

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 . 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Zakład Pomiaru Parametrów Przepływu

440

BE 10

Główny wykonawca mgr inż. Marek Maciąg
Wykonawcy mgr inż. Jan Goska
mgr inż. Marek Kowalski
Konsultant

Nr zlecenia S 1400

Poziomomierz z cyfrowym wskaźnikiem
poziomu i objętości cieczy.
Etap 2. Opracowanie DTR i wykonanie
badań KEM.

Zleceniodawca PIAP

Pracę rozpoczęto dnia

zakończono dnia 15-08-1994

Kierownik Zakładu
Pomiaru Parametrów Przepływu

Zastępca Dyrektora
d/s Badawczych - Rozwojowych

mgr inż. Wojciech Winarski

dr inż. Jan Sablikowski

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz: 3

stron 3

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 DPQ

fotografii

Egz. 3 DPQ

tabel

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników 2

Egz. 6

Nr rejestr. 7110

Analiza deskryptorowa

Poziomierz konduktometryczny z cyfrowym wskazaniem poziomu i objętości cieczy.

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera opracowaną DTR, opis i wyniki badań KEM przeprowadzonych w OBN PIAP oraz opis zmian dokonanych w prototypie i dokumentacji konstrukcyjnej miernika Poziomierza KP.

Tytuły poprzednich sprawozdań

UKD

PIAP 41/88 10000

2-

SPIS TREŚCI

1. Podstawa pracy.
2. Przedmiot pracy.
3. Dokumentacja Techniczno - Ruchowa.
4. Badania KEM.
5. Weryfikacja dokumentacji konstrukcyjnej Poziomomierza KP

1. Podstawa pracy.

Podstawą wykonania pracy stanowi zlecenie PIAP nr S1400 "Poziomomierz z cyfrowym wskaźnikiem poziomu i objętości cieczy " etap 2. Opracowanie DTR oraz wykonanie badań KEM.

2. Przedmiot pracy.

Przedmiotem pracy było opracowanie DTR dla Poziomomierza KP oraz wykonanie badań KEM w OBN PIAP.

W trakcie realizacji pracy opracowano Dokumentację Techniczno - Ruchową Poziomomierza KP , wykonano badania Kompatybilności Elektromagnetycznej oraz dokonano weryfikacji dokumentacji konstrukcyjnej związanej ze zmianami konstrukcyjnymi wynikającymi z koniecznością spełnienia wymagań KEM.

3. Dokumentacja Techniczno - Ruchowa.

W trakcie realizacji pracy opracowano Dokumentację Techniczno - Ruchową Poziomomierza KP (nr PIAP 7109).

4. Badania KEM.

Badania KEM przeprowadzono w OBN (PIAP-LAB) zgodnie z procedurą przewidzianą dla Przepływomierza PS-LMk.

Sprawozdanie z badań stanowi załącznik do niniejszego sprawozdania.

W czasie wstępnych badań stwierdzono, że urządzenie nie spełnia wymaganej odporności na zakłócenia impulsowe nanosekundowe.

Okazało się, że wprowadzenie wyświetlacza LCD 2*16 znaków (umieszczonego na płycie czołowej miernika) połączonego bezpośrednio z szyną procesora powoduje zakłócanie się tego ostatniego.

W związku z powyższym zmieniono obudowę BOPLA IC500 na obudowę tego samego typu lecz fabrycznie pomalowaną od wewnątrz lakierem przewodzącym. Wewnętrzną warstwę przewodzącą obudowy oraz płytę czołową (do której był mocowany wyświetlacz) połączono z masą główną układu elektronicznego miernika.

W układzie elektronicznym miernika Poziomomierza KP dodano także rezystor R o wartości 51k polaryzujący wyprowadzenie Dout przetwornika analogowo cyfrowego LTC1292 (wypr. 6 ukł. IC57) do napięcia +VZ (nap. zasilania przetwornika). Związane to było z możliwością zatrząskiwania się przetwornika w przypadku zakłóceń o wysokiej amplitudzie, które ustępowało dopiero po wyłączeniu i ponownym załączeniu zasilania miernika.

Po wprowadzeniu powyższych poprawek uzyskano poziom odporności o kilkadziesiąt procent lepszy od wymaganego przez normę.

5. Weryfikacja dokumentacji konstrukcyjnej Poziomomierza KP.

Po przeprowadzeniu badań KEM dokonano weryfikacji dokumentacji konstrukcyjnej Poziomomierza KP nr PIAP 8228 w zakresie zmian opisanych w punkcie 4. niniejszego sprawozdania.

Załącznik do sprawozdania nr rej. 7110

**Protokół z badań KEM poziomomierza konduktometrycznego KP
z cyfrowym odczytem poziomu i objętości**

Zlecenie nr S1400 etap 2

Wykonawcy: mgr inż. Cz. Godzisz, techn. T. Jagóra,
 techn. K. Szewczyk

Zleceniodawca: PIAP- DPQ

Pracę rozpoczęto: 25.07.94

 zakończono: 15.08.94

Kierownik SKE:.....

RAP_SKE Nr -S008/94 (LABBASE PIAP-LAB)

zawiera: 4 strony, załączników: 1 (3 arkusze PB KEM)

LABBASE	LABORATORIUM PIAP - LAB	Nr. rej. 7110
BAD_RAP	Nazwa obiektu Poziomomierz konduktometryczny	Data 94.08.15
RAP_SKE	Typ KP	Strona 1
Nr -S008/94	Wytwórca PIAP DPQ	Stron 4

1. Obiekt badań.

Protokół z badań KEM dotyczy prototypu "Poziomomierza konduktometrycznego typ KP" opracowanego i wykonanego przez PIAP-DPQ (zlecenie nr S1400).

Poziomomierz składa się z konduktometrycznego czujnika poziomu (zmodernizowany czujnik PS-LMK dok. nr 8204) i miernika poziomomierza KP z cyfrowym wskaźnikiem poziomu i objętości cieczy (dok. nr 8228). Miernik i czujnik są zasilane z sieci 220V 50Hz, są wykonane w II klasie ochronności i umieszczone w obudowach plastikowych przystosowanych do mocowania na ścianach. Miernik jest połączony z czujnikiem linią sygnałową (sygnał analogowy 4-20 mA) wykonaną kablem ekranowanym typ YPMY 2x0,35skr. Na płycie czołowej miernika umieszczono wyświetlacz LCD wskazujący wartość poziomu cieczy i objętości cieczy w zbiorniku. Cztery diody sygnalizacyjne na płycie czołowej i cztery wyjścia przekaźnikowe umożliwiają sygnalizację stanu napełnienia zbiornika (alarmu) dla czterech nastawianych progów w [%]. Programem TANK.EXE wprowadza się do pamięci EEPROM charakterystykę zbiornika oraz dane użytkowe (zakres, jednostki, wartości progów, liczbę cyfr wyświetlanych po przecinku, nr miernika i czujnika).

W dniach 1994.07.25 do 1994.08.01 przeprowadzono wstępne badania odporności prototypu, który nie spełniał wymagań odporności na zakłócenia impulsowe nanosekundowe. W trakcie wstępnych badań konstruktorzy wprowadzali zmiany które były weryfikowane sprawdzeniami odporności. Zasadniczą poprawę odporności uzyskano po wprowadzeniu obudowy BOPLA metalizowanej, z warstwą metalizowaną połączoną z masą układu (biegunem wspólnym zasilania wewnętrznych).

Protokół dotyczy wyników badań prototypu poziomomierza z wprowadzonymi zmianami odnotowanymi w opracowaniu DPQ i zweryfikowanej dokumentacji nr 8228.

2. Zakres i warunki badań.

2.1. Zakres badań i wymagania.

Zgodnie z uzgodnionym programem badań KEM, p. załącznik do protokołu.

Sprawdzenie odporności na zakłócenia impulsowe EFT/B, impulsowe nanosekundowe wykonano wg procedury badawczej TPE-01.

LABBASE	LABORATORIUM PIAP - LAB	Nr. rej. 7110
BAD_RAP	Nazwa obiektu	Data 94.08.15
RAP_SKE	Poziomierz konduktometryczny	Strona 2
Nr -S008/94	Typ KP Wytwórca PIAP DPQ	Stron 4

Sprawdzenie odporności na krótkotrwałe zaniki i dynamiczne obniżenia napięcia sieci wykonano wg procedury badawczej TP2-02.

Sprawdzenie odporności na wyładowania elektryczności statycznej ESD zgodnie z IEC 801-2 /1984/, wykonano wg procedury badawczej TP2-03.

2.2. Warunki pracy obiektu w czasie badań

Wg arkusza B programu badań KEM.

Długości kabli połączeniowych na stanowisku, zasilania sieciowego ok 1m, pozostałe od 2,5 do 3m.

Miernik, czujnik i kable połączeniowe umieszczono na wysokości 0.1m nad płaszczyzną ziemi odniesienia (GRP) o wymiarach 4mx1m. Rozmieszczenie urządzeń na stanowisku badawczym pokazano na arkuszu G programu badań KEM.

Miernik dostarczono do badań z programem użytkowym wprowadzonym do pamięci przez konstruktorów DPQ, zakres pomiarowy 1000 [mm], progi działania sygnalizacji 10%, 20%, 90%, jednostki objętości [dcm], zakres sygnału wyjściowego analogowego 4-20mA.

Przeprowadzono kontrolę funkcjonalną poziomiomierza, stwierdzono poprawne jego działanie na stanowisku pomiarowym. Stwierdzono, że dostarczony do badań miernik wychyłowy ma źle dobrany bocznik i wskazuje połowę wartości prądu w obwodzie. Ponieważ w badaniach jest on wykorzystywany jako wskaźnik zmian prądu od zakłóceń, nie przeprowadzono wymiany miernika.

Badania były wykonane dla trzech wartości pomiarowych 15%, 50%, 95% zadawanych zmianą położenia bębna pomiarowego na osi czujnika, z dokładnością 1% wg wskazań na wyświetlaczu LCD miernika. Sprawdzenie odporności na dynamiczne zmiany napięcia sieci i wyładowania ESD wykonano przy wartości pomiarowej 95%, odpowiadającej maksymalnemu obciążeniu zasilaczy miernika i czujnika.

2.3. Stosowane urządzenia pomiarowe.

- symulator zakłóceń impulsowych EFT/B, impulsów nanosekundowych 5/50ns, typ NSG200 + NSG225 /SCHAFFNER/, /IEC 801-4/,
- symulator zakłóceń sieciowych typ SZS-2 /PIAP/,
- symulator wyładowań elektryczności statycznej typu SED-2 /PIAP/, /IEC 801-2, 1984/,

LABBASE	LABORATORIUM PIAP - LAB	Nr. rej. 7110
BAD_RAP	Nazwa obiektu	Data 94.08.15
RAP_SKE	Poziomierz konduktometryczny	Strona 3
Nr -S008/94	Typ KP Wytwórca PIAP DPQ	Stron 4

- klamra pojemnościowa /PIAP/, /IEC 801-4/, /PN zał.1/.
- płaszczyzna ziemi odniesienia /GRP/ o wymiarach 1m x 4m,
- podstawki izolacyjne o wysokości 0.1m,

3. Wyniki sprawdzeń.

Sprawdzenia wykonano w dniach 02.08.94 do 05.08.94 w warunkach laboratoryjnych, temperaturze otoczenia 25-30°C, wilgotność względna 40%, ciśnienie atmosferyczne ok. 1020hPa. Pełne zapisy wyników pomiarów są dokumentowane w ZP KEM nr2.

3.1. Sprawdzenie odporności na zakłócenia impulsowe EFT/B, impulsowe nanosekundowe.

Nie stwierdzono objawów zakłóceń, zmian wskazań miernika, fałszywych zaszczepień wyjść przekaźnikowych, obserwowalnych zmian wskazań na mierniku sygnału wyjściowego analogowego, dla trzech zadanych wartości pomiarowych:

H=146,5 mm 14,7 % V=110,0 dcm I=3,4mA
H=485,5 mm 48,5 % V=365,6 dcm I=6.0mA
H=939,9 mm 94,0 % V=709,4 dcm I=9,6mA

przy zakłócaniu następujących obwodów impulsami o amplitudzie jak niżej

- obwodów sieciowych miernika i czujnika ±1kV, ±2kV,
- kabli obwodów sygnałowego, czterech wyjść przekaźnikowych i wyjścia analogowego miernika ±0,5kV, ±1kV

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3.2. Sprawdzenie odporności na krótkotrwałe zaniki i obniżenia napięcia sieci.

Przy zanikach 220V/0V o czasie trwania 20ms oraz obniżeniach napięcia 220/110V o czasie trwania 100ms, ustawionej wartości pomiarowej

H=939,9 mm 94,0 % V=709,4 dcm I=9,6 mA

nie obserwowano żadnych objawów zakłóceń miernika i czujnika.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

LABBASE	LABORATORIUM PIAP - LAB	Nr. rej. 7110
BAD_RAP	Nazwa obiektu Poziomomierz konduktometryczny	Data 94.08.15
RAP_SKE	Typ KP	Strona 4
Nr -S008/94	Wytwórca PIAP DPQ	Stron 4

3.3. Sprawdzenie odporności na wyładowania elektryczności statycznej ESD.

Przy wyładowaniach ESD 4kV i 8kV inicjowanych na GRP w odległości 0,1m od miernika, czujnika i miernika wychyłowego, przy zadanej wartości pomiarowej jak w p. 3.2, nie stwierdzono żadnych objawów zakłóceń pracy miernika.
Wynik sprawdzenia pozytywny.

3.4. Sprawdzenia dodatkowe.

Na żądanie konstruktorów wykonano sprawdzenie wpływu zakłóceń impulsowych nanosekundowych o amplitudzie ok 1,6kV (wyższej od wymaganej) na obwody interfejsowe miernika. Stwierdzono, że w czasie narażenia występują chwilowe zakłócenia wskazań i chwilowe zadziałania wyjścia sygnalizacji przekaźnikowej, po narażeniu przywracany jest poprawny stan wskazań i wyjść przekaźnikowych. Sprawdzenie potwierdziło znaczny zapas w poziomie odporności miernika dla obwodów interfejsowych.

Wykonano sprawdzenie wpływu zmiany wartości napięcia zasilania sieciowego miernika (w granicach +10% -15%) na wskazania miernika. Nie obserwowano zmian wskazań miernika i właściwości funkcjonalnych.

4. Wnioski.

- 4.1. Prototyp poziomomierza konduktometrycznego typ KP wykonany wg zweryfikowanej dokumentacji nr 8228 (z wprowadzonymi w czasie badań zmianami podwyższającymi odporność na zakłócenia) spełnia wymagania na poziomy odporności W2 określone w PN86/E-06500.
Spełnia wymagania określone w projekcie ZN dla przepływomierzy typu PS-LMK.

pomiary wykonali: techn. T. Jagóra i K. Szewczyk

raport sporządził: mgr inż. Czesław Godzisz

korektę przeprowadził: K. Szewczyk

Załączniki do protokołu badań: PROGRAM BADAŃ KEM (arkusze A, B, G)

PIAP-LAB SKE	PROGRAM BADAŃ KEM		ZAM_LAB
	Nazwa obiektu badań <u>POZIOMOMIERNIK KONDUKTYWNOŚCI</u>		Strona <u>1</u>
Zamówienie <u>zlec S1400</u>	Typ _____		Stron <u>3</u>
<u>etap 2</u>	Wytwórca <u>PIAP - OPQ</u>		
Dane firmy zamawiającej badanie <u>PIAP - OPQ</u>			
Upoważniony przedstawiciel firmy do uzgodnienia programu badań <u>Marek Maciąg</u> tel. <u>255</u> fax _____			
Status obiektu badań. (1) <u>PROTOTYP</u>		Wytwórca : <u>PIAP - OPQ</u> Kraj wytworzenia : <u>RP</u>	
Dokumentacja obiektu badań. (2) <u>1. Dokumentacja konstrukcyjna nr 8228</u> <u>2. OTR nr 7109</u> <u>3. Dokumentacja certyfikacji nr. 8204 (zmodernizowany PS-LMK).</u>			
Karta katalogowa : <u>poziomomierz do zbiorników otwartych</u> <u>POZIOMOMIERNIK KONDUKTYWNOŚCI KP /</u>			
Świadectwa badań (3) :			
Dokumenty normalizacyjne dotyczące obiektu, zakresu badań i wymagań. (4) <u>Wg projektu ZN dla przepływowomierza PSLMK</u>			
Cel badań. (5)			
Ogólna charakterystyka obiektu (schemat blokowy ze wszystkimi zewnętrznymi obwodami), podstawowa funkcjonalność użytkowa. (6)			
Podpis uzgadniającego ze strony klienta	Data	Podpis sporządzającego	
	<u>25.07.94</u>		

(x) Instrukcja wypełniania na odwrocie.

M

Instrukcja wypełniania arkusza A

(1) Wybrać spośród określeń :

- model,
- prototyp,
- produkt seryjny,
- produkt jednostkowy,
- wykonanie specjalne.

(2) Podać nazwę i oznaczenie dokumentu, np. instrukcji instalacji i obsługi, dokumentacji technicznej, dokumentacji serwisowej.

(3) Podać (jeżeli obiekt ma) :

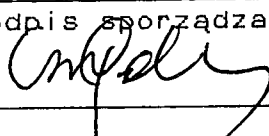
- świadectwa badań zagranicznych laboratoriów,
- raporty z tych badań (jeżeli są dostępne),
- rok przeprowadzenia badań lub rok wydania świadectwa.

(4) Wymienić podstawowe dokumenty normalizacyjne dotyczące obiektu badań, np. normy i dokumenty międzynarodowe, krajowe, normy zakładowe i warunki techniczne.

(5) Podać, jeżeli badania wchodzą w zakres badań atestacyjnych, dopuszczenia obiektu do stosowania.

(6) Podać nazewnictwo obwodów zewnętrznych przyłączonych do obiektu, urządzenia współpracujące, liczbę i rodzaj WE/WY. Jeżeli obiekt składa się z kilku jednostek, to należy podać ich nazwy i konfigurację połączeń między nimi. Jeżeli kable połączeniowe pomiędzy jednostkami są krótsze niż 1m, to należy traktować obiekt jako jedną jednostkę. Podać ogólną charakterystykę użytkową obiektu, cechy funkcjonalne i jakościowe, zasadę działania, wyposażenie.

UWAGA : Przy braku miejsca wykorzystać arkusz F jako drugą stronę arkusza A.

PIAP-LAB SKE	PROGRAM BADAŃ KEM	ZAM_LAB
	Nazwa obiektu badań POZIOMOMIĘRZ KONDUKTO- METRYCZNY KP	
Zamówienie zlec 51400	Typ _____	Strona 2
etap 2	Wytwórca PIAP - DPQ	Stron. 3
Zakres badań wymagany przez zamawiającego zgodnie z dokumentami normalizacyjnymi. (1) <ul style="list-style-type: none"> - odporność na zakłócenia impulsowe naukowe (IEC 61000-4) 2kV dla obwodów sieciowych 1kV dla obwodów interfejsów - zawiązywanie napięcia zanilania U_{n10} 20ms i obciążenia U_{n10} 100ms. - wytrzymałość ESD 8kV (1984r). 		
Warunki pracy obiektu w czasie badań. (2) <p>a) stany funkcjonalne, warianty pracy obiektu podlegającego badaniom.</p> <p>stan pracy dla wartości zakresu pomiarowego 15%, 50%, 95% przy ustawieniu progów sygnalizacji wyjści przekazywanymi 10%, 20%, 90%, 100%.</p> <p>b) kryteria oceny właściwości funkcjonalnych i jakościowych (przed badaniem, w czasie badań, po badaniach).</p> <ul style="list-style-type: none"> - brak zmian widocznych na wyświetle LCD oraz brak fałszywych zadzwonień wyjści przekazywanymi. - brak zmian w postaci sygnału analogowego wyjściowego. <p>c) sposób zadawania stanów funkcjonalnych podlegających badaniom, sposób sprawdzania poprawności działania obiektu</p> <p>wartości pomiarowe zadawane zmianę poziomu obrotu powinna wynosić na 0,1 czynnika poziomu. Dokładność ustawienia $\pm 1\%$ w zakresie na wyświetle LCD.</p>		
Podpis uzgadniającego ze strony klienta	Data 25.07.94	Podpis sporządzającego 

(x) Instrukcja wypełniania na odwrocie.

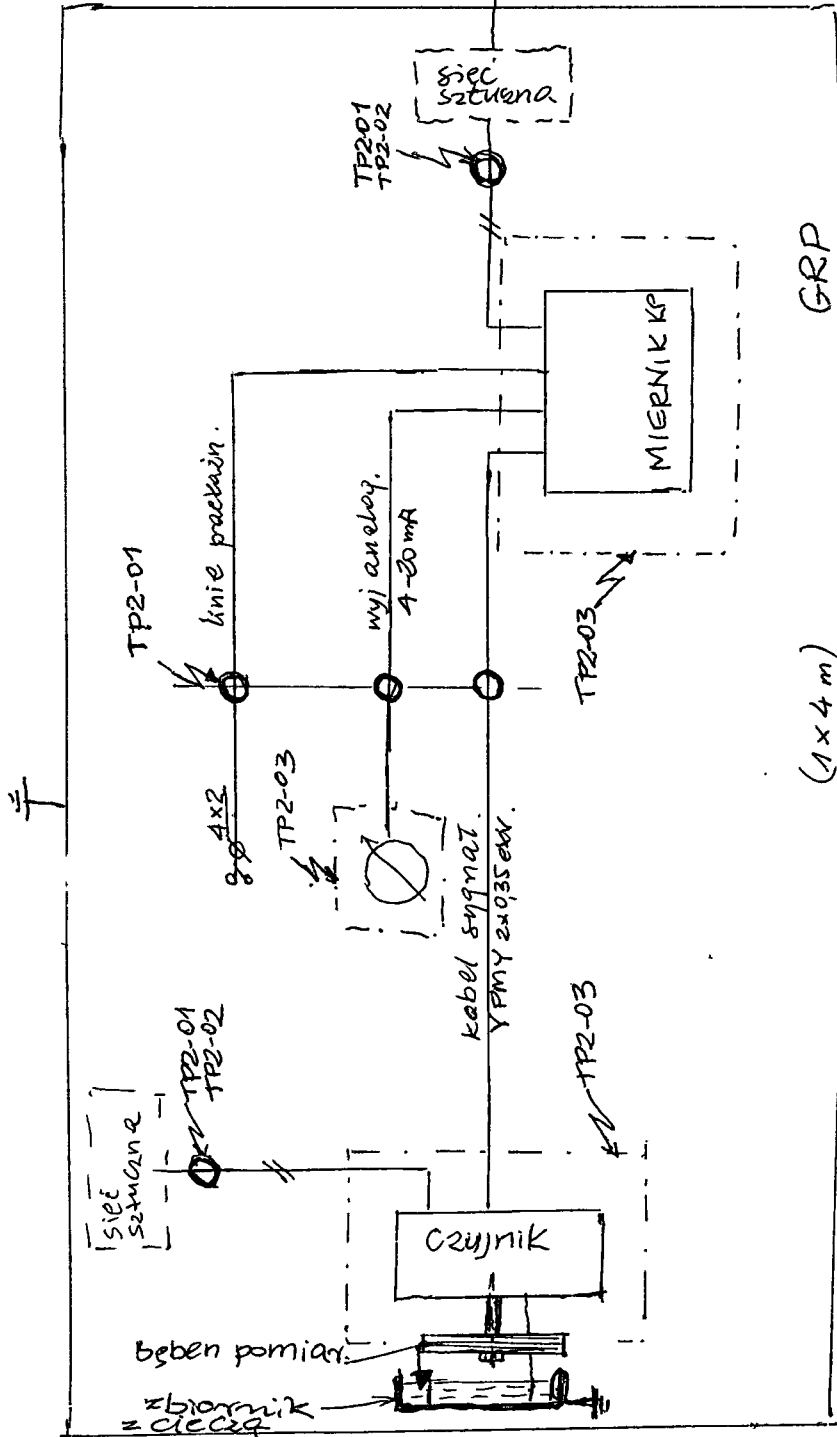
Instrukcja wypełniania arkusza B

- (1) Podać zakres badań wymagany przez zamawiającego z zachowaniem zalecanej kolejności wykonywania badań. Zakres zamawiany powinien być zgodny z dokumentami normalizacyjnymi.
Wymienić punkty i oznaczenia dokumentu normalizacyjnego, względnie oznaczenia sygnałów wg PN 86/E-06600.
Jeżeli występują badania specjalne to należy opisać szczegółowo metody i wymagania stosując arkusz F.
- (2) Podać stany funkcjonalne (warianty pracy) obiektu, które podlegają sprawdzeniu i ocenie wpływu zakłóceń. Dla każdego stanu powinny być podane kryteria oceny wpływu zakłóceń, przez określenie dopuszczalnych i niedopuszczalnych objawów i efektów oddziaływania zakłóceń w czasie narażenia (w czasie badania) i po narażeniu (po badaniu).
Dla każdego stanu powinny być określone procedury jednoznacznego zadawania stanów (wprowadzania obiektu w badany stan)
Powinny być podane pełne procedury sprawdzania poprawności działania obiektu przed badaniem (narażaniem) i po badaniu (narażaniem).
Dla kontrolowanych parametrów ilościowych należy podać dokładność ich pomiaru.

UWAGA : Przy braku miejsca wykorzystać arkusz F jako drugą stronę arkusza B.

PIAP-LAB SKE	PROGRAM BADAŃ KEM	ZAM_LAB
	Nazwa obiektu badań	
Zamówienie	_____	Strona 3
	Typ _____ Wtwórca _____	Stron 3

SCHEMAT POŁĄCZEŃ OBIEKTU W CZASIE BADAŃ



Podpis uzgadniającego ze strony klienta

Data

25.07.99.

Podpis sporządzającego

[Handwritten signature]

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW

ZAKŁAD POMIARU PARAMETRÓW PRZEPŁYWU

DOKUMENTACJA

TECHNICZNO - RUCHOWA

POZIOMOMIERZ KP

WARSZAWA 1994

16

Spis treści

- 1. Wstęp.**
 - 1.1. Przedmiot DTR.**
 - 1.2. Zastosowanie.**
 - 1.3. Budowa.**
 - 1.3.1. Konduktometryczny czujnik poziomy .**
 - 1.3.2. Miernik Poziomomierza KP.**
 - 1.4. Zasada działania Poziomomierza KP.**
 - 1.5. Dane techniczne.**
 - 1.5.1. Konduktometryczny czujnik poziomy.**
 - 1.5.2. Miernik Poziomomierza KP.**
 - 1.5.3. Realizowane funkcje.**
- 2. Montaż Poziomomierza KP na obiekcie.**
 - 2.1. Przygotowanie Poziomomierza do instalacji.**
 - 2.2. Instalowanie Poziomomierza KP.**
 - 2.3. Eksploatacja Poziomomierza KP**
- 3. Transport i przechowywanie.**
- 4. Gwarancja i serwis.**

PIAP Warszawa	Dokumentacja Techniczno - Ruchowa	Strona 2
		Stron 8
POZIOMOMIERZ KP		Nr 7109

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot DTR.

Przedmiotem niniejszej Dokumentacji Techniczno - Ruchowej jest POZIOMOMIERZ KONDUKTOMETRYCZNY KP.

1.2. Zastosowanie.

Poziomomierz konduktometryczny KP przeznaczony jest do pomiaru poziomu i objętości cieczy w zbiornikach otwartych. Stosowanie Poziomomierza KP jest możliwe tylko dla cieczy przewodzących elektrycznie. Dopuszczalne jest występowanie spienienia na powierzchni mierzonej cieczy.

1.3. Budowa.

Poziomomierz konduktometryczny KP zbudowany jest z dwóch podstawowych bloków:

- konduktometrycznego czujnika poziomu
- miernika Poziomomierza KP

Czujnik konduktometryczny połączony jest z miernikiem przewodem sygnałowym. Konduktometryczny czujnik poziomu i miernik poziomomierza KP wymaga zasilania z sieci 220V, 50Hz.

1.3.1. Konduktometryczny czujnik poziomu KP.

Konduktometryczny czujnik poziomu dla Poziomomierza KP (rys. nr 1) składa się z trzech podstawowych zespołów :

- pomiarowego
- napędu
- blokad krańcowych

Zespoły napędu, blokad i część zespołu pomiarowego umieszczone są w obudowie 4 mocowanej na wsporniku.

Zewnętrzne części zespołu pomiarowego stanowią: sonda stała 2 oraz bęben pomiarowy 3 na którym nawinięte jest cięgono z sondą ruchomą 1. Wewnątrz

PIAP Warszawa	Dokumentacja Techniczno - Ruchowa POZIOMOMIERZ KP	Strona 3
		Stron 8
		Nr 7109

obudowy 4 mieści się pozostała część zespołu pomiarowego: wieloobrotowy potencjometr precyzyjny 5 oraz przetwornik zmian rezystancji na sygnał prądowy. Układ pomiarowy przetwarza kąt obrotu bębna pomiarowego proporcjonalny do aktualnego położenia sondy ruchomej, a tym samym do poziomu cieczy w zbiorniku, na sygnał prądowy 4-20 mA, który przesyłany jest do miernika Poziomomierza KP. Sygnał prądowy 4 mA odpowiada poziomowi 0 mm w zbiorniku, zaś 20 mA odpowiada maksymalnemu poziomowi cieczy.

Podstawowym elementem zespołu napędowego jest silnik nawrotny prądu stałego Z wraz z przekładnią redukcyjną. Poprzez koło zębate napędza on bęben zespołu pomiarowego, z którego osią sprzężony jest wieloobrotowy potencjometr precyzyjny 5.

Zespół blokad krańcowych 8 powoduje zablokowanie ruchu silnika przy przekroczeniu przez ciecz poziomów dopuszczalnych dla danego zakresu pomiarowego. Zabezpiecza to nadajnik potencjometryczny przed uszkodzeniem.

1.3.2. Miernik Poziomomierza KP.

Miernik Poziomomierza KP został umieszczony w obudowie z tworzywa sztucznego spełniającej wymagania dla stopnia ochrony IP54, przeznaczonej do zabudowy naściennej.

Układ elektroniczny miernika składa się z następujących bloków:

- zasilacza dostarczającego napięcia niestabilizowanego +12V, stabilizowanego +5V do zasilania mikroprocesorowego układu przeliczającego, odseparowanych galwanicznie napięć +15V i -15V do zasilania wyjściowego obwodu prądowego oraz odseparowanych galwanicznie od poprzednich napięć +12V i +24V zasilających obwody wejściowe miernika.
- układu wejściowego przetwarzającego wejściowy sygnał prądowy 4-20 mA na sygnał cyfrowy
- mikroprocesorowego układu przeliczającego
- układu wyjścia prądowego informującego o poziomie cieczy
- bloku przekaźników sygnalizacyjnych
- bloku wizualizacji wyników

Wejściowy sygnał prądowy 4-20 mA przetwarzany jest przez 12-to bitowy przetwornik a/c na sygnał cyfrowy podawany przez blok optoizolatorów do

PIAP Warszawa	Dokumentacja Techniczno - Ruchowa	Strona 4
		Stron 8
POZIOMOMIERZ KP		Nr 7109

mikroprocesorowego układu przeliczającego. Wartościom przetworzonego sygnału wejściowego przyporządkowane są rzeczywiste wartości poziomu cieczy / uzyskane w trakcie wzorcowania / , którym z kolei przyporządkowane są wartości objętości cieczy wynikające z charakterystyki zbiornika. Do pamięci EEPROM miernika można wpisać 20-to odcinkową charakterystykę zbiornika.

Do wprowadzenia ch-ki czujnika, zbiornika oraz opisanych poniżej innych danych służy program TANK.EXE. Umożliwia on na przesłanie z komputera typu PC do miernika następujących danych:

- nr czujnika
- nr miernika
- 4-ech nastaw progowych sterujących przekaźnikami oraz diodami LED ($H < H_1$, $H < H_2$, $H > H_3$, $H > H_4$).
- wartości maksymalnej poziomu cieczy (określającej także 100% wskazania poziomu cieczy oraz 20 mA wyjściowego sygnału prądowego).
- jednostki w których jest wyświetlana wartość poziomu cieczy (mm lub cm).
- jednostki w których jest wyświetlana wartość objętości cieczy (dm^3 lub m^3).
- 20-to odcinkowej charakterystyki czujnika i zbiornika w postaci
stan przetwornika a/c # poziom # objętość

Powyższe dane mogą być wprowadzane wyłącznie przez producenta lub upoważniony serwis.

Wartość sygnału wejściowego (cyfrowego) przeliczana jest na podstawie charakterystyki czujnika oraz zbiornika na odpowiadające jej wartości poziomu oraz objętości mierzonej cieczy w zbiorniku. Wartość poziomu cieczy jest stale porównywana z nastawami progowymi i w przypadku przekroczenia zadanych wartości następuje wysterowanie odpowiedniego przekaźnika oraz zaświecenie odpowiadającej danemu przekroczeniu diody LED.

Na płycie czołowej jest umieszczony wyświetlacz 2*16 znaków oraz pięć diod sygnalizacyjnych (4 związane z nastawami progowymi oraz dioda informująca o załączeniu miernika do sieci).

Na wyświetlaczu LCD 2*16 znaków przedstawiane są:

- wartość poziomu cieczy w zbiorniku
- wartość w % H_{max}
- wartość objętości cieczy w zbiorniku

Wyjściowy sygnał prądowy proporcjonalny do poziomu cieczy może pracować w jednym z trybów :

0 - 20 mA dla $R_{obc} = 0-500 \text{ Ohm}$

4 - 20 mA jw.

0 - 5 mA dla $R_{obc} = 0-2000 \text{ Ohm}$

Sygnalizacyjne wyjścia przekaźnikowe związane z nastawami progowymi posiadają obciążalność 2A / 250V.

Na życzenie zamawiającego może być zainstalowany dodatkowo sygnalizator dźwiękowy związany z nastawami progowymi. W takim przypadku na płycie czołowej umieszczony jest dodatkowy przycisk umożliwiający chwilowe wyłączenie sygnalizacji dźwiękowej (do momentu wystąpienia ponownego przekroczenia).

1.4. Zasada działania Poziomomierza KP.

Sonda ruchoma (konduktometrycznego czujnika poziomu) sprzężona z bębniem pomiarowym szukając kontaktu elektrycznego z cieczą podąża za poziomem lustra cieczy. Sonda stała (zamykająca obwód elektryczny) powinna mieć zapewniony nieprzerwany kontakt z cieczą. Zmieniająca się rezystancja potencjometru połączonego z bębniem pomiarowym zamieniana jest na sygnał prądowy 4-20 mA odpowiadający zakresowi pomiarowemu czujnika. Sygnał ten doprowadzany jest przewodem YPMY 2*0.35 ekranowanym do wejścia miernika poziomomierza KP.

W mierniku sygnał prądowy zamieniany jest przez 12-to bitowy przetwornik a/c na sygnał cyfrowy, który przetwarzany jest następnie przez mikroprocesorowy układ przeliczający. Obliczone wartości poziomu cieczy są stale porównywane z czterema wartościami poziomu zapisanymi w EEPROM, z których dwie określają poziomy minimalne zaś pozostałe maksymalne. Przekroczenie tych wartości (dla poziomów minimalnych - w dół, dla maksymalnych - w górę) powoduje załączenie odpowiedniego przekaźnika oraz zaświecenie się odpowiedniej diody sygnalizacyjnej LED umieszczonej na płycie czołowej miernika.

Istnieje też możliwość sygnalizacji dźwiękowej, która może być kasowana przyciskiem. Przy ponownym przekroczeniu jednej z czterech nastaw progowych sygnalizacja dźwiękowa jest załączana ponownie.

Miernik jest wyposażony w wyjście prądowe 4-20 mA (na życzenie 0-5 lub 0-20 mA) odpowiadające poziomowi cieczy.

Wartość poziomu cieczy (w mm lub cm), wartość poziomu wyrażona w % poziomu maksymalnego oraz objętość cieczy w zbiorniku (w dm^3 lub m^3) prezentowana jest na wyświetlaczu LCD 2*16 znaków.

1.5. Dane techniczne.

1.5.1. Konduktometryczny czujnik poziomu.

zakres pomiaru poziomu	dopasowany przez dobór bębna pomiarowego do zakresu zmian poziomu cieczy w zbiorniku, nie większy niż 8m
błąd pomiaru poziomu	± 2 mm w zakresie do 3 m ± 5 mm w zakresie do 8m
zasilanie	180 do 242 V, 50 Hz ± 1 Hz
max. wilgotność względna	98%
masa	5 kg
wymiary	310 x 280 x 160 mm

1.5.2 Miernik Poziomomierza KP.

zasilanie	180 do 242 V, 50 Hz ± 1 Hz
stopień ochrony obudowy	IP 54
max. odległość od czujnika	500 m
zakres temperatur otoczenia	-10 °C do +55 °C
max. wilgotność względna	95%
masa	2 kg
wymiary	198 x 212 x 162 mm
obc. wyjść przekaźnikowych	2 A, 250 V

1.5.3. Realizowane funkcje.

- pomiar poziomu (mm lub cm)
- stopień zapełnienia zbiornika (% H max)
- pomiar objętości cieczy w zbiorniku (dm^3 lub m^3)

PIAP Warszawa	Dokumentacja Techniczno - Ruchowa	Strona 7
		Stron 8
POZIOMOMIERZ KP		Nr 7109

- sygnalizacja (LED): $H < H_1$, $H < H_2$, $H > H_3$, $H > H_4$
- wyjścia przekaźnikowe sprzężone z sygnalizacją H
- wyjściowy sygnał analogowy
- opcjonalnie sygnalizator dźwiękowy

2. Montaż Poziomomierza KP na obiekcie.

2.1. Wymagania instalacyjne.

a) Dla czujnika konduktometrycznego:

- czujnik powinien być instalowany w miejscu, w którym nie grozi mu zalanie cieczą oraz kondensacja pary mierzonej cieczy,
- czujnik powinien być zabezpieczony przez użytkownika (np. przy pomocy budki osłonowej) przed bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych (głównie opadów) oraz ingerencją osób niepowołanych,
- miejsce instalowania czujnika powinno być tak wybrane, aby sonda stała miała kontakt z mierzoną cieczą w całym zakresie zmian jej poziomu, a sonda ruchoma nie stykała się z żadnym elementem konstrukcji zbiornika,
- w zbiorniku nie powinno występować gromadzenie się osadów,
- do czujnika należy doprowadzić przewód zasilający (220V, 50Hz) oraz przewód sygnałowy od miernika (YPMY 2*0.35 ekr.). Oba przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym. Nie należy prowadzić przewodu sygnałowego w pobliżu źródeł zakłóceń (np. kabli energetycznych, silników, styczników).

b) Dla miernika Poziomomierza:

- miernik dostarczany jest w obudowie naściennej,
- powinien być instalowany w miejscu, w którym nie występuje kondensacja pary, jest zabezpieczony przed opadami oraz ingerencją osób niepowołanych,
- nie należy instalować miernika w pobliżu potencjalnych źródeł zakłóceń (np. kabli energetycznych, silników, styczników),
- do miernika należy doprowadzić przewód zasilający (220V, 50Hz) oraz przewód sygnałowy od czujnika.

PIAP Warszawa	Dokumentacja Techniczno - Ruchowa	Strona 8
	POZIOMOMIERZ KP	Stron 8 Nr 7109

2.2. Uruchomienie Poziomomierza KP.

UWAGA ! Przy uruchamianiu Poziomomierza KP należy bezwzględnie zachować kolejność czynności z podanej poniżej procedury.

- a) Zamontować czujnik i miernik i połączyć je przewodem sygnałowym (YPMY 2*0.35 okr. max długość przewodu 500m) zgodnie z załączonym schematem połączeń zewnętrznych Poziomomierza (rys. nr 2.).
- b) Podłączyć do czujnika sondę stałą.
- c) Czujnik dostarczany jest z układem pomiarowym w stanie położenia odpowiadającym poziomowi równemu 0mm (poziom odniesienia lub dno zbiornika). Dlatego przed włączeniem czujnika do sieci należy wykonać jego kalibrację polegającą na sprowadzeniu sondy ruchomej do poziomu odniesienia. w tym celu należy poluzować nakrętkę mocującą bęben pomiarowy (przytrzymując bęben aby nie nastąpiło gwałtowne odwiniecie linki) i powoli kręcąc bębniem opuszczać sondę ruchomą aż do wyczuwalnego dotknięcia przez nią dna zbiornika. W tym położeniu sondy ruchomej zablokować bęben. Linka powinna być ułożona na pierwszym zwoju linii śrubowej bębna pomiarowego.

UWAGA ! W przypadku omyłkowego włączenia czujnika do sieci przed wykonaniem kalibracji należy odłączyć od czujnika sondę stałą i poczekać aż oś bębna pomiarowego przestanie się obracać (blokada mechaniczna minimum odpowiada poziomowi równemu 0mm). Wtedy należy wyłączyć zasilanie czujnika i rozpocząć procedurę kalibracji ob punktu b).

- d) Podłączyć zasilanie miernika (powinno się pojawić wskazanie poziomu równe 0mm).
- e) Podłączyć zasilanie czujnika (sonda ruchoma uniesie się do aktualnego poziomu cieczy i rozpocznie próbkowanie jego zmian co ok. 20sek).

2.3. Eksploatacja Poziomomierza KP.

- nie wolno dopuścić do gromadzenia się osadów na dnie i ściankach zbiornika,

214

PIAP Warszawa	Dokumentacja Techniczno - Ruchowa	Strona 9
	POZIOMOMIERZ KP	Stron 9 Nr 7109

- sondy stała i ruchoma nie mogą być zanieczyszczone
- okresowo należy kontrolować stan sondy stałej tak aby zapewniony był jej kontakt z cieczą w całym zakresie pomiarowym (brak tego kontaktu objawia się opuszczeniem sondy ruchomej do poziomu odniesienia lub do poziomu przy którym nastąpiło przerwanie kontaktu),
- obudowa czujnika nie może być zalana wodą lub zawilgocona gdyż może to spowodować upływność pomiędzy sondą stałą i ruchomą (objawia się to podniesieniem sondy ruchomej do max górnego położenia - wskazanie 100% poziomu cieczy),
- nie należy odłączać przewodu sygnałowego od czujnika lub miernika bez wyłączenia ich zasilania. Zwarcie przewodu sygnałowego może grozić uszkodzeniem miernika.

3. Transport i przechowywanie.

Transport Poziomomierza KP może odbywać się dowolnymi środkami transportu z zachowaniem ostrożności i zabezpieczeniem przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi. W trakcie przechowywania i transportu dopuszczalna jest temperatura otoczenia -25 - +55°C oraz max wilgotność względna 98%.

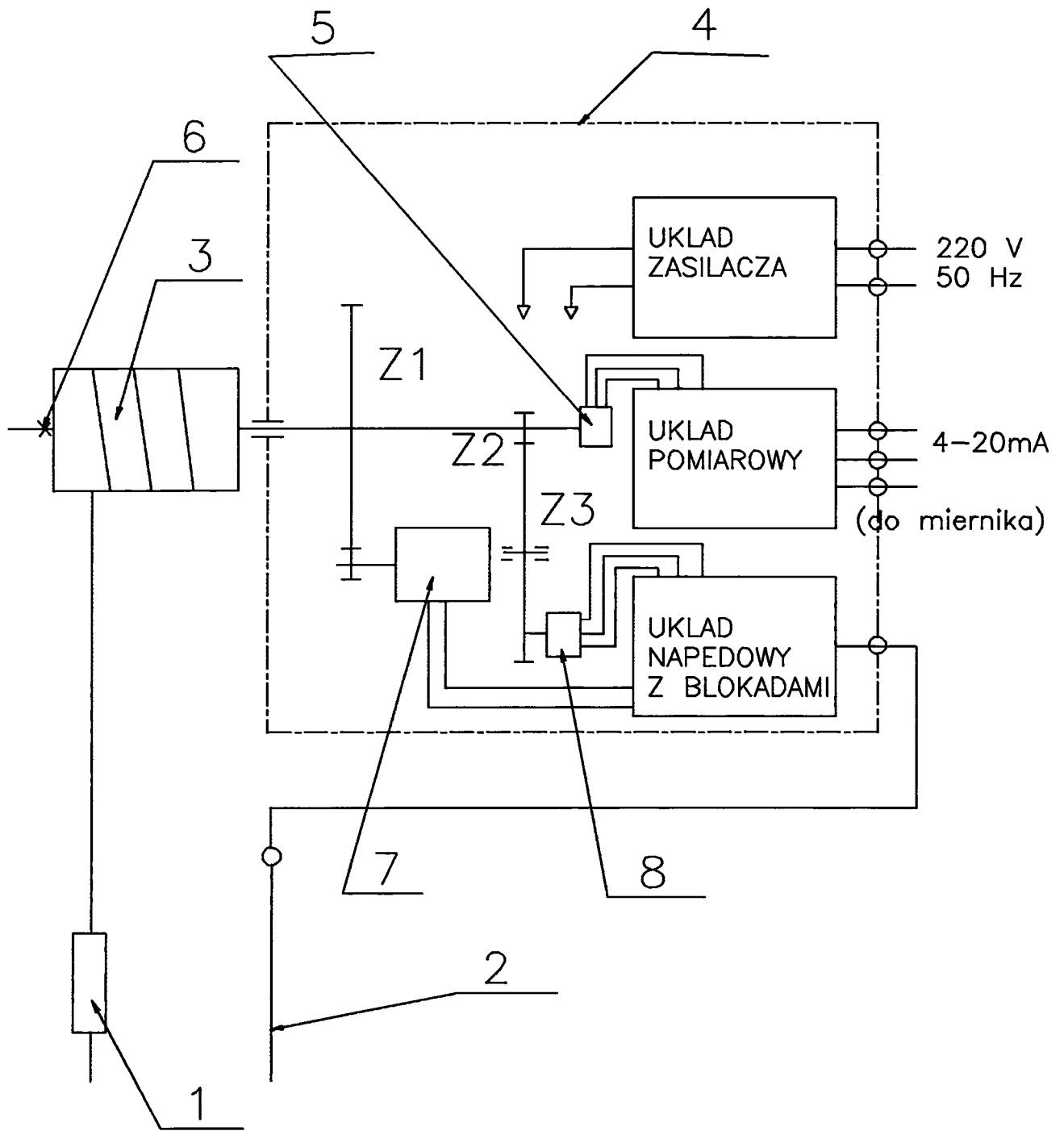
4. Gwarancja i serwis.

Producent udziela gwarancji w okresie 12-tu miesięcy od daty sprzedaży lub od daty zainstalowania / tylko w przypadku instalowania Poziomomierza przez producenta /. Naprawy Poziomomierza może dokonać jedynie producent lub upoważniony przez niego zakład specjalistyczny.

Zerwanie plomby na czujniku lub mierniku Poziomomierza powoduje utratę gwarancji.

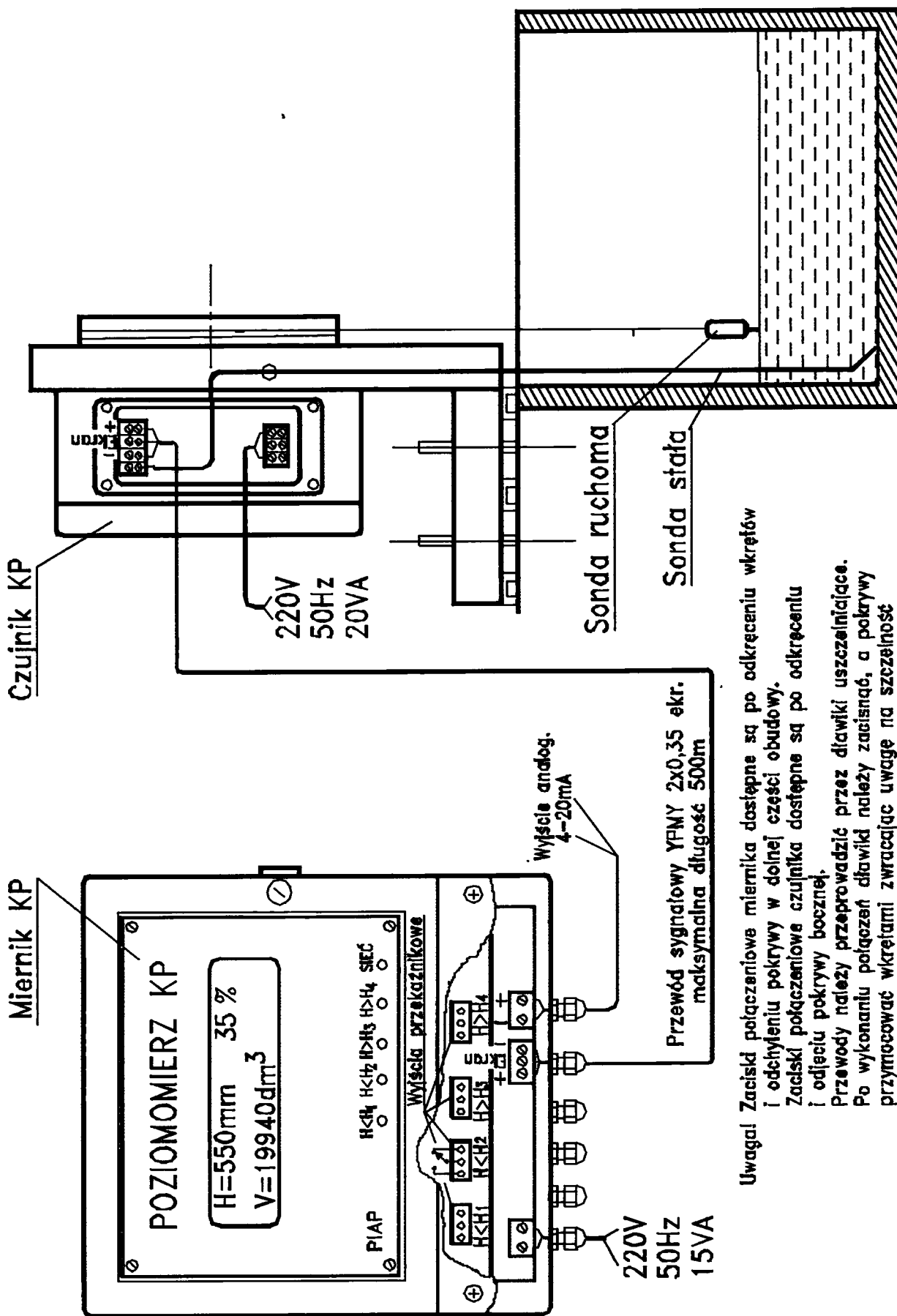
UWAGA

Zastrzega się możliwość dokonania zmian stosownie do modyfikacji Poziomomierza KP.



Rys. 1

Schemat budowy czujnika konduktometrycznego
Poziomomierza KP



Uwaga! Zaciski połączeniowe miernika dostępne są po odkręceniu wkrętów i odchyleniu pokryw w dolnej części obudowy.
 Zaciski połączeniowe czujnika dostępne są po odkręceniu i odjęciu pokrywy bocznej.
 Przewody należy przeprowadzić przez dławiki uszczelniające.
 Po wykonaniu połączeń dławiki należy zaciągnąć, a pokrywę przymocować wkrętami zwracając uwagę na szczelność

Rys.2 Schemat połączeń poziomomierza konduktometrycznego KP