowskiego 30, 53-238 Wrocław. Aktualnie jest produkowany solomierz przemysłowy typ N 570, umożliwiający pomiar przewodności od najniższych stężeń (odpowiadających wodzie zdemineralizowanej), do stężeń bardzo dużych.

Solomierz przemysłowy typ N 570 jest przeznaczony do ciągłych pomiarów przewodności elektrycznej roztworów w warunkach przemysłowych. Ze względu na szeroki zakres mierzonych przewodności, solomierz jest produkowany w wykonaniach odpowiadających zakresom pomiarowym i współpracuje z czterema typami głowic o różnej stałej K. Głowice umożliwiają dokonywanie pomiaru w warunkach zanurzenia i przepływu.

Dodatkowo solomierz jest wyposażony w sygnalizację przekroczenia nastawionej wielkości (maksymalnej), działającą w całym zakresie bez ograniczania pomiaru.

Obudowa tablicowa umożliwia zabudowę w tablicach i szafach sterowniczych.

Dane techniczne

Zakres pomiaru w 14 podzakresach odpowiadających wykonaniom	0...10 mScm ⁻¹
Dopuszczalny błąd pomiaru	2 %
Dodatkowy zakres	0,5 mScm ⁻¹ ... ∞ mScm ⁻¹
Kompensacja temperatury automatyczna	283...353 K (10°...80°C)
Sygnał wyjściowy	0...5 mA
Zasilanie	24/110/220 V, 50 Hz
Wymiary obudowy	192 x 96 x 278 mm

Urządzenia współpracujące: głowice pomiarowe typu N580, N581, N582, N583 oraz kompensator temperatury N5811 (produkcji MERA-ELWRO), rejestrator typu NSK (produkcji MERA-KFAP), regulator typu RL (produkcji MERA-LUMEL), wskaźnik analogowy M13S (produkcji MERA-LUMEL).

Sposób zamawiania

Zamówienia na przetworniki konduktometryczne przyjmuje Biuro Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERAZET, ul. Czerwonej Armii 66/72, 60-967 Poznań, tel. 610-51, telex: 041-23-03.

3.3. Przemysłowe głowice konduktometryczne

Przemysłowe głowice konduktometryczne umożliwiają, wraz z solomierzem typ N570, ciągły pomiar przewodności elektrycznej cieczy w zbiornikach i rurociągach. Konstrukcja głowic jest dobierana optymalnie dla określonych przedziałów zakresu pomiarowego przewodności i umożliwia poprawną i stabilną pracę w roztworach uziemionych i nieziemionych. Oprócz zestawu elektrod pomiarowych (stalowych lub grafitowych), głowice z reguły są wyposażone w czujnik temperaturowy, służący do automatycznej kompensacji temperatury. W podsystemie METROLIZ przewiduje się stosowanie głowic zanurzeniowych oraz przepływowych produkowanych przez Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA-ELWRO ul. Ostrowskiego 30, 53-238 Wrocław. Program produkcyjny zawiera typoszereg głowic pokrywających cały zakres pomiarowy przewodności.

Główce konduktometryczne zanurzeniowe i przepływowe

Asortyment głowic konduktometrycznych współpracujących z solomierzem typ N570 obejmuje: głowicę przepływową typ N580, głowicę zanurzeniową typ N581, głowicę zanurzeniową typ N582, głowicę przepływową typ N583, naczynie przepływowe umożliwiające pracę głowic N581 i N582 w warunkach przepływu, kompensator temperatury typ N5811.

Dane techniczne

Typ	N580	N581	N582	N583
Stała K (cm^{-1})	2,28	0,228	0,0228	2,28
Zalecany zakres pomiaru (μScm^{-1})	200...100 000	20...1000	0...100	200...100 000
Głębokość zanurzenia (mm)		67	123	265
Maksymalny przepływ (dcm^3/h)	20			
Maksymalna temperatura cieczy K ($^{\circ}\text{C}$)	373 (100)	373 (100)	373 (100)	373 (100)
Maksymalna długość kabla łączącego z solomierzem (m)	50	50	50	50

Głowica N581 nie jest wyposażona w czujnik temperaturowy. Do kompensacji temperaturowej stosuje się kompensator temperatury typ N5811.

Urządzenia współpracujące: kompensator temperatury typ N5811 do współpracy z głowicą N581, solomierz przemysłowy typ N570, naczynie przepływowe.

Sposób zamawiania

Zamówienia na przemysłowe głowice konduktometryczne przyjmuje Biuro Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERAZET, ul. Czerwonej Armii 66/72, 60-967 Poznań, tel. 610-51, telex: 041-23-03.

4. URZĄDZENIA DO POMIARU TLENU ROZPUSZCZONEGO

Zasada działania urządzeń do pomiaru tlenu rozpuszczonego polega na pomiarze wytworzonego przez czujnik napięcia lub zmiany przewodności elektrycznej, będących funkcją stężenia tlenu rozpuszczonego.

Do tej grupy zaliczono urządzenia do pomiarów ciągłych, przemysłowych oraz podstawowe mierniki laboratoryjne, służące do kontroli i testowania w warunkach laboratoryjnych i terenowych.

W skład grupy wchodzi: tlenomierze, przetworniki tlenowe.

4.1. Tlenomierze

Do grupy tlenomierzy są zaliczone laboratoryjne i przenośne mierniki przeznaczone do pomiarów stężenia tlenu rozpuszczonego w wodzie, roztworach wodnych i innych cieczach. Są one przewidziane do pracy w warunkach laboratoryjnych i terenowych.

Zasada działania tlenomierzy polega na pomiarze wytworzonego przez elektrochemiczny czujnik membranowy napięcia proporcjonalnego do stężenia (ciśnienia cząsteczkowego) tlenu rozpuszczonego w cieczy. Oprócz pomiaru tlenu, tlenomierze umożliwiają pomiar temperatury badanej cieczy.

W podsystemie METROLIZ przewiduje się stosowanie czujników oraz tlenomierzy produkowanych przez Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA-ELWRO, ul. Ostrowskiego 30, 53-238 Wrocław. Program produkcyjny w zakresie czujników i tlenomierzy zawiera: czujnik tlenowy typ TU-3, tlenomierz przenośny typ N522, tlenomierz laboratoryjny typ N521.

Dane techniczne

Parametry	Typ	N 521	N 522
Zakres pomiaru (w trzech podzakresach)		0...200 % O ₂	0...200 % O ₂
Błąd pomiaru		1,5 %	2 %
Kompensacja temperatury automatyczna		273...313 K (0°...40°C)	273...313 K (0°...40°C)
Zakres pomiaru temperatury		273...313 K (0°...40°C)	273...313 K (0°...40°C)

cd. danych technicznych

Parametry \ Typ	N 521	N 522
Wyjście na rejestrator	100 mV/250Ω	
Zasilanie	110/125/220/250 V 50 Hz	4 baterie 9 V
Pobór mocy	4 VA	czas pracy 100 h
Masa	4,7 kg	1,5 kg'

Wyposażenie: czujnik tlenowy typ TU-3 (produkcji MERA-ELWRO).

Sposób zamawiania

Zamówienia na tlenomierze przyjmuje Biuro Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERAZET, ul. Czerwonej Armii 66/72, 60-967 Poznań, tel. 610-51, telex: 041-23-03.

4.2. Przetworniki tlenowe

Działanie przetworników tlenowych polega na pomiarze wytworzonego przez czujnik napięcia lub zmiany przewodności elektrycznej będących funkcją stężenia tlenu i na przetworzeniu mierzonej wielkości na znormalizowany sygnał prądowy.

Ze względu na zasadę działania rozróżnia się:

przetworniki współpracujące z elektrochemicznym czujnikiem membranowym, stosowane do pomiaru stężeń normalnych,

przetworniki współpracujące z konduktometrycznym czujnikiem talowym, stosowane do pomiaru stężeń śladowych.

W podsystemie METROLIZ przewiduje się stosowanie przetworników tlenowych wdrażanych do produkcji w Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA-ELWRO, ul. Ostrowskiego 30, 53-238 Wrocław.

Rozpoczęcie produkcji - 1977 r.

Asortyment produkcji obejmuje: przetwornik tlenowy typ N5231, tlenomierz talowy typ N525.

Przetwornik tlenowy typ N 5231 jest przeznaczony do ciągłej kontroli zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie, roztworach wodnych i innych cieczach w zakresie stężeń normalnych. Przetwornik współpracuje z membranowym czujnikiem tlenowym typ TU-4.

Dane techniczne

Zakres pomiaru	0...25 % O ₂ , 0...50 % O ₂ , 0...100 % O ₂
Błąd pomiaru	1,5 %
Kompensacja temperatury automatyczna	273...313 K (0°...40°C)
Sygnał wyjściowy	0...5 mA
Zasilanie	110/125/220 V, 50 Hz
Obudowa tablicowa	144 x 72 x 210 mm

Urządzenia współpracujące: czujnik tlenowy typ TU-4 (produkcji MERA-ELWRO) rejestrator typ NSK (produkcji MERA-KFAP), wskaźnik analogowy M13s (produkcji MERA-LUMEL).

Tlenomierz talowy typ N 525 jest przeznaczony do ciągłych przemysłowych pomiarów śladowych stężeń tlenu rozpuszczonego w wodzie, przede wszystkim w wodzie zasilającej i kondensacie turbinowym wysokoprężnych kotłów energetycznych, jak również w elektrowniach jądrowych.

Zasada działania tlenomierza polega na wykorzystaniu reakcji tlenu rozpuszczonego w wodzie z metalicznym talem, w wyniku której następuje wzrost przewodności elektrycznej. Przyrząd jest wyskalowany w jednostkach stężenia tlenu oraz przewodności elektrycznej.

Dane techniczne

Zakresy pomiarowe dla stężenia O ₂	0...20; 0...100; 0...500 μgO ₂ /dcm ³
dla przewodności	0...2 μScm ⁻¹ , 0...5 μScm ⁻¹
Błąd pomiaru tlenu	5 %
przewodności	2 %
Kompensacja temperatury automatyczna	283...313 K (10°...40°C)

Sygnalizacja przekroczenia nastawionej wartości	5...100 % skali
Maksymalny przepływ próbki	4...10 dcm ³ /h
Zakres temperatury mierzonego czynnika	283...313 K (10°...40°C)
Zasilanie	24/110/220 V, 50...60 Hz
Wymiary	
części elektrycznej	200 x 250 x 130 mm
części hydraulicznej	450 x 750 x 150 mm

Sposób zamawiania

Zamówienia na przetworniki tlenowe przyjmuje Biuro Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERAZET, ul. Czerwonej Armii 66/72, 60-967 Poznań, tel. 610-51, telex: 041-23-03.

5. URZĄDZENIA DO POMIARU WILGOTNOŚCI

Ze względu na zasadę działania, produkowane urządzenia do pomiaru wilgotności można podzielić na: czujniki i wilgotnościomierze chlorolitowe, czujniki elektrolityczne, czujniki i wilgotnościomierze oporowo-tlenkowe, wilgotnościomierze mikrofalowe.

Czujniki mogą współpracować z urządzeniami pomiarowymi wskazującymi, rejestrującymi oraz regulatorami wilgotności.

5.1. Czujniki i wilgotnościomierze chlorolitowe

Zasada działania czujnika chlorolitowego polega na pomiarze temperatury przemiany wodnego roztworu chlorku litu na sól. Czujnik jest podgrzewany prądem elektrycznym przepływającym przez roztwór chlorku litu. Temperatura czujnika ustala się samoczynnie dzięki zależności rezystancji roztworu od jego stężenia i zależy wyłącznie od ciśnienia cząsteczkowego pary wodnej w badanym powietrzu lub gazie. Temperatura czujnika odpowiadająca stanowi równowagi jest miarą wilgotności bezwzględnej. Mierząc dodatkowo temperaturę można wyznaczyć wilgotność względną.

Czujniki chlorolitowe są stosowane, wraz z urządzeniami współpracującymi, do pomiaru i rejestracji wilgotności w pomieszczeniach przemysłowych, magazyn-

nach, suszarniach, cieplarniach, zbiornikach - w przemyśle spożywczym, tytoniowym, papierniczym, tekstylnym, chemicznym oraz na statkach.

W podsystemie METROLIZ nie przewiduje się stosowania czujników chlorolitolowych oraz wilgotnościomierzy opartych na tych czujnikach, produkowanych przez Krakowską Fabrykę Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP, ul. G. Zapolskiej 38, 30-126 Kraków, ze względu na zanikający charakter produkcji.

5.2. Czujniki elektrolityczne

Zasada działania czujników elektrolitycznych polega na pomiarze prądu przemiennego przepływającego przez warstwę oporową czujnika, wykonaną z substancji organicznej nasyconej elektrolitem. W wyniku zjawisk sorpcji i desorpcji pary wodnej wytwarza się stan równowagi zależny od wilgotności względnej otaczającego powietrza. Stanowi równowagi odpowiada określona wartość impedancji elektrolitu, determinująca wartość przepływającego przez elektrolit prądu.

Zaletą czujników elektrolitycznych jest bardzo mała bezwładność oraz jednoznaczność i stabilność wskazań w czasie, wadą zaś jest wrażliwość na obecność gazów takich jak: SO_2 , HCL , H_2S , NH_3 i CO_2 , działających destrukcyjnie na czujnik i wpływających na wskazania.

Czujniki elektrolityczne są stosowane wraz z regulatorami elektrolitycznymi do regulacji wilgotności względnej, w układach klimatyzacji pomieszczeń o niskim poziomie zapylenia, takich jak: laboratoria, magazyny, muzea, sale widowiskowe i szpitalne, mogą być również stosowane do regulacji wilgotności w komorach klimatyzacyjnych.

W podsystemie METROLIZ przewiduje się stosowanie czujników elektrolitycznych typu WH-01 opracowanych w Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów MERA-PIAP i produkowanych w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu, Al. Jerozolimskie 202, 02-222 Warszawa.

Dane techniczne

Temperatura pracy	273...317 K (0° ... 45°C)
Zakres pomiaru wilgotności względnej	40...65 %, 60...85 %, 75...95 %
Błąd przetwarzania	1 %
Zasilanie czujnika	24 V, 50 Hz

Urządzenia współpracujące: regulatory wilgotności względnej i temperatury typ K-33, TW-3 oraz regulatory wilgotności względnej typ Ww-3 wchodzące do podsystemu POLMATIK INTELBISTAT, produkowane przez Zakład Doświadczalny MERA-PIAP.

Sposób zamawiania

Zamówienia na czujniki i regulatory należy kierować do Zakładu Doświadczalnego Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów MERA-PIAP, Al. Jerozolimskie 202, 02-222 Warszawa, tel. 23-70-81 w. 225, telex: 813726 PL.

5.3. Czujniki i wilgotnościomierze oporowo-tlenkowe

W czujnikach oporowo-tlenkowych jest wykorzystane zjawisko dyfuzji molekuł wody do porowatej warstwy tlenków aluminium nałożonej na podłoże aluminiowe. Spowodowana dyfuzją zmiana impedancji warstwy tlenków jest miarą wilgotności bezwzględnej badanego ośrodka. Czujniki tego typu charakteryzują się dobrymi własnościami metrologicznymi dla małych i bardzo małych zakresów wilgotności oraz niewielką bezwładnością, umożliwiającą stosowanie ich w układach regulacji. Są stosowane do pomiaru zawartości wody w gazach i cieczach, wszędzie tam, gdzie jest ważne utrzymanie niskich poziomów wilgotności, a przede wszystkim w przemyśle: metalurgicznym, chemicznym, elektronicznym oraz przy produkcji gazów.

Czujniki tego typu nie są produkowane w kraju.

Znanym producentem czujników i wilgotnościomierzy oporowo-tlenkowych (Aluminium oxide hygrometer) jest firma Panametrics, 221 Crescent Street, Waltham, Massachusetts 02154, USA.

Dane techniczne wilgotnościomierza typ 1000 firmy Panametrics

Zakres pomiaru wilgotności bezwzględnej	$1 \mu\text{gH}_2\text{O}/\text{m}^3 \dots 20 \text{gH}_2\text{O}/\text{m}^3$
Błąd pomiaru	1%
Sygnal wyjściowy	0...100 mV

Sposób zamawiania

Czujniki i wilgotnościomierze produkcji zagranicznej należy zamawiać przez PHZ METRONEX, Al. Jerozolimskie 44, 00-024 Warszawa, tel. 26-20-11.

5.4. Wilgotnościomierze mikrofalowe

Zasada działania wilgotnościomierzy mikrofalowych polega na pomiarze tłumienia i przesunięcia fazowego fali elektromagnetycznej (w paśmie mikrofalowym), przechodzącej przez badaną substancję. Zaletą mikrofalowych mierników wilgotności jest bardzo mała bezwładność, umożliwiającą stosowanie ich do sterowania procesem suszenia bądź nawilgacania oraz brak niszczącego działania na mierzoną substancję. Mikrofalowe mierniki wilgotności służą do pomiarów wilgotności substancji stałych (litych, granulowanych i sproszkowanych), niemetalicznych oraz cieczy, zarówno organicznych jak i nieorganicznych.

W podsystemie METROLIZ przewiduje się stosowanie mikrofalowych mierników wilgotności produkowanych przez Zakład Doświadczalny WILMER Instytutu Fizyki PAN, ul. Zielna 39, 00-108 Warszawa.

Asortyment produkcji obejmuje: mierniki laboratoryjne serii 63, mierniki przemysłowe serii 16.

Dane techniczne mierników przemysłowych serii 16

Zakres pomiaru wilgotności względnej	0...100 % (dostosowany do badanego materiału)
Błąd pomiaru	0,1...1 % w zależności od rodzaju substancji
Sygnał wyjściowy prądowy	0...10 mA
napięciowy	-10...0...+10 V

Sposób zamawiania

Zamówienia na wilgotnościomierze mikrofalowe należy kierować do Zakładu Doświadczalnego WILMER, ul. Zielna 39, 00-108 Warszawa, tel. 20-40-51, telex: 814633.

6. URZĄDZENIA DO POMIARU LEPKOŚCI

Pomiary lepkości (wiskozy) mają znaczenie przesyłowe, przede wszystkim w odniesieniu do cieczy.

Produkowane wiskozymetry przemysłowe można podzielić według zasady działania na: rotacyjne, ultradźwiękowe, kapilarne. Wiskozymetry rotacyjne są najbardziej uniwersalne i najpowszechniej stosowane.

Do ciągłego pomiaru lepkości gazów i mieszanin gazowych brak dotąd dojrzałych technicznie rozwiązań. Wynika to z wyłącznie empirycznego charakteru zależności między składem mieszanin gazowych i ich lepkością oraz silnego wpływu obecności pary wodnej.

6.1. Wiskozymetry rotacyjne

Wiskozymetry rotacyjne są budowane na zasadzie dwóch współśrodkowo umieszczonych cylindrów, z których jeden jest napędzany silnikiem synchronicznym, bądź też dwóch równoległych płytek (krążków), z których jedna jest wprawiana w stały ruch obrotowy. Na cylinder lub krążek nieobracaający się działa moment skręcający, proporcjonalny do lepkości przepływającej cieczy.

Wiskozymetry rotacyjne znajdują zastosowanie do kontroli lepkości farb, skrobi i emulsji filmowych, olejów opałowych oraz w przemyśle papierniczym i petrochemicznym.

Wiskozymetry rotacyjne nie są produkowane w kraju. Do znanych producentów tych urządzeń należą firmy: Contraves AG Zürich Szwajcaria; VEB Prüfgeräte - Werk Medingen NRD.

Dane techniczne wiskozymetra typu KD firmy VEB Prüfgeräte-Werk

Zakres pomiaru (w sześciu podzakresach)	2...5000 cP lub 0,8...2000 cP
Błąd pomiaru	3 %
Temperatura pracy	213...373 K (-60°...100°C) lub 213...573 K (-60°...300°C)
Sygnal wyjściowy	
prądowy	0...5 mA
napięciowy	0...50 mV

Dane techniczne wiskozymetrów typu TV, VT, MA, OD, TO, DC firmy Contraves

Zakres pomiaru w podzakresach odpowiadających wykonaniom dla określonych zastosowań	0...90 000 000 cP
Maksymalna temperatura mierzonego medium	623 K (350°C)
Maksymalne ciśnienie	50 MN/m ² (~500 kg/cm ²)

Sposób zamawiania

Wiskozymetry produkcji zagranicznej należy zamawiać przez PHZ METRONEX, Al. Jerozolimskie 44, 00-024 Warszawa, tel. 26-20-11.

6.2. Wiskozymetry ultradźwiękowe

Przy pomiarze lepkości metodą ultradźwiękową jest wykorzystywane zjawisko tłumienia fal poprzecznych w cieczy, ściśle zależne od jej lepkości. Jako czujnik służy wibrator magnetostrykcyjny, którego drgania są zamieniane na sygnał elektryczny. Zaletą metody jest możliwość ciągłego pomiaru i rejestracji, zaś wadą mała dokładność przy pomiarze lepkości powyżej 1000 cP.

Wiskozymetry ultradźwiękowe znajdują zastosowanie do kontroli i regulacji lepkości olejów napędowych i opałowych oraz żywic do produkcji lakierów.

Wiskozymetry ultradźwiękowe są produkowane przez Zakład Doświadczalny Budowy Aparatury Naukowej UNIPAN, ul. Krajowej Rady Narodowej 51/53, 00-800 Warszawa. Program produkcji zawiera: wiskozymetr ultradźwiękowy typ 505, wiskozymetr ultradźwiękowy typ 508.

Dane techniczne wiskozymetru ultradźwiękowego typu 505

Zakres pomiaru (w czterech podzakresach)	$1 \dots 50\,000 \text{ cP} \times \text{g}/\text{cm}^3$
Temperatura pracy	$263 \dots 328 \text{ K} (-10^\circ \dots +55^\circ \text{C})$
Zasilanie	$110/125/220/250 \text{ V}, 50 \dots 60 \text{ Hz}$
Sygnał wyjściowy	
napięciowy	$0 \dots 150 \text{ mV}$
prądowy	$0 \dots 20 \text{ mA}$

Sondy pomiarowe: 505.1., 505.2, 505.3, 505.4, hermetyczne przystosowane do pracy przy ciśnieniach $5 \text{ MN}/\text{m}^2$ ($\sim 50 \text{ kg}/\text{cm}^2$).

Zakres temperatur pracy sond:

505.1, 505.3	$243 \dots 383 \text{ K} (-30^\circ \dots +110^\circ \text{C})$
505.2, 505.4	$243 \dots 623 \text{ K} (-30^\circ \dots +350^\circ \text{C})$

Przy ciągłych pomiarach przemysłowych jest wskazane, dla zmniejszenia wpływu zmian temperatury mierzonego medium, stosowanie kompensatora temperatury typ 506 współpracującego z wiskozymetrem.

Wiskozymetr ultradźwiękowy typ 508 jest uproszczoną (jednozakresową) wersją wiskozymetru typ 505 przystosowaną do współpracy z regulatorem elektropneumatycznym. Może współpracować z sondami 505.1 do 505.4. Wiskozymetr typ 508 jest dostarczany w zestawie jako regulator lepkości typ 500, zawierający we wspólnej obudowie oprócz wiskozymetru typ 508, regulator elektroniczny

ny PI, regulator elektropneumatyczny, stacyjkę operacyjną, wskaźnik wartości zadanej oraz zawór regulacyjny.

Sposób zamawiania

Zamówienia na wiskozymetry ultradźwiękowe należy kierować bezpośrednio do Zakładu Doświadczalnego Budowy Aparatury Naukowej UNIPAN, ul. Krajowej Rady Narodowej 51/53, 00-800 Warszawa, tel. 20-62-21.

6.3. Wiskozymetry kapilarne

Działanie wiskozymetrów kapilarnych polega na pomiarze spadku ciśnienia na kapilarze pomiarowej, przez którą jest tłoczona (przy pomocy pompy) mierzona ciecz. Są one przeznaczone przede wszystkim do kontroli i regulacji lepkości ciężkich olejów napędowych w silnikach wysokoprężnych dużej mocy oraz olejów opałowych w urządzeniach kotłowych.

Wiskozymetry kapilarne nie są w kraju produkowane. Znanym producentem tych urządzeń jest firma Conoflow - VAF GMBH, 579 Brilon/Westfalen, RFN.

Dane techniczne wiskozymetrów kapilarnych produkcji RFN

Zakres pomiaru	0...45 cP, 0...90 cP
Maksymalne ciśnienie	8 MN/m ² (~80 kg/cm ²)
Maksymalna temperatura	423 K (150°C)
Sygnał wyjściowy pneumatyczny	0,02...0,1 MN/m ² (~0,2...1 kg/cm ²)

Sposób zamawiania

Zamówienia na wiskozymetry kapilarne należy kierować do PHZ METRONEX, Al. Jerozolimskie 44, 00-024 Warszawa, tel. 26-20-11.

7. URZĄDZENIA DO POMIARU GĘSTOŚCI

Urządzenia do pomiaru gęstości ze względu na zasadę działania dzielą się na: gęstościomierze wagowe, gęstościomierze przepływowe-wibracyjne, gęstościomierze radioizotopowe.

Przemysłowe znaczenie mają pomiary gęstości w odniesieniu do cieczy, mieszanin płynnych, materiałów sypkich i gazów.

Urządzenia do pomiarów przemysłowych gęstości nie są produkowane w kraju.

7.1. Gęstościomierze wagowe.

Przy produkcji gęstościomierzy wagowych wykorzystuje się najczęściej następujące zasady działania: areometru z indukcyjnym nadajnikiem wartości mierzonej, pętlicy pomiarowej, aerostaticznego porównania ciśnień,

Do znanych firm produkujących gęstościomierze wagowe należą: Krohne, 41 Duisburg RFN; Elliott-Automation GMBH, Hamburg 61, RFN; Junkalor, Dessau, NRD.

Dane techniczne gęstościomierzy firmy Krohne

Zakres pomiaru	0,6...1,4 g/cm ³
z możliwością wyboru podzakresu o szerokości	0,01...03 g/cm ³
Zakres natężeń przepływu	25...250 dcm ³ /h
Maksymalne ciśnienie (dla wykonania ciśnieniowego)	6,4 MN/m ² (~64 kG/cm ²)
Maksymalna temperatura medium	393 K (120°C)
Sygnał wyjściowy	0...50 mV
Zasada działania	areometr z indukcyjnym nadajnikiem wartości mierzonej
Zastosowanie	ciągłe pomiary gęstości kwasów, ługów, roztworów w rurociągach

Dane techniczne gęstościomierza typ Mark 4 firmy Elliott - Automation

Zakres pomiaru	0,5...2,5 g/cm ³
Maksymalne ciśnienie	1,5 MN/m ² (~15 kG/cm ²)
Sygnał wyjściowy	
pneumatyczny	0,02...0,1 MN/m ² (0,2...1 kG/cm ²)
elektryczny	0...10 mA, 0...15 mA, 0...20 mA, 4...20 mA
Zasada działania	pętlicowy
Zastosowanie	pomiar ciągły gęstości cieczy, roztworów, zawiesin

Dane techniczne gęstościomierza typ Fludilyt produkcji VEB Junkalor

Zakres pomiaru	
najmniejszy	0,01 g/cm ³
największy	0,35 g/cm ³
Zakres natężeń przepływu	75...300 dcm ³ /h

Sygnal wyjściowy	0...5 mV
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Zasada działania	areometr indukcyjny z nadajnikiem wartości mierzonej
Zastosowanie	ciągły pomiar gęstości lub stężenia cieczy w rurociągach

Na żądanie przyrząd jest dostarczany w wykonaniu iskrobezpiecznym.

7.2. Gęstościomierze przepływowe-wibracyjne

Zasada działania gęstościomierzy przepływowych-wibracyjnych polega na pomiarze zmiany częstotliwości drgań mechanicznego wibratora (pobudzanego magnetycznie) pod wpływem przepływającego medium. Zmiana częstotliwości drgań zależy od gęstości mierzonego medium. Zaletą gęstościomierzy wibracyjnych jest wysoka dokładność pomiaru, niewielkie wymiary i nieczułość na wpływy warunków otoczenia.

Gęstościomierze wibracyjne znajdują szerokie zastosowanie do pomiaru gęstości gazów i cieczy.

Do znanych firm produkujących gęstościomierze wibracyjne należą: Solartron Electronic Group LTD, Farnborough, W. Brytania; MKKL MERLAB Budapeszt WRL; CRA, Bruksela, Belgia.

Dane techniczne przetworników gęstości produkcji MKKL Merlab, typ DD-5F, DD-5G

Zakres pomiaru	
dla cieczy (DD-5F)	0,4...3 g/cm ³
dla gazów (DD-5G)	0...120 mg/cm ³
Błąd pomiaru	0,1 %
Zakres temperatur mierzonego medium	253 ...333 K (-20...+60°C)
Maksymalne ciśnienie	10 MN/m ² (~100 kG/cm ²)
Sygnal wyjściowy	
analogowy	0...5 mA
impulsowy	proporcjonalny do mierzonej gęstości (od 0 Hz)
Zasada działania	wibracyjna - różnicowa
Zastosowanie	pomiary gęstości gazów i cieczy w rurociągach

7.3. Gęstościomierze radioizotopowe

Wytwarzane przez izotop radioaktywny promieniowanie, jest przepuszczane przez pomiarowy odcinek rurociągu z przepływającym medium. Tłumienie promieniowania, zależne od gęstości, jest mierzone przy pomocy czujnika scyntylacyjnego.

Do zalet gęstościomierzy radioizotopowych należy zaliczyć: wykonywanie pomiarów bez kontaktu z mierzonym medium, niezależność od ciśnienia, przepływu, lepkości, wysoką dokładność pomiaru oraz możliwość pracy w obszarach o zagrożeniu wybuchowym. Gęstościomierze radioizotopowe są stosowane do pomiarów ciągłych gęstości cieczy, zawiesin i materiałów sypkich.

Do znanych producentów gęstościomierzy radioizotopowych należą: Krohne, Duisburg, RFN, Kay-Ray Incorporated, 516 West Campus Drive, Arlington Heights, USA.

Dane techniczne gęstościomierza typ DH80 firmy Krohne

Zakres pomiaru	praktycznie nieograniczony
Najmniejsza szerokość zakresu pomiarowego	0,01...0,05 g/cm ³ (zależna od źródła radioaktywnego)
Sygnal wyjściowy	0...20 mA, 4...20 mA

Sposób zamawiania

Gęstościomierze produkcji zagranicznej należy zamawiać przez PHZ METRONEX, Al. Jerozolimskie 44, 00-024 Warszawa, tel. 26-20-11.

8. ANALIZATORY GAZÓW

Analizatory gazów obejmują szeroki asortyment urządzeń stosowanych zarówno w kontroli procesów technologicznych jak i w pomiarach skażenia atmosfery w zakresie emisji i imisji.

W kraju jest tylko produkowany analizator służący do kontroli dwutlenku węgla (CO₂) i mieszaniny tlenku węgla i wodoru (CO + H₂), typ ATZ 5, stosowany przy kontroli procesu spalania paliw stałych, płynnych i gazowych w kotłowniach, wielkich piecach, piecach do wypalania wapna itp. Analizator ATZ 5 jest produkowany przez Krakowską Fabrykę Aparatów Pomiarowych MERA-KFAP, ul. G. Zapolskiej 38, 30-126 Kraków.

Stosowana metoda pomiaru z wykorzystaniem czujnika przewodnościowo-ciepłego pracującego w układzie mostkowym, nie jest perspektywiczna, a produkcja analizatorów ma charakter zanikający. Z tego względu w podsystemie METROLIZ nie przewiduje się ich stosowania.

Analizatory gazów znajdują się aktualnie w fazie intensywnego rozwoju, a ich produkcją zajmuje się szereg znanych firm. Aktualny program produkcji oraz szczegółowe dane techniczne są zawarte w materiałach katalogowych producentów.

Sposób zamawiania

Analizatory gazów produkcji zagranicznej należy zamawiać przez PHZ METRONEX, Al. Jerozolimskie 44, 00-024 Warszawa, tel. 26-20-11.

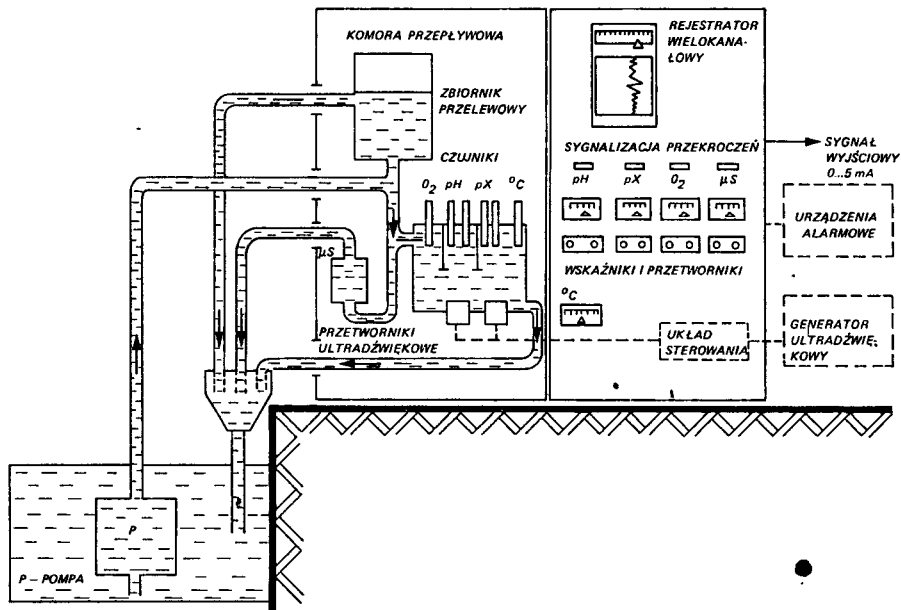
9. WIELOPARAMETROWE MONITORY JAKOŚCI WODY I STANU ŚCIEKÓW

Wieloparametrowe monitory jakości wody i stanu ścieków są przeznaczone do ciągłej kontroli i rejestracji najważniejszych parametrów fizykochemicznych, charakteryzujących jakość wód powierzchniowych oraz stan oczyszczonych ścieków odprowadzanych do rzek i naturalnych zbiorników.

Kontrolowana woda lub ściek jest doprowadzana do monitora w sposób ciągły. Pomiar jest dokonywany przy pomocy czujników umieszczonych w monitorze. Sygnały wyjściowe z czujników są przetwarzane na znormalizowany sygnał prądowy 0...5 mA, którego wartość chwilową wskazują mierniki analogowe umieszczone w każdym kanale pomiarowym. Każdy sygnał jest wyposażony w dyskryminator poziomu (o nastawianej wartości), współpracujący z urządzeniami alarmowymi lub układami sterowania. Oprócz wskazań wartości chwilowej, wartości wszystkich mierzonych parametrów są rejestrowane przy pomocy wielokanałowego rejestratora analogowego. Niezależnie od rejestracji analogowej w monitorze, znormalizowane sygnały prądowe mogą być wykorzystane do współpracy z telemetrycznymi systemami automatycznej kontroli i centralnej rejestracji. Schemat funkcjonalny monitora przedstawia rys.4.

W podsystemie METROLIZ przewiduje się stosowanie monitorów typu Aquamer produkowanych przez Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA-ELWRO, ul. Ostrowskiego 30, 53-238 Wrocław.

Program produkcji obejmuje: monitor jakości wody typ Aquamer 51, monitor stanu ścieków typ Aquamer 52.



Rys.4. Schemat blokowo-funkcyjny monitora Aquamer

Dane techniczne

Parametry \ Typ	Aquamer 51	Aquamer 52
Liczba mierzonych wielkości	5	5
Zakres pomiaru		
pH	4,5...9,5	4,5...9,5 (2...12)
tlen rozpuszczony	0...25%, 0...50%, 0...100%	0...25%, 0...50%, 0...100% (0...200%)
przewodność	0...1 mScm ⁻¹ , 0...2 mScm ⁻¹ 0...5 mScm ⁻¹	0...5 mScm ⁻¹ , 0...10 mScm ⁻¹
potencjał redoks	±500 mV	±500 mV (±0...100 mV)
temperatura wody	263...313 K (-10°...+40°C)	263...313 K (-10°...+40°C)
Sygnał wyjściowy prądowy	0...5 mV	0...5 mV

cd. danych technicznych

Parametry \ Typ	Aquamer 51	Aquamer 52
Rejestracja punktowa na taśmie	120 mm	120 mm
Zasilanie monitora	220 V, 50 Hz	220 V, 50 Hz
Zasilanie pompy	380 V, 50 Hz	380 V, 50 Hz
Przepływ próbki	1,5...2,5 m ³ /h	1,5...2,5 m ³ /h
Sposób czyszczenia czujników	ręczne	automatyczne - ultradźwiękowe
Wymiary	600 x 1600 x 450 mm	600 x 1600 x 450 mm

Sposób zamawiania

Zamówienia na wieloparametrowe monitory jakości wody i stanu ścieków przyjmuje Biuro Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego MERAZET, ul. Czerwonej Armii 66/72, 60-967 Poznań, tel. 610-51, telex: 041-23-03.

