

6682 *bu*

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

OŚRODEK AUTOMATYZACJI PROCESÓW PRODUKCJI

*440*

*BE10*

Główny wykonawca mgr inż. Marek Aleksandruk *B*

Wykonawcy etapu: mgr inż. Alfred Nowicki

Konsultant

Nr zlecenia K1129

"Opracowanie, wykonanie i oprogramo-  
wanie modułów we/wy analogowych".

Etap 1 pt.: "Opracowanie założeń  
konstrukcyjnych i pro-  
gramowych dla modułu  
we/wy analogowych".

Zleceniodawca

Kontynuacja CPBR 7.2

Pracę rozpoczęto dnia 15.12.1991r.

zakończono dnia 30.07.91r.

Główny Wykonawca

Z-ca Dyrektora  
d/s Badawczo-  
Rozwojowych

Kierownik Ośrodka

mgr inż. M. Aleksandruk

dr inż. J. Jabłkowski

dr inż. M. Wrzesień

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron

Egz. 1

rysunków 2

Egz. 2

fotografii

Egz. 3

tabel

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 6682

2800

**Analiza deskryptorowa**

**Systemy automatyki, sygnały analogowe, przetwarzanie analogowo-cyfrowe**

---

**Analiza dokumentacyjna**

W pracy podano założenia na moduł we/wy analogowych przeznaczony dla sterownika F-PLC.

**Tytuły poprzednich sprawozdań**

26

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów

02-222 Warszawa, Aleje Jerozolimskie 202

OPRACOWANIE ZAŁOŻEN  
KONSTRUKCYJNYCH I PROGRAMOWYCH  
DLA MODUŁU WEJŚC I WYJŚC  
ANALOGOWYCH

Sierpień 1991

## 1. WSTEP

System sterowania F-PLC należy do klasy sterowników PLC. Jego głównym obszarem zastosowań są procesy gdzie sygnały sterujące i sprzężenia mają charakter dwustanowy. Jednakże istnieje szereg przypadków w których obok sygnałów dwustanowych występuje niewielka liczba wyjść i wejść analogowych. Na ogół w takich przypadkach wejścia analogowe są traktowane dwustanowo lub wielostanowo poprzez ustawienie w ich zakresie pomiarowym jednego lub wielu poziomów kompensacji. Ma to często miejsce przy regulacji temperatury, gdy pomiar jest analogowy a sterowanie dwustanowe. Innym przypadkiem jest zastępowanie wielu czujników dwustanowych jednym czujnikiem analogowym, np. przy pomiarze poziomu cieczy czujniki obecności cieczy umieszczone na różnych wysokościach w zbiorniku, można zastąpić jednym czujnikiem zamontowanym na dnie zbiornika, co prowadzi do obniżenia kosztu aparatury kontrolno-sterującej.

Takie główne zastosowania przewiduje się dla we/wy analogowych, będących przedmiotem niniejszego opracowania.

System F-PLC jest zestawem programowanych autonomicznych sterowników/ modułów współpracujących w oparciu o mini sieć. W każdym z modułów można zainstalować do pięciu kart sprzężenia z obiektem. W tej sytuacji wydaje się najwłaściwsze opracowanie we/wy analogowych w postaci osobnych kart wejść i wyjść sprzęgających sterownik z przemysłowymi sygnałami o charakterystyce ciągłej. Umożliwia to zintegrowanie w obrębie jednego modułu zarówno funkcji dwustanowych jak i analogowych skracając obieg informacji w układzie sterowania.

## 2. KARTA WEJSC ANALOGOWYCH.

### Funkcja karty.

Zadaniem karty wejść analogowych jest przetwarzanie napięciowych lub prądowych sygnałów analogowych, otrzymywanych z czujników procesu na wartości cyfrowe. Karta obsługuje 16 kanałów wejściowych oddzielonych galwanicznie. Jest ona przeznaczona do pomiaru sygnałów wolnozmiennych o znacznej zawartości zakłóceń w mierzonym sygnale.

### Parametry karty.

- ilość kanałów wejściowych: 16 unipolarnych lub 8 różnicowych
- cyfrowa reprezentacja 10 (12) bitów w kodzie U2 lub bez znaku
- zakres napięć/prądów wejściowych 0-5V, 0-10V, -10-+10V, -5-+5V, 0-20mA, 4-20mA zależnie od zastosowań (opcjonalność wykonania).
- czas przetwarzania do 40ms.
- rezystancja wejściowa do 1M.

### Budowa karty.

Karta wejść analogowych posiada budowę dwupłytową. Jej schemat blokowy przedstawiono na rys.1. Pierwsza płyta zawiera:

- układy logiki buforów danych i adresowania,
- układy sygnalizacji gotowości i stanu przetworników,
- optoizolację,
- źródło napięcia podniesienia,
- 2 układy przetwornika a/c LTC 1090/1290.

Druga płyta zawiera obwody dopasowujące, umożliwiające m.in. konstruowanie wejść analogowych specjalizowanych na określony typ czujnika.

Przetworniki dostarczają dane do procesora, znajdującego się na karcie jednostki centralnej modułu, w postaci szeregowej. W tym celu procesor posługuje się sygnałami portu P1, które pełnią funkcję RXD i CLK. Sygnał CPS służy do uaktywnienia karty.

### Oprogramowanie.

Przewiduje się zastosowanie jednej z dwu metod udostępnienia wartości analogowych.

- 1) Metoda pierwsza polega na cyklicznym odczycie wszystkich wejść analogowych modułu przez system operacyjny i wpisywaniu ich do zmiennych wirtualnych architektury modułu o określonych numerach.
- 2) Metoda druga polega na odczycie określonego wejścia analogowego w wyniku wykonania instrukcji wewnętrznego języka modułu:

PUSH AIN i

o formacie <kod PUSH AIN><i>

W wyniku realizacji tej instrukcji przez interpreter następuje odczyt wejścia "i" oraz złożenie wyniku na wirtualnym stosie.

W obu metodach realizowana jest programowa filtracja zakłóceń. Metoda zostanie wybrana przy ocenie ich efektywności.

### 3. KARTA WYJSC ANALOGOWYCH.

Funkcja karty.

Zadaniem karty wyjść analogowych jest przetwarzanie wartości cyfrowych na sygnały analogowe napięciowe lub prądowe. Przeznaczona jest do obsługi czterech galwanicznie oddzielonych kanałów sterujących.

Parametry karty.

- ilość kanałów wyjściowych: 4,
- cyfrowa reprezentacja sygnałów 12 bitów,
- zakres sygnałów wyjściowych 0-5V ( $R_l \geq 500 \text{ ohm}$ ), 0-10V ( $R_l \geq 1k \text{ ohm}$ ), -10-+10V ( $R_l \geq 5k \text{ ohm}$ ), -5-+5V ( $R_l \geq 1k \text{ ohm}$ ), 0-20mA ( $R_l \leq 400 \text{ ohm}$ ), 4-20mA ( $R_l \leq 400 \text{ ohm}$ ) zależnie od zastosowań (opcjonalność wykonania).
- czas przetwarzania do 0.1ms.

Budowa karty.

Karta wyjść analogowych posiada budowę dwupłytkową. Jej schemat blokowy przedstawiono na rys.2. Pierwsza płyta zawiera:

- układy logiki buforów danych i adresowania,
- układy sygnalizacji gotowości i stanu przetworników,
- optoizolację,
- źródło napięcia aodniesienia,
- 4 układy przetwornika c/a MAX 543, po jednym na kanał.

Druga płyta zawiera obwody dopasowujące.

Przetworniki otrzymują dane od procesora, znajdującego się na karcie jednostki centralnej modułu, w postaci szeregowej. W tym celu procesor posługuje się sygnałami portu P1, które pełnią funkcję TXD i CLK. Sygnał CPS służy do uaktywnienia karty.

Oprogramowanie.

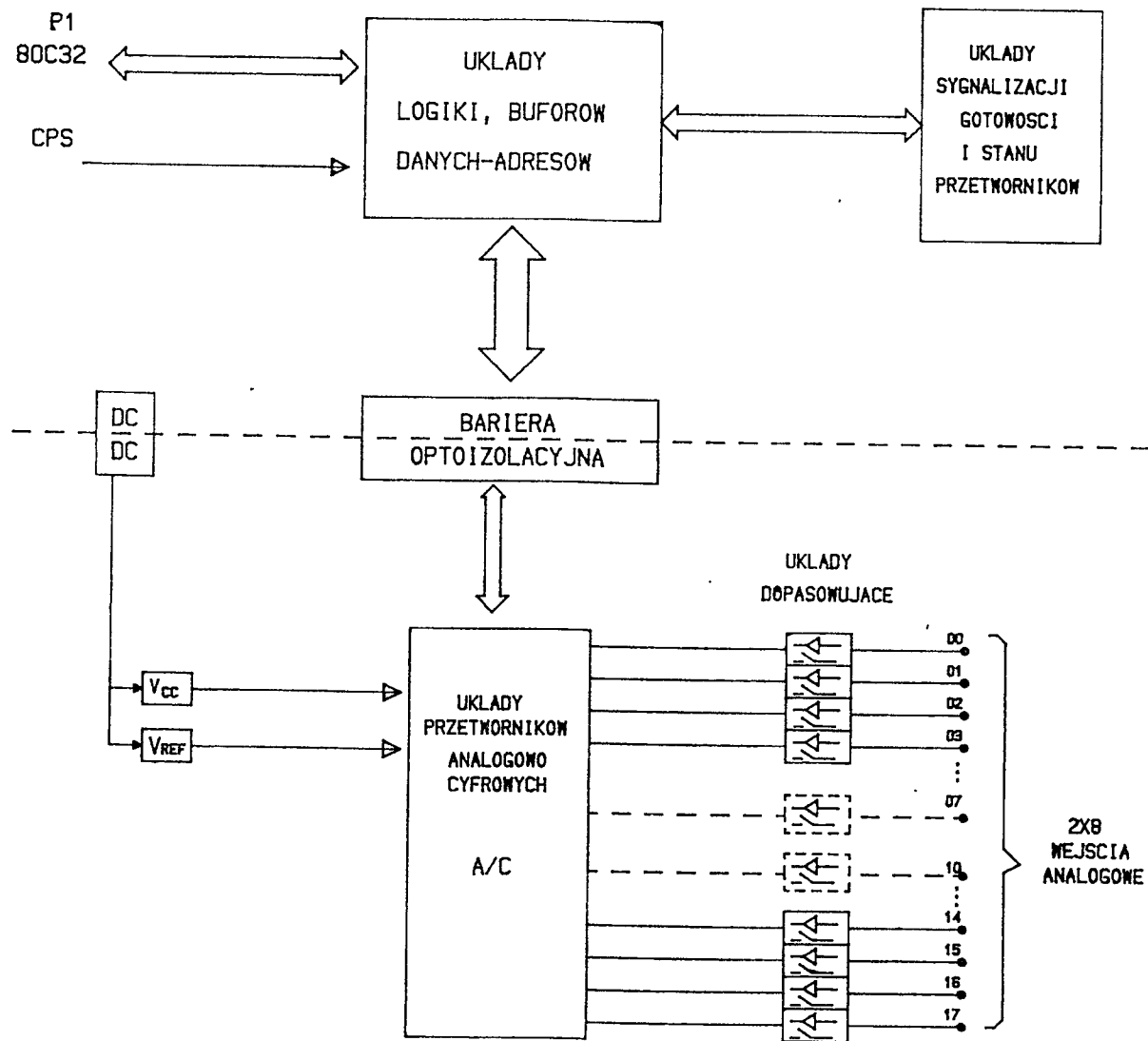
Obsługę wyjścia analogowego realizuje instrukcja wewnętrznego języka modułu:  
POP AOUT i

o formacie <kod POP AOUT><i>

W wyniku realizacji tej instrukcji przez interpreter następuje pobranie wartości z wierzchołka wirtualnego stosu oraz wystawienie jej w postaci analogowej na wyjściu "i".

## SPIS TRESCI

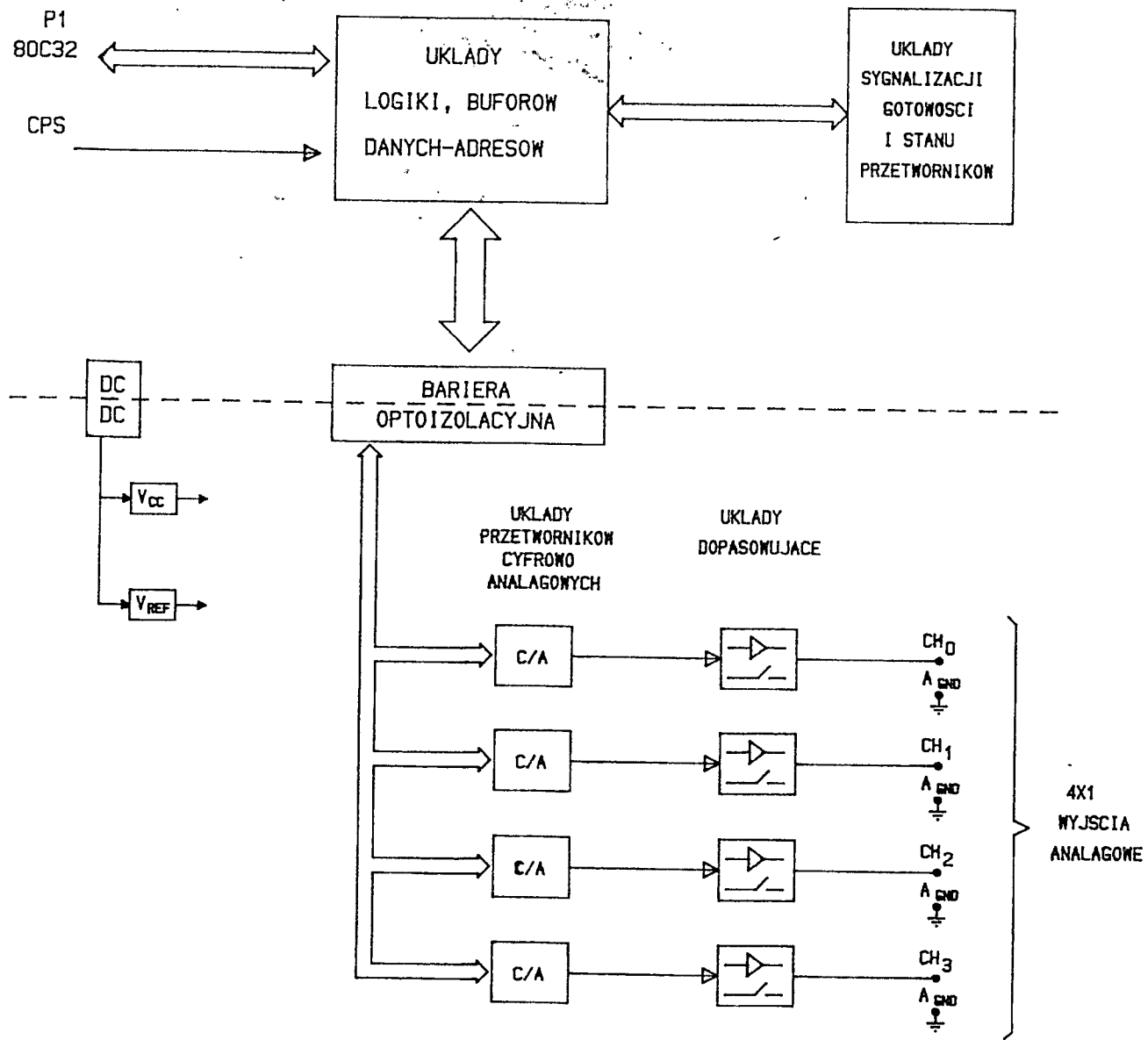
1. WSTĘP .....	2
2. KARTA WEJSC ANALOGOWYCH. ....	3
3. KARTA WYJSC ANALOGOWYCH. ....	4



RYS.1 SCEMAT BLOKOWY KARTY WEJSC ANALOGOWYCH

8





RYS.2 SCHEMAT BLOKOWY KARTY WYJSC ANALAGOWYCH

6