

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

Ośrodek Automatyki

Elektrycznej

Zespół Budowy Cyfrowych Urządzeń Systemowych

Główny wykonawca mgr inż. Andrzej Karbowniczek

Wykonawcy mgr inż. Janusz Zakolski
dr inż. Wiesław Stańczak

Konsultant

Nr zlecenia

1038

Rezonatorowe czujniki i przetworniki nadciśnienia, podciśnienia, ciśnienia absolutnego i różnicy ciśnień.

Pkt Kontrolny 2. Zadanie nr 2.2
Wykonanie i badania modelu układu przetwarzającego. Sprawozdanie z badań modelu.

CPBR Nr 7.2. Cel realizacyjny Nr 64

Zleceniodawca

Zrzeszenie Producentów Środków Informatyki Automatyki i Aparatury Pomiarowej "MERA"

Pracę rozpoczęto dnia 01.04.1987

zakończono dnia 28.02.1989

Kierownik Zespołu

Kierownik Ośrodka

dr inż. A. Syrczyński

dr inż. S. Kentrymowicz

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron

Egz. 1

BOINTE

rysunków

Egz. 2

Zrzeszenie "MERA"

fotografii

Egz. 3

OAE

tabel

Egz. 4

DPP

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr.

6228

Analiza deskryptorowa

REZONATOROWE CZUJNIKI I PRZETWORNIKI
CIŚNIENIA + SPRAWOZDANIE Z BADAN MODELU. . .

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie opisuje sposób realizacji,
wykorzystaną aparaturę i przebieg ba-
dań pakietu przetwornika SL-02 oraz
wnioski.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Założenia. Cel realizacyjny Nr 66
Nr rejestr. 5816

"Wykonanie i badania modelu układu przetwarzającego.
Dokumentacja modelu układu sprzężenia rezonatorowego
czujnika ciśnienia z magistralą miejscową."

Cel realizacyjny Nr 64
Nr rejestr. 6225

681.322-181.48 0045

Milochanjer
- badeu -

UKD

PIAP 41/88 10000

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Dokumenty związane
3. Metodyka badań
4. Przebieg badań
5. Porównanie wyników z założeniami.

1. WSTĘP

Przedmiotem badań było sprawdzenie funkcjonalności i parametrów pakietu SLO2 przetwornika dla rezonatorowych czujników ciśnienia. Dokonano także sprawdzenia oprogramowania użytkowego wykonanego przez firmę COMRUN na zlecenie PIAP oraz sprawdzenia współpracy pakietu SLO2 z rezonatorowym czujnikiem ciśnienia.

2. DOKUMENTY ZWIĄZANE

- 2.1. Założenia CPBR Nr 7.2 cel realizacyjny Nr 64
Nr rej. 5816
- 2.2. Dokumentacja modelu SLO2
Nr rej. 6225

3. METODYKA BADAŃ

- 3.1. Skompletowanie stanowiska badań
- 3.2. Badanie bloków funkcjonalnych pakietu
 - badanie bloku mikrokomputera
 - badanie obwodów optoizolacji
 - badanie przetwornika cyfrowo/analogowego 4/20mA
 - uruchomienie oprogramowania użytkowego
 - badania współpracy SLO2 z czujnikiem ciśnienia

4. PRZEBIEG BADAŃ

4.1. W skład stanowiska do badań wchodziły następujące urządzenia:

- model pakietu SLO2
 - model rezonatorowego czujnika ciśnienia
 - programator pamięci EPROM DPP-2 firmy IMPOL 1
 - generator impulsowy KZ 1508 firmy KABID- ZOPAN
 - oscyloskop DT6620 firmy PAE RADIOTECHNIKA
 - multimetr cyfrowy 3500 firmy DATA PRECISION
 - częstotściomierz/czasomierz PFL 28A firmy ZOPAN
 - cyfrowy miernik ciśnienia 700 firmy PAROSCIENTIFIC
 - zasilacz laboratoryjny ZT-980-RM firmy UNITRA UNIMA
 - zasilacz laboratoryjny ZT-980-1 firmy UNITRA UNIMA
 - zasilacz laboratoryjny 204 firmy UNITRA ZRK
 - rezystor wzorcowy RN 1 firmy INCO
 - rezystor dekadowy MDR 93-b firmy INCO
 - prasa powietrzno-hydrauliczna PPH1/25 firmy KABID PRESS
 - komputer PC1512 firmy AMSTRAD SCHNEIDER
- Schemat połączeń w/w urządzeń podano na rys 1
- Podczas programowania prostych testów umożliwiających sprawdzenie sprzętu wykorzystano :
- assembler skrośny A8051.EXE firmy IAR
 - program konsolidujący XLINK.EXE firmy IAR

4.2. Badanie bloku mikrokomputera

Celem badań było sprawdzenie poprawności pracy mikrokomputera w którego skład wchodzi następujące elementy:

- mikrokomputer jednocukłowy 80C31 firmy INTEL
- pamięć programu EPROM 2732A firmy INTEL

-pamięć danych RAM 6264 firmy HITACHI
Wprowadzono do pamięci EPROM TEST1 i sprawdzono przebiegi na oscyloskopie.

Wynik sprawdzenia -pozytywny

4.3. Badanie obwodów optoizolacji

Celem badań było sprawdzenie poprawności pracy oraz parametrów dynamicznych obwodów optoizolacji. W tym celu wprowadzono do pamięci EPROM TEST2 i sprawdzono poprawność przebiegów na oscyloskopie. Okazało się że o ile parametry dynamiczne zastosowanych transoptorów MC2-2 firmy MONSANTO są wystarczające dla obwodów sprzężenia z portem 82C43 oraz dla wejścia częstotliwościowego sygnału pochodzącego z czujnika ciśnienia, nie są jednak wystarczające dla obwodów sprzęgających mikrokomputer z magistralą miejscową. Okazało się konieczne zastosowanie szybszych transoptorów 6N137 firmy HEWLETT-PACKARD.

Wynik sprawdzenia po zmianie -pozytywny.

4.4. Badanie przetwornika analogowo cyfrowego 4/20mA

Celem badań było sprawdzenie funkcjonalności i dokładności przetwornika analogowo cyfrowego 4/20mA. Dla sprawdzenia zrealizowano symulator elementu 82C43, który wykorzystano jako zadajnik stanów logicznych dla przetwornika.

Po usunięciu błędnych połączeń na płycie drukowanej i zestrojeniu potencjometrów sprawdzono wartości prądów dla różnych kombinacji wartości wejściowych. Sprawdzono ponadto wpływ zmian rezystancji obciążenia w zakresie 0-500Ω. Błąd wartości nie powinien przekraczać 0.1% wartości nominalnej; zakresu (FSR). Zmiany obciążenia nie powinny wносить błędu większego niż 0.16%.

Po zestrojeniu wynik sprawdzenia pozytywny.

4.5. Uruchomienie oprogramowania użytkowego.

Dokonano sprawdzenia oprogramowania użytkowego wykonanego przez firmę COMRUN na zlecenie FIAP. Sprawdzenie polegało na kontroli dokładności linearyzacji nieliniowej charakterystyki czujnika ciśnienia. Źródłem częstotliwości był generator wzorcowy.

Po usunięciu błędów wynik sprawdzenia pozytywny.

4.6. Badanie współpracy pakietu SLO2 z czujnikiem ciśnienia.

Dokonano sprawdzenia współpracy pakietu SLO2 z oprogramowaniem użytkowym z czujnikiem ciśnienia. Wartość zadana ciśnienia mierzona była przy pomocy wzorcowego miernika ciśnienia firmy PAROSCIENTIFIC. Sprawdzono dokładność linearyzacji porównując wartości prądów na wyjściu przetwornika analogowo cyfrowego oraz odpowiadające im wartości ciśnień.

TABELA 1. BADANIE DOKŁADNOŚCI POMIARÓW CIŚNIENIA NA WYJŚCIU PRZETWORNIKA C/A 4-20mA

CIŚNIENIE [kg/cm ²]	WARTOŚĆ PRĄDU		PRZYRÓST [mA]	ODCHYLENIE [mA]
	[mA]	[mA]		
0.0	4.001	4.016		
0.5	4.817	4.833	0.816	0.016
1.0	5.599	5.614	0.782	0.018
1.5	6.414	6.430	0.815	0.015
2.0	7.213	7.227	0.799	0.001

cd tabeli 1

CIŚNIENIE [kg/cm ²]	WARTOŚĆ PRĄDU		PRZYRÓST [mA]	ODCHYLENIE [mA]
	[mA]			
2.5	8.010	8.026	0.797	0.003
3.0	8.809	8.025	0.799	0.001
3.5	9.622	9.639	0.813	0.013
4.0	10.422	10.437	0.800	0.000
4.5	11.220	11.234	0.798	0.002
5.0	12.007	12.024	0.817	0.017
5.5	12.823	12.839	0.815	0.015
6.0	13.620	13.636	0.797	0.003
6.5	14.419	14.435	0.789	0.011
7.0	15.219	15.232	0.800	0.000
7.5	16.030	16.044	0.811	0.011
8.0	16.844	16.858	0.814	0.014
8.5	17.624	17.641	0.780	0.020
9.0	18.422	18.438	0.798	0.002
9.5	19.234	19.250	0.812	0.012
10.0	20.018		0.784	0.016

Błąd wyniku mieści się w założonej klasie 0.1%
Wynik sprawdzenia pozytywny.

TABELA 2 BADANIE WPŁYWU ZMIAN TEMPERATURY

CIŚNIENIE [kg/cm ²]	PRĄD [mA]		
	42°C	22°C	0°C
0	4.012	4.016	4.010
2	7.207	7.226	7.237
4	10.417	10.420	10.431
6	13.616	13.619	13.625
8	16.837	16.843	16.852
10	19.979	20.001	20.008

Wynik sprawdzenia pozytywny.

5. PORÓWNANIE WYNIKÓW Z ZAŁOŻENIAMI

5.1. Wyniki badań potwierdzają słuszność przyjętej koncepcji i poprawność rozwiązań technicznych.

5.2. W stosunku do przyjętych założeń model pakietu wykazuje pewne odstępstwa:

- Na pakiecie nie zamontowano elementów interfejsu V24. Zastosowanie w/w elementów zdaniem wykonawcy zlecenia komplikuje rozwiązania układowe i oprogramowanie, a w rezultacie zwiększa koszty. Ponieważ pakiet SLO2 pełni rolę slave'a w magistrali miejscowej nie wydaje się konieczne wyposażenie go w w/w interfejs. Nie jest on stosowany w urządzeniach pomiarowych ani w technice laboratoryjnej ani w przemyśle. Interfejs V24 jest jedynie wykorzystywany do transmisji danych pomiędzy komputerem i modemem oraz pomiędzy komputerem i urządzeniami peryferyjnymi. W interfejs V24 wyposażona może być kaseeta INTEL DIGIT PROWAY, do której za pośrednictwem magistrali miejscowej będzie dołączony pakiet SLO2.

-Pakiet SLO2 zapewnia tylko jeden kanał pomiaru ciśnienia. Podane w założeniach mierzenie sekwencyjne w ośmiu kanałach pomiarowych jest zdaniem wykonawcy nieopłacalne gdyż wówczas :
-powoduje komplikację układu (dodatkowe wejścia z optoizolacją, komutator do przełączania wejść częstotliwościowych)
-powoduje wydłużenie czasu odpowiedzi ,który powinien być minimalizowany z powodu zwiększonego czasu odpowiedzi spowodowanego zastosowaniem magistrali miejscowej
Pomiar jednokanałowy częstotliwości jest uzasadniony zastosowaniem mikroprocesora 80C31,który może jednocześnie mierzyć tylko jedną częstotliwość. DAE podjęło starania w celu uzyskania mikroprocesora 80C32 ,który umożliwiłoby jednoczesny pomiar częstotliwości w dwóch kanałach. Umożliwiłoby to także pomiar różnicy ciśnień. Wprowadzenie tej poprawki w prototypie spowoduje dodanie jedynie jednego wejścia częstotliwościowego z optoizolacją. Więcej poprawek nie jest wówczas wymagane gdyż elementy 80C31 i 80C32 mają kompatybilne wyprowadzenia. Z punktu widzenia oprogramowania zmiany również będą minimalne. Ponieważ planowana jest produkcja elementu 80C31 w krajach socjalistycznych proponuje się stosowanie droższego elementu 80C32 tylko w ekonomicznie i technicznie uzasadnionych przypadkach.

5.3. Wnioski

Podłączenie rezonatorowych czujników ciśnienia do magistrali miejscowej jest rozwiązaniem nowoczesnym, zgodnym z najnowszymi tendencjami techniki światowej .Pozwala na automatyczne śledzenie zmian ciśnienia w obiekcie oddalonym od zestawu centralnego i na podejmowaniu decyzji (przy wykorzystaniu techniki mikroprocesorowej) bez udziału czynnika ludzkiego. Inne urządzenia magistrali miejscowej są obecnie opracowywane w PIAP na zamówienie zakładów ZAP Ostrów Włp.

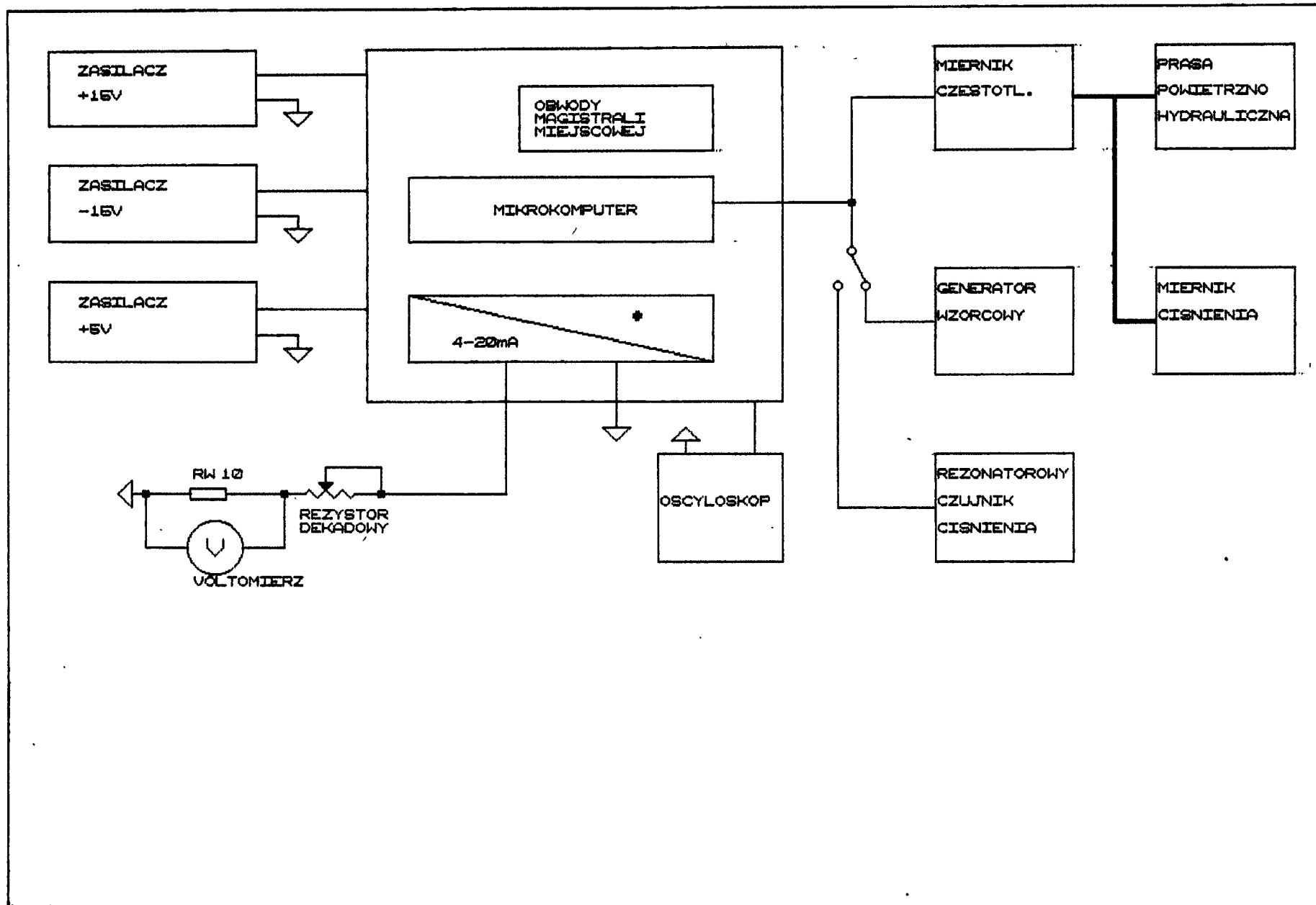
W związku z tym zaproponowane rozwiązanie stwarza istotne perspektywy zbytu rezonatorowych czujników ciśnienia nie tylko w chwili obecnej, ale także w niedalekiej przyszłości w nowoczesnych instalacjach np przemysłu chemicznego. Warto jeszcze raz podkreślić że opracowany pakiet skonstruowano z myślą o zastosowaniach przemysłowych .Dla zastosowań laboratoryjnych powinno być opracowane inne urządzenie z możliwością bezpośredniego odczytu np.za pomocą wskaźnika cyfrowego i z interfejsem pomiarowym IEC 625 (IEE 488).

```
TEST1
PET:CPL A
    MOV P1,A
    SJMP PET
```

```
TEST2
PET:MOV A,£14H ;PORT4 8243-OUT
    MOV P1,A
    ACALL OP
    MOV A,£04H
    MOV P1,A
    ACALL OP
    MOV A,£0FH ;DANE 1111
    MOV P1,A
    ACALL OP
    MOV A,£1FH
    MOV P1,A
    ACALL OP
    MOV A,£14H ;PORT4 8243-OUT
    MOV P1,A
    ACALL OP
    MOV A,£04H
    MOV P1,A
    ACALL OP
    MOV A,£00H ;DANE 0000
    MOV P1,A
    ACALL OP
    MOV A,£10H
    MOV P1,A
    ACALL OP
    SJMP PET
```

```
OP: MOV RO,OFFH
AL: DJNZ RO,AL
    RET
    END
```


C



88