

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

Ośrodek Automatykacji Procesów Produkcji

442

BE10

Główny wykonawca mgr inż. B. Dąbrowska *Dąbrowska*

Wykonawcy mgr inż. E. Galecki *Galecki*
R. Waleriańczyk *R. Waleriańczyk*

Konsultant

Nr zlecenia S1319

"Analiza sterowników programowalnych firmy SAIA AG oraz oprogramowania firmowego wraz z opracowaniem koncepcji na realizację systemu telemetrii sieci ciepłej dla MPEC z Rzeszowa, Etap 3. Opracowanie instrukcji w języku polskim do realizacji aplikacji w oparciu o sterowniki SAIA typu PCD. Przeprowadzenie trzech seminariów dla przedstawicieli przemysłu w zakresie sterownika PCD4."

Zleceniodawca

Pracę rozpoczęto dnia
Kierownik Ośrodka

30.09.92

zakończono dnia 30.11.92

[Signature]
dr inż. M. Wziesien

Z-ca dyrektora o/s
naukowo-badawczych

[Signature]
dr inż. J. Jabikowski

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 20

Egz. 1 BOINTE

rysunków -

Egz. 2 OAP-5

fotografii -

Egz. 3

tabel -

Egz. 4

tablic -

Egz. 5

załączników 1

Egz. 6

Nr rejestr. 6919

Analiza dokumentacyjna

Opracowanie zawiera opis listy rozkazów jednostek centralnych sterowników serii PCD4 i PCD6 SAIA-AG.

Tytuły poprzednich sprawozdań

"Analiza sterowników serii PCD4 oraz oprogramowania systemowego i narzędziowego" Etap nr 1. Nr rej. 6876

"Opracowanie szczegółowej koncepcji systemu telemetrii sieci ciepłej dla MPEC - Rzeszów oraz przygotowanie oferty na realizację tego systemu". Etap nr 2. Nr rej. 6876

SPIS TREŚCI.

Wstęp.

1) Instrukcje bitowe.....	str. 1.
2) Instrukcje działające na rejestrach.....	str. 2.
3) Instrukcje arytmetyki całkowitoliczbowej.....	str. 6.
4) Instrukcje arytmetyki zmiennoprzecinkowej.....	str. 7.
5) Instrukcje techniki programowania strukturalnego.. metodą BLOCTEC.....	str. 8.
6) Instrukcje techniki programowania strukturalnego.. metodą GRAFTEC.....	str.10.
7) Instrukcje obsługi transmisji danych i komunikacji sterowników SAIA PCD.....	str.11.
8) Instrukcje komunikacji za pośrednictwem..... sieci SAIA LAN2.....	str.17.
9) Instrukcje sterowania przebiegiem programu.....	str.18.
10) Instrukcje definiujące przydział pamięci.....	str.19.
11) Instrukcje specjalne.....	str.19.

Wstęp.

Niniejsze opracowanie wraz z wcześniejszym opracowaniem nr. 6876 (etap 1) pt. "Analiza sterowników programowalnych SAIA AG oraz oprogramowania firmowego" w części dotyczącej oprogramowania, stanowi instrukcję w języku polskim do realizacji aplikacji w oparciu o sterowniki PCD SAIA AG. We wspomnianym opracowaniu nr. 6876 opisano pakiet oprogramowania narzędziowego SAIA PCD Utilities, zasady techniki programowania strukturalnego metodą BLOCTEC i GRAFTEC oraz dokonano prezentacji zasobów systemowych sterowników SAIA PCD. W niniejszym opracowaniu przedstawiono wspólną dla rodziny sterowników PCD4 oraz PCD6, listę rozkazów, ze zwróceniem szczególnej uwagi na instrukcje obsługi transmisji danych i komunikacji, jako elementu stanowiącego mocny punkt omawianego systemu. Źródłem informacji podanych w obu wspomnianych opracowaniach są materiały firmowe SAIA AG tj. "Manual User's Guide Series PCD" oraz "Manual Reference Guide Series PCD". W źródłach tych należy szukać ostatecznego wyjaśnienia wszelkich zagadnień, których opis zamieszczony we wspomnianych opracowaniach (tj. nr 6876 i niniejsze) byłby niewystarczający.

Lista instrukcji dla sterowników SAIA PCD.

[X] - oznacza możliwość adresowania indeksowego

1) instrukcje bitowe

- STH[X] - ustawienie akumulatora wartością stanu logicznego (H lub L) zaadresowanego elementu (I, O, F, T, C)
- STL[X] - ustawienie akumulatora inwersją wartości stanu logicznego (H lub L) zaadresowanego elementu (I, O, F, T, C)
- ANH[X] - ustawienie akumulatora wynikiem koniunkcji wartości stanu logicznego (H lub L) zaadresowanego elementu (I, O, F, T, C) oraz bieżącego stanu akumulatora
- ANL[X] - ustawienie akumulatora wynikiem koniunkcji inwersji stanu logicznego (H lub L) zaadresowanego elementu (I, O, F, T, C) oraz bieżącego stanu akumulatora
- ORH[X] - ustawienie akumulatora wynikiem alternatywy stanu logicznego (H lub L) zaadresowanego elementu (I, O, F, T, C) oraz bieżącego stanu akumulatora
- ORL[X] - ustawienie akumulatora wynikiem alternatywy inwersji stanu logicznego (H lub L) zaadresowanego elementu (I, O, F, T, C) oraz bieżącego stanu akumulatora
- XOR[X] - ustawienie akumulatora wynikiem różnicy symetrycznej stanu logicznego (H lub L) zaadresowanego elementu (I, O, F, T, C) oraz bieżącego stanu akumulatora
- ACC - ustawienie stanu logicznego (H, L) akumulatora bezwzględną wartością stanu logicznego, inwersją stanu bieżącego akumulatora lub wartością stanu flagi (P, N, Z, E)
- DYN[X] - detekcja rodzaju zbocza (wznoszące, opadające) poprzez ustawienie stanu log. akumulatora z użyciem wartości stanu log. flagi (F)
- OUT[X] - ustawienie stanu log. flagi lub wyjścia (F, O) wartością stanu log. akumulatora
- SET[X] - ustawienie stanu log. flagi lub wyjścia (F, O) wartością H pod warunkiem że stanem log. akumulatora jest H
- RES[X] - ustawienie stanu log. flagi lub wyjścia (F, O) wartością L pod warunkiem że stanem log. akumulatora jest H
- COM[X] - inwersja stanu wyjścia lub flagi (F, O) pod warunkiem, że stanem log. akumulatora jest H
- SETD[X] - wyjście lub flaga ustawiane w stan log. H z danym opóźnieniem pod warunkiem, że stanem log. akumulatora jest H
- RESD[X] - wyjście lub flaga ustawiane w stan log. L z danym opóźnieniem pod warunkiem, że stanem log. akumulatora jest H

2) instrukcje działające na rejestrach

- LD[X] - ładowanie rejestru (R, T, C) 32-bitową wartością, przy czym T i C mogą być załadowane tylko wtedy, gdy stanem log. akumulatora jest H
- LDL[X] - ładowanie młodszych 16 bitów rejestru (R, T, C) 16-bitową wartością, przy czym T i C mogą być załadowane tylko wtedy, gdy stanem log. akumulatora jest H
- LDH[X] - ładowanie starszych 16 bitów rejestru (R, T, C) 16-bitową wartością, przy czym T i C mogą być załadowane tylko wtedy, gdy stanem log. akumulatora jest H
- DSP - ładowanie rejestru wyświetlania wartością I lub O lub F lub R lub T lub C lub K. Wartość ta wyświetlana jest przez PCD8.P1 Programming Unit.
- INC - inkrementacja rejestru lub licznika o wartość 1. Liczniki podlegają inkrementacji tylko wtedy, gdy stanem logicznym akumulatora jest H. Rejestry podlegają inkrementacji bez względu na stan logiczny akumulatora.
- DEC - dekrementacja rejestru lub licznika o wartość 1. Liczniki podlegają dekrementacji tylko wtedy, gdy stanem logicznym akumulatora jest H. Rejestry podlegają dekrementacji bez względu na stan logiczny akumulatora.
- SEI - ładowanie bieżącego rejestru indeksowego stałą lub zawartością wskazanego rejestru. Każdy blok COB lub XOB posiada własny rejestr indeksowy. Zakres wartości rejestru indeksowego wynosi 0 - 8191 (13 bitów). W przypadku przekroczenia tego zakresu następuje wywołanie procedury XOB 12.
- INI - inkrementacja rejestru indeksowego. Zawartość bieżącego rejestru indeksowego jest porównywana z wartością operandu (stała K lub zawartość rejestru R). Jeżeli wartość w rejestrze indeksowym jest mniejsza niż wartość operandu rejestr indeksowy podlega inkrementacji natomiast akumulator przechodzi w stan H. Jeżeli wartość w rejestrze indeksowym jest równa lub większa niż wartość operandu, rejestr indeksowy nie podlega inkrementacji natomiast akumulator przechodzi w stan L.
- DEI - dekrementacja rejestru indeksowego. Zawartość bieżącego rejestru indeksowego jest porównywana z wartością operandu (stała K lub zawartość rejestru R). Jeżeli wartość w rejestrze indeksowym jest większa niż wartość operandu, rejestr indeksowy podlega dekrementacji natomiast akumulator przechodzi w stan H. Jeżeli wartość w rejestrze indeksowym jest równa lub mniejsza niż wartość operandu, rejestr indeksowy nie podlega dekrementacji natomiast akumulator przechodzi w stan L.
- STI - przechowanie wartości rejestru indeksowego we wskazanym rejestrze. Wartość rejestru indeksowego

- nie ulega zmianie.
- RSI - załadowanie rejestru indeksowego wartością wskazanego rejestru. Wartość ta powinna zawierać się w przedziale 0-8191. W przeciwnym razie zostaje wywołana procedura XOB 12.
 - MOV[X]- przeniesienie danych z podanego rejestru (R, T, C) do wskazanego rejestru (R). Pierwszy operand określa źródło danych, trzeci operand określa miejsce ulokowania danych. Drugi i czwarty operand opisują typ i pozycję danych.

Typ danych		Pozycja
Q = Bit	(przeniesienie 1 bitu)	0-31
D = Digit	(przeniesienie 4 bitów BCD)	0-7
N = Nibble	(prze-nie 4 bitów binarnie)	0-7
B = Byte	(przeniesienie 8 bitów)	0-3
W = Word	(przeniesienie 16 bitów)	0-1
L = Long word	(przeniesienie 32 bitów)	0
 - COPY[X]-kopiowanie danych z obszaru źródła (początek obszaru określony zawartością R lub T lub C do obszaru przeznaczenia (początek obszaru określony zawartością R lub T lub C). Dla COPYX wartość rejestru indeksowego jest brana pod uwagę w celu określenia początku obszaru źródła oraz początku obszaru przeznaczenia.
 - GET[X] -działanie podobne do instrukcji COPY[X] z tym, że dodatkowo obszarem źródła może być obszar tekstów X (TEXT) lub bloków danych (Data Blocks). Dla GETX indeksowaniu podlega tylko zawartość pierwszego operandu wskazującego początek obszaru źródła.
 - PUT[X] -działanie podobne do instrukcji COPY[X] z tym, że dodatkowo obszarem przeznaczenia może być obszar tekstów X (TEXT) lub bloków danych (Data Blocks). Dla PUTX indeksowaniu podlega tylko zawartość drugiego operandu wskazującego początek obszaru przeznaczenia.
 - BITI[X]-przeniesienie sekwencji bitów z obszaru I, O, F, T lub C do rejestru R. Pierwszy operand określa liczbę przenoszonych bitów (1-32). Drugi operand określa źródło (I, O, F, T lub C). Trzeci operand określa rejestr przeznaczenia. W instrukcji BITIX jedynie trzeci operand podlega indeksowaniu. Jeżeli źródłem jest I, O lub F adres źródła jest adresem najniższego elementu sekwencji. Element ten staje się bitem najmniej znaczącym w rejestrze przeznaczenia.
 - BITIR[X]-działanie podobne jak BITI[X] za wyjątkiem tego, że najniższy element sekwencji bitów staje się bitem najwięcej znaczącym w rejestrze przeznaczenia.
 - BITOI[X]-przeniesienie sekwencji bitów z rejestru R do obszaru O, F, T lub C. Pierwszy operand określa liczbę przenoszonych bitów (1-32). Drugi operand określa rejestr źródłowy. W instrukcji BITOX, drugi operand instrukcji podlega indeksowaniu. Trzeci operand określa obszar przeznaczenia. W przypadku gdy obszarem przeznaczenia jest O lub

- F, adres podany za pośrednictwem trzeciego operandu jest adresem najniższego elementu sekwencji. Odpowiada mu najmniej znaczący bit rejestru źródłowego.
- BITOR[X]-działanie podobne jak BITO[X] za wyjątkiem tego, że najniższy element sekwencji bitów staje się bitem najwięcej znaczącym w rejestrze przeznaczenia.
 - DIGI[X]-przeniesienie sekwencji bitów reprezentujących liczbę zapisaną w kodzie BCD z obszaru I, O lub F do rejestru R z zamianą na kod binarny. Pierwszy operand określa liczbę cyfr BCD podlegających przeniesieniu (1-10). Drugi operand określa adres źródła (I, O lub F). Trzeci operand określa rejestr przeznaczenia, przy czym w instrukcji DIGIX podlega indeksowaniu. Bit o najniższym adresie w sekwencji staje się bitem najmniej znaczącym w rejestrze przeznaczenia.
 - DIGIR[X]-działanie podobne jak dla instrukcji DIGI[X] za wyjątkiem tego, że bit o najniższym adresie w sekwencji staje się bitem najwięcej znaczącym w rejestrze przeznaczenia.
 - DIGO[X]-przeniesienie liczby BCD z rejestru źródłowego (R) do obszaru przeznaczenia (O lub F). Pierwszy operand określa liczbę (1-10) cyfr BCD podlegających przeniesieniu. Drugi operand określa adres rejestru źródła. W instrukcji DIGOX adres ten podlega indeksowaniu. Trzeci operand określa adres obszaru przeznaczenia (O lub F). Bit o najniższym adresie w sekwencji bitów O lub F jest bitem najmniej znaczącym w najmniej znaczącej cyfrze BCD.
 - DIGOR[X]-działanie podobne jak dla instrukcji DIGO[X] za wyjątkiem tego, że bit o najniższym adresie w sekwencji bitów O lub F jest bitem najwięcej znaczącym w najmniej znaczącej cyfrze BCD.
 - AND[X]- iloczyn logiczny pary rejestrów R (pierwszy i drugi operand). Wynik operacji umieszczany jest we wskazanym rejestrze R (trzeci operand). W instrukcji ANDX indeksowaniu podlega operand pierwszy i trzeci.
 - OR[X] - suma logiczna pary rejestrów R (pierwszy i drugi operand). Wynik operacji umieszczany jest we wskazanym rejestrze R (trzeci operand). W instrukcji ORX indeksowaniu podlega operand pierwszy i trzeci.
 - EXOR[X]-różnica symetryczna pary rejestrów R (pierwszy i drugi operand). Wynik operacji umieszczany jest we wskazanym rejestrze R (trzeci operand). W instrukcji EXORX indeksowaniu podlega operand pierwszy i trzeci.
 - NOT[X] - dopełnienie logiczne wskazanego rejestru R (pierwszy operand). Wynik zostaje umieszczony we wskazanym rejestrze R (drugi operand). W instrukcji NOTX pierwszy i drugi operand podlegają indeksowaniu.
 - SHIU - przesunięcie zawartości bloku rejestrów R w

- kierunku rosnących adresów o jedną pozycję. Pierwszy operand określa rejestr początkowy bloku, drugi operand - rejestr końcowy bloku. Po wykonaniu instrukcji przesunięcia rejestr o najniższym adresie w bloku zawiera wartość 0. Zawartość rejestru o najwyższym adresie w bloku zostaje przepisana do pierwszego, leżącego powyżej, rejestru spoza bloku.
- SHID - przesunięcie zawartości bloku rejestrów R w kierunku malejących adresów o jedną pozycję. Pierwszy operand określa rejestr początkowy bloku, drugi operand - rejestr końcowy bloku. Po wykonaniu instrukcji przesunięcia rejestr o najwyższym adresie w bloku zawiera wartość 0. Zawartość rejestru o najniższym adresie w bloku zostaje przepisana do pierwszego, leżącego poniżej, rejestru spoza bloku.
 - ROTU - rotacja bloku rejestrów R w kierunku rosnących adresów o jedną pozycję. Pierwszy operand określa początek bloku rejestrów, drugi operand koniec bloku. Po wykonaniu instrukcji rejestr R o najniższym adresie w bloku zawiera wartość pamiętaną w rejestrze R o najwyższym adresie przed wykonaniem instrukcji.
 - ROTD - rotacja bloku rejestrów R w kierunku malejących adresów o jedną pozycję. Pierwszy operand określa początek bloku rejestrów, drugi operand koniec bloku. Po wykonaniu instrukcji rejestr R o najwyższym adresie w bloku zawiera wartość pamiętaną w rejestrze R o najniższym adresie przed wykonaniem instrukcji.
 - SHIL[X] - przesunięcie zawartości rejestru R w lewo o liczbę (1-32) pozycji określoną przez drugi operand instrukcji. Pierwszy operand określa adres rejestru. Operand ten podlega indeksowaniu w przypadku użycia instrukcji SHILX. Stan akumulatora ACCU (0 lub 1) zostaje przepisany na pozycję najmniej znaczącego bitu rejestru R i przesunięty w lewo o podaną liczbę pozycji. Po wykonaniu operacji stan ACCU jest zgodny z wartością ostatniego bitu przesuniętego poza rejestr.
 - SHIR[X] - przesunięcie zawartości rejestru R w prawo o liczbę (1-32) pozycji określoną przez drugi operand instrukcji. Pierwszy operand określa adres rejestru. Operand ten podlega indeksowaniu w przypadku użycia instrukcji SHIRX. Stan akumulatora ACCU (0 lub 1) zostaje przepisany na pozycję najwięcej znaczącego bitu rejestru R i przesunięty w prawo o podaną liczbę pozycji. Po wykonaniu operacji stan ACCU jest zgodny z wartością ostatniego bitu przesuniętego poza rejestr.
 - ROTL[X] - rotacja zawartości rejestru R (adres określony przez pierwszy operand) w lewo o liczbę pozycji określoną przez drugi operand. Najbardziej znaczący bit (31) rejestru jest kopiowany w

miejsce najmniej znaczącego bitu (0) rejestru. Stan akumulatora ACCU po wykonaniu operacji jest zgodny z ze stanem ostatniego bitu podlegającego rotacji.

- ROTR[X]-rotacja zawartości rejestru R (adres określony przez pierwszy operand) w prawo o liczbę pozycji określoną przez drugi operand. Najmniej znaczący bit (0) rejestru jest kopiowany w miejsce najbardziej znaczącego bitu (0) rejestru. Stan akumulatora ACCU po wykonaniu operacji jest zgodny z ze stanem ostatniego bitu podlegającego rotacji.

3) instrukcje arytmetyki całkowitoliczbowej

Instrukcje arytmetyki całkowitoliczbowej pracują na rejestrach R. Argumentem instrukcji może być także stała K. Liczba całkowita jest zapisywana na 32 bitach w kodzie binarnym. Najbardziej znaczący bit jest bitem znaku (0-liczba dodatnia, 1-liczba ujemna). Zakres liczb całkowitych wynosi:

- -2,147,483,648 do +2,147,483,648 dziesiętnie,
- 80000000 do 7FFFFFFF heksadecymalnie,

- ADD - suma arytmetyczna zawartości rejestrów R, (K) określonych przez pierwszy i drugi operand. Wynik operacji zostaje zapisany w rejestrze określonym przez trzeci operand.
- SUB - różnica arytmetyczna zawartości rejestrów R, (K) określonych przez pierwszy i drugi operand. Wynik operacji zostaje zapisany w rejestrze określonym przez trzeci operand.
- MUL - iloczyn arytmetyczny zawartości rejestrów R, (K) określonych przez pierwszy i drugi operand. Wynik operacji zostaje zapisany w rejestrze określonym przez trzeci operand.
- DIV - iloraz arytmetyczny zawartości rejestrów R, (K) określonych przez pierwszy i drugi operand. Wynik operacji zostaje zapisany w rejestrze określonym przez trzeci operand. Reszta z dzielenia zostaje zapisana w rejestrze R określonym przez czwarty operand instrukcji.
- SQR - pierwiastek kwadratowy z wartości zapisanej w rejestrze R, (K) określonym przez pierwszy operand. Wynik operacji zostaje zapisany w rejestrze określonym przez trzeci operand.
- CMP[X]- porównanie zawartości rejestrów R, (K) określonych przez pierwszy i drugi operand, poprzez odjęcie wartości zapisanej w drugim rejestrze od wartości zapisanej w pierwszym rejestrze. Wynikiem działania instrukcji jest ustawienie flag statusu:

	Z	P	N
R1 = R2	High	High	Low
R1 > R2	Low	High	Low
R2 < R1	Low	Low	High

4) instrukcje arytmetyki zmiennoprzecinkowej.

Liczby zmiennoprzecinkowe mogą być przechowywane tylko w rejestrach R. Ładowanie liczb zmiennoprzecinkowych do rejestrów odbywa się za pośrednictwem instrukcji LD. Liczba zmiennoprzecinkowa jest identyfikowana poprzez wykrycie znaku kropki dziesiętnej lub oznacznika wykładniczej postaci liczby "E". Zakres liczb zmiennoprzecinkowych wynosi: $-5.42101E-20$ $+5.42101E-20$ oraz $-9.22337E+18$ $+9.22337E+18$ z dokładnością do 6 cyfr znaczących. Liczby zmiennoprzecinkowe posiadają własny format - liczba jest zapisana na 32 bitach z których 24 to bity mantysy, 7 bitów cechy, 1 bit znaku. Stosowanie liczb całkowitych wraz z liczbami zmiennoprzecinkowymi w operacjach arytmetycznych prowadzi do błędnych wyników. Wymagana jest uprzednia konwersja liczb całkowitych do postaci zmiennoprzecinkowej.

- IFP[X]- konwersja liczby całkowitej zapisanej w rejestrze R określonym przez pierwszy operand, do postaci liczby zmiennoprzecinkowej. Drugi operand instrukcji zawiera wartość (-20 do +18) potęgi liczby 10 przez którą to wartość zostanie pomnożona liczba całkowita przed zamianą na postać zmiennoprzecinkową. Wynik konwersji zostaje zapisany w tym samym rejestrze.
- FPI[X]- konwersja liczby zmiennoprzecinkowej zapisanej w rejestrze R określonym przez pierwszy operand, do postaci liczby całkowitej. Drugi operand określa wartość (-20 do +18) potęgi liczby 10, która to wartość zostanie użyta w operacji konwersji. Wynik konwersji zostaje zapisany w tym samym rejestrze.
- FADD - suma arytmetyczna liczb zmiennoprzecinkowych zapisanych w pierwszym i drugim rejestrze R. Wynik zostaje zapisany w trzecim rejestrze R.
- FSUB - różnica arytmetyczna liczb zmiennoprzecinkowych zapisanych w pierwszym i drugim rejestrze R. Wynik zostaje zapisany w trzecim rejestrze R.
- FMUL - iloczyn arytmetyczny liczb zmiennoprzecinkowych zapisanych w pierwszym i drugim rejestrze R. Wynik zostaje zapisany w trzecim rejestrze R.
- FDIV - iloraz liczb zmiennoprzecinkowych zapisanych w pierwszym i drugim rejestrze R. Wynik zostaje zapisany w trzecim rejestrze R.
- FSQR - pierwiastek kwadratowy z liczby zmiennoprzecinkowej zapisanej w pierwszym rejestrze R. Wynik operacji zostaje zapisany w drugim rejestrze R.
- FCMP[X]-porównanie liczb zmiennoprzecinkowych zawartych w pierwszym i drugim rejestrze R. Ustawienie flag zgodnie z wynikiem porównania wg. reguły podanej niżej:

	Z	P	N
R1 = R2	High	High	Low
R1 > R2	Low	High	Low
R2 < R1	Low	Low	High
- FSIN[X]-funkcja sinus zawartości pierwszego rejestru R.

- Wynik zostaje zapisany w drugim rejestrze R. Pierwszy rejestr powinien zawierać liczbę zmiennoprzecinkową (radiany) z zakresu $\pm 10^6$.
- FCOS[X]-funkcja cosinus zawartości pierwszego rejestru R. Wynik zostaje zapisany w drugim rejestrze R. Pierwszy rejestr powinien zawierać liczbę zmiennoprzecinkową (radiany) z zakresu $\pm 10^6$.
 - FATAN[X]-funkcja arcus tangens zawartości pierwszego rejestru R. Wynik zostaje zapisany w drugim rejestrze R. Pierwszy rejestr powinien zawierać liczbę zmiennoprzecinkową z zakresu $\pm \pi/2$.
 - FEXP[X]-'e' do potęgi liczby zapisanej w pierwszym rejestrze R. Wynik zostaje zapisany w drugim rejestrze R.
 - FLN[X] -logarytm naturalny z liczby zmiennoprzecinkowej zapisanej w pierwszym rejestrze R. Wynik zostaje zapamiętany w drugim rejestrze R.
 - FABS[X]-wartość bezwzględna z liczby zmiennoprzecinkowej zapisanej w pierwszym rejestrze R. Wynik operacji zostaje zapisany w drugim rejestrze R.

5) instrukcje techniki programowania strukturalnego BLOCTEC.

Operandy instrukcji wspomagających tworzenie programów strukturalnych metodą BLOCTEC reprezentują zmienne czasu kompilacji, a w związku z tym nie mogą być parametrami bloków funkcyjnych FB.

- COB - definiuje początek bloku Cyclic Organization Block. Pierwszy operand określa numer bloku (z zakresu 0-15). Drugi operand określa maksymalny czas wykonywania programu bloku w jednostkach 10ms. Jeżeli rzeczywisty czas wykonywania bloku jest większy od zadeklarowanego, następuje wykonanie procedury XOB11 (o ile procedura ta istnieje). W przypadku braku procedury XOB11, rozpoczyna się wykonywanie następnego bloku COB. Jeżeli zadeklarowano maksymalny czas wykonywania bloku jako 0, istniejąca procedura XOB11 nie jest nigdy wykonywana, natomiast następuje wykonanie następnego bloku COB po zakończeniu wykonywania poprzedniego tj. po wykonaniu instrukcji ECOB. Jeżeli program użytkowy składa się z kilku bloków COB to są one wykonywane w kolejności przydzielonych im numerów. Akumulator zostaje ustawiony w stan High, na początku każdego bloku COB.
- ECOB - definiuje koniec bloku COB, nie posiada operandów.
- XOB - definiuje początek Bloku XOB (Exception Organization Block). Operand instrukcji określa numer bloku (z zakresu 0-16). Stan akumulatora zostaje zachowany na czas wykonywania się bloku XOB i zostaje odtworzony po zakończeniu wykonywania bloku. Akumulator zostaje ustawiony w stan High na początku każdego bloku XOB.
- EXOB - definiuje koniec bloku XOB. Jest sygnałem do

powrotu do miejsca z którego nastąpiło wywołanie bloku XOB.

- PB - definiuje początek bloku programowego PB (Program Block) tj. procedury bez parametrów. Operand tej instrukcji określa numer bloku programowego (z zakresu 0-299). Akumulator zostaje ustawiony w stan High na początku bloku PB.
- EPB - definiuje koniec bloku programowego PB. Następuje powrót do pierwszej instrukcji za instrukcją CPB (Call Program Block). Przywracany jest stan akumulatora sprzed wywołania.
- CPB - instrukcja bezwarunkowego lub warunkowego wywołania bloku programowego PB.

Warunek	Wywołanie bloku PB następuje
spacja	zawsze
H	jeżeli ACCU = H
L	jeżeli ACCU = L
P	jeżeli Positive Flag = H
N	jeżeli Negative Flag = H
Z	jeżeli Zero Flag = H
E	jeżeli Error Flag = H

Operand instrukcji CPB określa numer wywoływanego bloku programowego PB.

- FB - definiuje początek bloku funkcyjnego FB (Function Block) tj. procedury z opcjonalnymi parametrami. Operand instrukcji określa numer bloku funkcyjnego (z zakresu 0-999). Akumulator zostaje ustawiony w stan High na początku bloku FB.
- EFB - definiuje koniec bloku funkcyjnego. Następuje powrót w miejsce pierwszej instrukcji po instrukcji wywołania bloku funkcyjnego CFB. Zostaje przywrócony stan akumulatora sprzed wywołania bloku FB.
- CFB - instrukcja warunkowego (H, L, P, N, Z, E) lub bezwarunkowego wywołania bloku funkcyjnego. W przypadku niespełnienia warunku, blok funkcyjny nie zostaje wywołany. Instrukcja może posiadać opcjonalną listę parametrów w liczbie od 1 do 128. Poniżej zamieszczono zbiór dopuszczalnych typów parametrów:

Typ	Zakres wartości
I (wejście)	I0-8191
O (wyjście)	O0-8191
F (flaga)	F0-8191
C (licznik)	C0-1599
T (licznik czasu)	T0-450
R (rejestr)	R0-4095
K (stała)	K0-16383
X (tekst)	0-3999
DB(blok danych)	0-3999
S (semafor)	0-99
W (słowo)	0-65535
M (typ MOV)	Q0..Q31, D0..D9, ...

- NCOB - instrukcja warunkowego (H, L, P, Z, N, E) lub bezwarunkowego przełączenia wykonywania programu na następny COB.
- RCOB - instrukcja warunkowego (H, L, P, Z, N, E) lub

bezwarunkowego restartu danego COB lub XOB. Pierwszy operand instrukcji określa numer bloku (0-15), drugi operand natomiast numer linii (0-65535) w danym bloku, od której ma się rozpocząć jego wykonywanie.

- SCOB - instrukcja warunkowego (H, L, P, Z, N, E) lub bezwarunkowego wstrzymania wykonywania COB o numerze (z zakresu 0-15) określonym przez pierwszy operand instrukcji. Wykonywany jest następny blok COB. Wznowienie wykonywania bloku COB zatrzymanego instrukcją SCOB następuje po wykonaniu instrukcji CCOB z wnętrza innego bloku COB.
- CCOB - instrukcja warunkowego (H, L, P, Z, N, E) lub bezwarunkowego wznowienia wykonywania bloku o numerze (0-15) określonym przez operand instrukcji, uprzednio zatrzymanego przy użyciu instrukcji SCOB. Wznowienie wykonywania nie następuje natychmiast, lecz z uwzględnieniem kolejki bloków COB.

6) instrukcje techniki programowania strukturalnego metodą GRAFTEC.

Operandy instrukcji wspomagających tworzenie programów strukturalnych metodą GRAFTEC reprezentują zmienne czasu kompilacji, a w związku z tym nie mogą być parametrami bloków funkcyjnych FB.

- SB - instrukcja startu bloku SB (Sequential Block) o numerze (z zakresu 0-31) określonym przez pierwszy operand. Blok SB zawiera jeden, niezależny program GRAFTEC, oraz zawiera tylko instrukcje związane z techniką GRAFTEC tj. IST, ST, EST, TR, ETR, ESB.
- ESB - definiuje koniec bloku SB. Stan akumulatora zostaje odtworzony na podstawie wartości sprzed wywołania SB.
- CSB - instrukcja warunkowego (H, L, P, N, Z, E) lub bezwarunkowego wywołania bloku SB, którego numer (z zakresu 0-31) określa operand instrukcji. Akumulator zostaje ustawiony w stan High na początku bloku SB.
- RSB - instrukcja warunkowego (H, L, P, N, Z, E) lub bezwarunkowego wznowienia bloku SB. Pierwszy operand określa numer bloku (0-31), natomiast drugi operand określa numer kroku (0-1999) od którego nastąpi wznowienie wykonywania. Akumulator zostaje ustawiony w stan High przed wznowieniem wykonywania danego bloku SB.
- IST - instrukcja definiuje pierwszy krok (tzw. Initial Step), wykonywany po wywołaniu bloku SB. Każdy blok SB powinien mieć zdefiniowany pierwszy krok. Numer (z zakresu 0-1999) kroku zdefiniowanego jako Initial Step, określa pierwszy operand instrukcji. Następnie podawana jest lista przejść (Transitions) wejściowych (I) i wyjściowych (O).

- Akumulator zostaje ustawiony w stan High na początku pierwszego kroku.
- ST - instrukcja definiuje początek kroku ST. Numer (z zakresu 0-1999) kroku ST określa pierwszy operand instrukcji. Następnie jest podawana lista przejść wejściowych (I) oraz wyjściowych (O). Krok nie może zawierać jakichkolwiek pętli oczekiwania. Mogą być wywoływane bloki programowe PB oraz bloki funkcyjne FB pod warunkiem, że nie zawierają one żadnych pętli oczekiwania. Po wykonaniu kroku sterowanie jest przekazywane do następnego przejścia. Kroki ST mogą występować tylko wewnątrz bloków SB. Akumulator zostaje ustawiony w stan High na początku każdego kroku.
 - EST - definiuje koniec kroku lub pierwszego kroku.
 - TR - definiuje początek przejścia. Numer przejścia (z zakresu 0-1999) określa pierwszy operand. Następnie jest podawana lista kroków wejściowych i wyjściowych. Przejście zawiera zwykle instrukcje logiczne warunkujące wykonanie następnego kroku. Jeżeli wynikiem wykonania przejścia jest ustawienie akumulatora w stan Low, wtedy następny krok nie jest wykonywany. Sterowanie zostaje przekazane do następnej gałęzi równoległej w danym COB. W następnym obiegu programu, dane przejście zostanie wykonane ponownie. Następny krok zostanie wykonany tylko wtedy, gdy rezultatem wykonania przejścia będzie ustawienie akumulatora w stan High. Przejścia w rozgałęzieniach równoległych są wykonywane zgodnie z kolejnością określoną przez listę przejść wyjściowych poprzedzającego kroku. Przejścia mogą wystąpić jedynie wewnątrz bloku SB. Akumulator zostaje ustawiony w stan High na początku każdego przejścia.
 - ETR - definiuje koniec przejścia.

7) instrukcje obsługi komunikacji sterowników PCD.

Instrukcje obsługi komunikacji dotyczą modułów CPU, wyposażonych w porty szeregowy. Komunikacja pomiędzy sterownikami PCD lub z innymi urządzeniami zewnętrznymi może odbywać się z użyciem następujących trybów:

- tryb C - odbiór/nadawanie znaków i tekstów,
- tryb D - przesyłki wg. protokołu zgodnego z ISO1745, IBM BSC, DIN 66019,
- tryb SBUS - przesyłki z użyciem protokołu sieci SAIA BUS,
- tryb MM4 - przesyłki z użyciem protokołu sieci LAC Network,
- tryb OFF - tryb pracy w którym dostępne kanały komunikacji dzielone są pomiędzy pracujące równoległe CPU.
- SASI - inicjalizacja kanału komunikacji szeregowej. Pierwszy operand określa numer (z zakresu 0-3) kanału. Drugi operand reprezentuje numer (z zakresu 0-3999) tekstu, zawierającego definicję trybu komunikacji. Każdy (z 4 dostępnych) kanałów

wymaga osobnej inicjalizacji. Zwykle instrukcja SAST umieszczana jest w bloku XOB16, wykonywanym automatycznie po włączeniu zasilania. Każdy z kanałów komunikacji może pracować w odmiennym trybie z różnymi prędkościami transmisji. Podanie błędnego tekstu definicji trybu powoduje ustawienie flagi błędu (E). Tekst definicji trybu pracy kanału komunikacji posiada format jak niżej:

```
TEXT      xxxx          "<uart_def>;"
                                "<mode_def>;"
                                "<diag_def>;"
                                ["< rx_buf>;"]
                                ["< tx_buf>;"]
```

gdzie:

- xxxx jest numerem tekstu z zakresu 0-3999,
- <uart_def> definiuje prędkość transmisji, długość słowa danych, parzystość, liczbę bitów stopu, "timeout",
- <mode_def> definiuje tryb pracy kanału komunikacji,
- <diag_def> zawiera adresy rejestrów i flag diagnostyki
- <rx_buf> określa długość bufora danych odbieranych, jest parametrem opcjonalnym, używanym w trybie C,
- <tx_buf> określa długość bufora danych nadawanych, jest parametrem opcjonalnym używanym w trybie C.

Definicja <uart_def> posiada format jak niżej:

```
"UART:<baud_rate>,<char_len>,<parity>,<stop_bit>[<timeout>];" gdzie:
```

- <baud_rate> - 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200;
- <char_len> - 7 lub 8 bitów;
- <parity> - E (even), O (odd), L (low), H (High), N (none);
- <stop_bit> - 1 lub 2 bity;
- <time_out> - 10÷15000ms lub domyślnie 15s, 9s, 5s, 3s, 2s, 1s, 0.5s, 0.25s, 0.2s dla prędkości transmisji odpowiednio 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bodów.

Timeout jest czasem po którym nadawanie informacji zostaje powtórzone w przypadku braku potwierdzenia od odbiorcy. Powtórki transmisji zostają zawieszane po 2 nieudanych próbach, natomiast odbiorca otrzymuje status "not responding".

Definicja <mode_def> posiada format jak niżej:

```
"MODE:<mode>[,<mode_opt>];" gdzie:
```

- <mode> - tryb C, tryb D, tryb SBUS, tryb MM4, tryb OFF;
- <mode_opt> - opcjonalna lista parametrów

zależna od wybranego trybu pracy kanału komunikacji;

Charakterystyka trybu C pracy kanału komunikacji.

- jest to tryb znakowy lub tekstowy,
- nadawane są pojedyncze znaki z rejestru lub tekstu,
- odbierane są pojedyncze znaki i przekazywane do rejestru,
- tryb używany do komunikacji z terminalem lub drukarką,
- posiada następujące odmiany:
 - MC0 - tryb C bez automatycznego "handshake",
 - MC1 - tryb C z użyciem sygnałów RTS i CTS dla zapewnienia "handshake",
 - MC2 - tryb C z użyciem protokołu Xon/Xoff,
 - MC3 - tryb C z echem,
 - MC4 - tryb C dla interfejsu RS485.

W trybie MC0 użytkownik powinien nadzorować i sterować sygnałami sterującymi za pomocą instrukcji SICL oraz SOCL.

W trybie MC1 sygnał RTS jest automatycznie ustawiany i zerowany w zależności od wolnej przestrzeni w buforze odbiorczym. Sygnał CTS wpływa na transmisję ze sterownika PCD. Sygnał RTS jest ustawiany w stan High, gdy bufor odbiorczy zawiera więcej niż 450 znaków. Sygnał RTS przechodzi w stan Low, gdy bufor odbiorczy zawiera mniej niż 300 znaków.

Tryb MC2 jest funkcjonalnym odpowiednikiem trybu MC1 lecz bez sygnałów sterujących RTS, CTS co ma miejsce np. w przypadku pętli prądowej. Dwa wyróżnione znaki Xon (CTRL/Q), Xoff (CTRL/S) są wysyłane przez odbiorcę dla kontroli transmisji ze strony nadawcy informacji. Odbiorca wysyła znak Xoff, gdy bufor odbiorczy zawiera więcej niż 450 znaków. Odbiorca wysyła znak Xon, gdy bufor odbiorczy zawiera mniej niż 300 znaków. Nadawca zawieszona nadawanie informacji po otrzymaniu znaku Xoff, natomiast wznowia nadawanie po otrzymaniu znaku Xon.

Tryb MC3 (echo) jest stosowany do współpracy z terminalem. Wszystkie odbierane znaki są zwrótnie wysyłane na ekran terminala.

Tryb MC4 jest stosowany dla obsługi interfejsu RS485. W trybie tym stanem podstawowym jest nasłuch linii. Przejście w stan nadawania znaków ma chwilowy charakter i jest związane z koniecznością nadania znaku lub tekstu.

W trybie C składnik <mode_opt> definicji trybu pracy kanału komunikacji, nie występuje.

Charakterystyka trybu D pracy kanału komunikacji.

- jest to tryb pracy w którym wymiana informacji odbywa się z użyciem protokołu zgodnego z wytycznymi ISO 1745, DIN 66019 oraz IBM BSC.
- specyficzne dane (stany I, O, F, R, T, C) systemu SAIA PCD mogą być przekazywane pomiędzy sprzężonymi sterownikami PCD lub sterownikami PCD i innymi systemami (np. IBM PC) połączonymi bezpośrednio lub poprzez sieć SAIA LAN1.
- posiada dwie odmiany <mode>:
 - MDO - tryb Master,
 - SDO - tryb Slave,MDO i SDO są funkcjonalnie równoważne. Jedyna różnica polega na tym, że gdy nastąpi konflikt podczas komunikacji typu full-duplex, stacja pracująca w trybie Master ma priorytet przed stacją pracującą w trybie Slave, dotyczący ponownego żądania transmisji. W przypadku komunikacji z komputerem PC, sterownik PCD powinien pracować w trybie Slave (SDO).
- w przypadku stosowania sieci SAIA LAN1, zostaje użyty rejestr stanu dla przechowania rezultatu połączenia (<mode_opt>≡ R xxxx gdzie xxxx = 0÷4095).

Charakterystyka trybu SBUS pracy kanału komunikacji.

- w trybie SBUS używany jest protokół SAIA-BUS umożliwiający wymianę informacji w sieci typu single-client multiple-server. Funkcje klienta (Master) może spełniać dowolny sterownik PCD lub komputer zdolny do pracy wg. protokołu S-BUS. Server (Slave) jest systemem mającym zdolność obsługi komend lub żądań klienta.
- dostępne są 4 rodzaje usług:
 - a) usługa zdalnego dostępu klienta do zasobów servera (I, O, F, R, C, T),
 - b) usługa nadania statusu serverowi (Run, Stop, Halted, Conditional Run, Disconnected),
 - c) usługa zdalnego zarządzania programami servera (ładowanie programów i tekstów do pamięci różnych sterowników PCD, ograniczona kontrola wykonywania programów polegająca na możliwości zimnego restartu, startu i stopu procesora),
 - d) usługa umożliwiająca korzystanie z oprogramowania narzędziowego SAIA PCD Programming Utilities.
- tryb SBUS przewidziany jest do pracy z siecią działającą na bazie RS485 z 1 klientem i maksymalnie 32 serverami.
- istnieje możliwość pracy w trybie SBUS z wykorzystaniem modemów i interfejsów RS232 sterowników PCD.

- postać definicji <mode>:
 - SM1 - tryb SBUS master (klient)
 - SS1 - tryb SBUS slave (server),
- postać definicji <mode_opt>:
 - R xxxx - rejestr zawierający numer przydzielony stacji
- w trybie SBUS nie definiuje się następujących parametrów: <char_len>, <parity>, <stop_bit>, <time_out>.

Charakterystyka trybu MM4 pracy kanału ko unikacji:.

- tryb MM4 umożliwia połączenie sterowników PCD za pośrednictwem przemysłowej, lokalnej sieci COMPEX LAC/LAC2.
- postać definicji <mode> - MM4 - tryb MM4,
- postać definicji <mode_opt>:
 - <BCS_opt>, <trpartner>, <trinfo>, <repartner>, <reinfo>, <rechar> gdzie:
 - <BCS_opt> - blokowa suma kontrolna - 0 - brak sumy, 1 - suma CRC-16.
 - <trpartner> - R xxxx - numer stacji nadawczej,
 - <trinfo> - R xxxx - rodzaj zdalnego potwierdzenia ACK,
 - <repartner> - R xxxx - numer stacji odbiorczej
 - <reinfo> - R xxxx - informacja odbierana,
 - <rechar> - R xxxx - liczba odebranych znaków.

Charakterystyka trybu OFF pracy kanału komunikacji.

- tryb OFF jest przeważnie stosowany dla sterowników PCD4 z dwoma procesorami dzielącymi zasoby w postaci 4 interfejsów szeregowych. Każdy z procesorów może zażądać przydzielenia jednego z czterech dostępnych kanałów komunikacji. Dla uniknięcia kolizji zaimplementowany został specjalny mechanizm działający w oparciu o semaforey. Określony semafor zostaje ustawiony w momencie przydzielenia danego kanału. Próba przydzielenia kanału przez inny procesor powoduje ustawienie flagi błędu oraz uruchomienie procedury obsługi błędu. Ponowne przydzielenie kanału jest możliwe po wykonaniu instrukcji SASI z definicją tekstu w postaci: TEXT xxxx "MODE:OFF".

Definicja <diag_def> posiada format jak niżej:

"DIAG:<dia_elem>,<dia_reg>;" gdzie:

- <dia_elem> - 0 xxxx lub F xxxx - adres bazowy 8 flag (lub 8 wyjść),
- <dia_reg> - R xxxx - adres rejestru

diagnostyki.
Opis flag i rejestru diagnostyki zawarty jest w "Manual Reference Guide Series PCD".

Definicja <rx_buf> posiada format jak niżej:
"RBUF:<rbuf_len>," gdzie rbuf_len = 1÷511 jest długością bufora danych odbieranych. Bufor danych odbieranych ma pojemność 512 znaków (8 bitowych). Parametr <rbuf_len> określa kiedy zostaje ustawiona flaga RFUL - Receive Buffer Full.

Definicja <tx_buf> posiada format jak niżej:
"TBUF:<tbuf_len>," gdzie tbuf_len = 1÷511 jest długością bufora danych nadawanych. Bufor danych nadawanych ma pojemność 512 znaków (8 bitowych). Parametr <tbuf_len> określa kiedy zostaje ustawiona flaga TFUL - Transmit Buffer Full.

Definicje <rx_buf> i <tx_buf> są używane tylko w trybie C pracy kanału komunikacji.

- SRXD[X]-instrukcja trybu C, ładowania następnego znaku ASCII z bufora odbiorczego kanału o numerze określonym przez pierwszy operand do rejestru R określonego przez drugi operand. Instrukcja zostaje wykonana, gdy flaga diagnostyki RBSY (Receiver busy) jest ustawiona w stan High. W przeciwnym razie następuje ustawienie flagi błędu E. Odebrany znak jest wpisywany na pozycję 8 najmniej znaczących bitów w rejestrze R. Pozostałe bity ustawiane są na 0. W przypadku przepełnienia bufora odbiorczego nastąpi ustawienie flagi RDIA (Receiver diagnostic) oraz ustawienie odpowiednich bitów w rejestrze diagnostyki danego kanału.
- STXD[X]-instrukcja trybu C, umieszczania znaku zapisanego na pozycji najmniej znaczących bitów rejestru R, określonego przez drugi operand, do bufora nadawczego kanału komunikacji szeregowej o numerze określonym przez pierwszy operand instrukcji. Transmisja znaku z bufora nadawczego odbywa się automatycznie. Jeżeli bufor nadawczy jest pusty, flaga diagnostyki TBSY (Transmitter busy) jest ustawiona w stan Low. Jeżeli w buforze nadawczym są znaki oczekujące na transmisję, flaga TBSY pozostaje w stanie High. Flaga TDIA (Transmitter diagnostic) ustawiona w stan High, sygnalizuje błąd, którego przyczynę można określić na podstawie analizy rejestru diagnostyki.
- STXT[X]-instrukcja trybu C, transmitująca text o numerze określonym przez drugi operand poprzez kanał o numerze określonym przez pierwszy operand. Flaga diagnostyki XBSY (Text busy) jest ustawiana w stan High w trakcie trwania transmisji tekstu. Po zakończeniu transmisji flaga XBSY zostaje

ustawiona w stan Low, sygnalizując zakończenie zadania wykonywanego w tle tj. przy równoczesnym wykonywaniu programu przez CPU. W stanie High flagi XBSY nie powinna być użyta żadana instrukcja dotycząca transmisji przez dany kanał komunikacji.

- SRXM[X]-instrukcja trybu D, SBUS, MM4 czytania stanu określonych zasobów w oddalonym sterowniku PCD (stacji servera w trybie SBUS) i przepisania w miejsce przeznaczenia w lokalnym sterowniku PCD (stacji klienta w trybie SBUS). Transfer dotyczy: I/O/F do O/F, R/T/C do R/T/C. Pierwszy operand określa numer (0-3) kanału komunikacji. Drugi operand określa liczbę (1-16 w trybie D, 1-32 R/T/C lub 1-128 I/O/F w trybie SBUS) elementów do przesłania. Trzeci operand określa najniższy adres elementu źródłowego w oddalonym PCD. Czwarty operand określa najniższy adres elementu przeznaczenia w lokalnym sterowniku PCD. Flaga diagnostyki TBSY znajduje się w stanie High podczas trwania transmisji. Po zakończeniu operacji stanem TBSY staje się Low. W trybie MM4 instrukcja SRXM powoduje kopiowanie bufora odbiorczego do kolejnych rejestrów R.
- STXM[X]-instrukcja analogiczna do SRXM[X], lecz z przeciwnym kierunkiem transmisji. W trybie SBUS instrukcja ta może być używana tylko przez stację typu klient.
- SICL - czytanie stanu sygnałów sterujących szeregowego kanału komunikacji o numerze określonym przez pierwszy operand. Drugi operand określa rodzaj sygnału sterującego (0=CTS, 1=DSR, 2=DCD). Stan sygnału ustawia stan akumulatora ACCU.
- SOCL - ustawienie określonego przez drugi operand instrukcji, stanu sygnału sterującego (0=RTS, 1=DTR) stanem akumulatora ACCU w kanale o numerze podanym za pośrednictwem pierwszego operandu.
- SCON - otwarcie lub zamknięcie wirtualnego połączenia z inną stacją w sieci SAIA LAN1. Pierwszy operand określa numer kanału komunikacji, drugi określa numer stacji (1-250), trzeci jest stanem połączenia (0=Close, 1=Open).

8) instrukcje komunikacji za pośrednictwem sieci SAIA LAN2.

SAIA LAN2 jest siecią lokalną działającą na zasadzie wędrującego znacznika w której może być połączonych do 255 stacji. Komunikacja w sieci LAN2 jest realizowana za pośrednictwem specjalizowanych modułów PCD6.T1.. oraz PCD4.M340, które muszą wchodzić w skład każdej ze stacji. Stany dowolnych wejść, wyjść, flag, lub wartości dowolnych rejestrów, liczników, liczników czasu, lub stany dowolnych CPU w sieci, mogą być wysyłane i odbierane za pośrednictwem LAN2.

- LRXD[X]-instrukcja czytania danych za pośrednictwem sieci LAN2 z oddalonego sterownika PCD. Pierwszy operand instrukcji określa priorytet (0 lub 1)

21

przesyłki. Drugi operand określa numer tekstu zawierającego treść komendy z opisem elementów źródła i przeznaczenia oraz ich adresami. Trzeci operand zawiera adres bazowy 10 flag lub wyjść diagnostycznych.

- LTXD[X]-instrukcja pisania danych za pośrednictwem sieci LAN2 do oddalonego sterownika PCD. Pierwszy operand instrukcji określa priorytet (0 lub 1) przesyłki. Drugi operand określa numer tekstu zawierającego treść komendy z opisem elementów źródła i przeznaczenia oraz ich adresami. Trzeci operand zawiera adres bazowy 10 flag lub wyjść diagnostycznych.
- LRXS[X]-instrukcja odczytu statusu oddalonego sterownika PCD lub odczytu statystyki ruchu w sieci dla własnej stacji. Pierwszy operand określa numer tekstu zawierającego treść komendy z numerem stacji oddalonej lub adresem bazowym 4 rejestrów statystyki ruchu w sieci, obserwowanego z pozycji własnej stacji. Drugi operand określa adres bazowy 10 flag lub wyjść diagnostycznych.
- LTXS[X]-instrukcja podobna do LRXS, lecz umożliwiająca zmianę statusu stacji oddalonej. Status może być zmieniony na:
 - HALT - zatrzymanie CPU stacji oddalonej,
 - RUN - wznowienie działania CPU stacji oddalonej,
 - DIS - odłączenie stacji oddalonej od sieci LAN2,
 - CON - dołączenie stacji oddalonej do sieci LAN2,
 - TOUT:nnn - określenie okresu Time Out dla stacji oddalonej, gdzie nnn jest liczbą jednostek 1/10s z zakresu 10÷250.

9) instrukcje sterowania przebiegiem programu

Operandy tych instrukcji nie mogą być parametrami bloków funkcyjnych.

- JR - warunkowy (H, L, P, N, Z, E) lub bezwarunkowy skok w tył lub w przód, o liczbę linii (-4096 do +4096) określoną przez operand instrukcji. Skoki poza blok (COB, PB, FB, ST, TR) są zabronione. Jeżeli operandem instrukcji jest etykieta, offset skoku jest wyliczony automatycznie podczas kompilacji programu.
- JPD - warunkowy (H, L, P, N, Z, E) lub bezwarunkowy skok w przód programu, o liczbę linii (0-8191) określoną przez operand instrukcji, relatywnie względem początku bieżącego bloku (COB, XOB, PB, FB, ST, TR). Skoki poza dany blok są zabronione. Operand instrukcji może być podany w postaci etykiety.
- JPI - podobnie do instrukcji JPD, lecz numer linii programu do której ma nastąpić skok odczytywany

jest z rejestru, którego adres określa operand instrukcji. Tylko 8 najmniej znaczących bitów rejestru jest branych pod uwagę dla obliczenia efektywnego adresu skoku.

- HALT -warunkowo (H, L, P, N, Z, E) lub bezwarunkowo wstrzymuje działanie CPU.
- LOCK -w połączeniu z instrukcją UNLOCK zapobiega konfliktom przy dostępie kilku CPU w czasie zapisu lub odczytu tych samych elementów (I, O, F, R, T, C). Operand określa numer semafora (0÷99). LOCK usawia semafor w stan High.
- UNLOCK- działanie jak wyżej. UNLOCK ustawia semafor w stan Low.

10) instrukcje definiujące przydział pamięci

Instrukcje te są wykonywane jednokrotnie na początku programu (są zwykle umieszczane w bloku XOB16). Ponowne wykonanie tych instrukcji w programie zostaje zignorowane. Operandy tych instrukcji nie mogą być parametrami bloków funkcyjnych.

- DEFVM-instrukcja definiuje obszar pamięci (dla flag) o zawartości podtrzymywanej bateryjnie. Wszystkie flagi powyżej tego obszaru są ustawione w stan 0 po włączeniu zasilania. Operand instrukcji określa numer (0-8191) ostatniej flagi podtrzymywanej bateryjnie.
- DEFTC-instrukcja definiuje liczbę liczników czasu dla danego PCD. Operand instrukcji określa numer pierwszego licznika, który nie jest licznikiem czasu. Wszystkie elementy poniżej są licznikami czasu. Reszta elementów ze wspólnego obszaru (zawierającego 1600 elementów) liczników i liczników czasu to zwykle liczniki.
- DEFTB -instrukcja definiująca jednostkę dla dekrementacji liczników czasu. Operand instrukcji określa wielkość jednostki dekrementacji (od 10ms - 1, do 10s - 1000).
- DEFWPR- definiuje elementy podlegające protekcji przed zapisem z poziomu sieci LAN2 (kiedy CPU znajduje się w stanie RUN). Protekcji podlegają elementy O, F, R, T, C licząc od 0 do wartości określonej przez operand instrukcji. Jeżeli protekcji mają podlegać wszystkie typy elementów, to instrukcja musi być wykonana 5 razy z każdorazowym użyciem nazwy typu właściwego elementu.
- DEFWPH- podobnie jak DEFWPR, lecz dotyczy CPU znajdującego się w stanie HALT.

11) instrukcje specjalne

- NOP - instrukcja pusta, brak efektu działania.
- RTIME-instrukcja czytania zegara wewnętrznego do 2 rejestrów o adresie bazowym określonym przez operand instrukcji.
- WTIME-instrukcja wpisania zawartości 2 rejestrów do

zegara wewnętrznego. Operand instrukcji określa adres bazowy rejestrów.

- ALGI[X]-instrukcja wczytania 12-bitowej wartości pomiaru sygnału analogowego z modułu PCA2.W1x do rejestru o adresie określonym przez drugi operand. Pierwszy operand określa numer kanału (0÷7) oraz adres bazowy (0-8191) modułu.
- ALGO[X]-instrukcja pisania 12-bitowej wartości z rejestru o adresie określonym przez pierwszy operand instrukcji, do modułu analogowego PCA2.W1x. Drugi operand określa numer (0÷3) kanału przetwornika D/A oraz adres bazowy (0÷8191) modułu.
- PID - instrukcja stanowiąca implementację algorytmu PID z użyciem danych zapisanych w bloku 13 rejestrów o adresie bazowym określonym przez operand instrukcji.
- STHS[X]- instrukcja ustawiająca stan ACCU zgodnie ze stanem logicznym zaadresowanego elementu (zwykle I) używana do współpracy z wybranymi modułami I/O.
- OUTS[X]- instrukcja ustawiająca zaadresowany element (O, I, F) zgodnie ze stanem ACCU, używana do współpracy z wybranymi modułami I/O.
- TEST -instrukcja warunkowego (H, L, P, Z, N, E) lub bezwarunkowego testowania sprzętu (RAM, EPROM, Serial Channels, Hardware Clock). ACCU jest ustawiany w stan High w przypadku pozytywnego zakończenia testu, natomiast w stan Low przy negatywnym zakończeniu testu. Operand instrukcji określa numer grupy testów.
- DIAG -instrukcja diagnostyki przekroczenia dopuszczalnej liczby (max.7 poziomów) zagłębień wywołań procedur. ślad procesu zagłębiania podczas kolejnych wywołań, jest zapisany w bloku 12 rejestrów o adresie bazowym określonym przez operand instrukcji.

8

SPRAWOZDANIE

dotyczące seminariów
i
wyjazdów promocyjnych

nt.: "Sterowniki programowalne
serii PCD firmy SAIA AG"

w ramach zlec. S1319 etap 3
załącznik do sprawozdania nr rej. ...6919...

W ramach tego etapu został opracowany referat nt.: "Sterowniki programowalne serii PCD firmy SAIA AG oraz system monitorowania i sterowania procesami technologicznymi WIZCON" - konspekt referatu w załączeniu. Do wystąpień seminaryjnych zostały przygotowane materiały pomocnicze (na foliach) i materiały promocyjne dla uczestników. Są to następujące materiały (w załączeniu):

- 1) lista referencyjna (wyciąg) zastosowań sterowników SAIA AG,
- 2) zestawienie parametrów technicznych serii PCD4 i PCD6,
- 3) rodzaje i typy modułów (dwie wersje: skrócona i szczegółowa),
- 4) systemy sieciowe oferowane przez firmę SAIA AG,
- 5) trzy schematy dotyczące systemów sieciowych, które ilustrują zgodność z protokołami MAP i TOP,
- 6) pakiet programów narzędziowych "SAIA PCD - UTILITY"
 - funkcje pakietu,
- 7) system monitorowania i sterowania procesami narzędziowymi "WIZCON" (trzy folie):
 - funkcje i możliwości systemu,
 - modele systemu,
 - wyciąg z listy referencyjnej zastosowań systemu,
- 8) materiały promocyjne dla uczestników pt.:
 - "Opracowania PIAP na bazie sterowników PCD",
 - "Nowa generacja sterowników programowalnych serii PCD",
 - "Systemy sieciowe sterowników programowalnych firmy SAIA",
 - "WIZCON - nowoczesny system monitorowania i sterowania procesami technologicznymi".

Dodatkowo do wystąpień seminaryjnych został opracowany program, na bazie oprogramowania PCD-UTILITY, ilustrujący działanie wybranych modułów sterownika serii PCD4. Program ten umożliwia prezentację działania przykładowego zestawu sterownika PCD4, udostępnionego do tego celu przez przedstawicielstwo firmy SAIA AG w Warszawie.

Między innymi z uwagi na fakt, że firma SAIA preferuje stosowanie do realizacji funkcji monitorowania i sterowania dla obiektów automatyki przemysłowej system WIZCON, zakres prac zaplanowany w harmonogramie tego zlecenia został rozszerzony (bez zwiększania zaplanowanej liczby godzin) i zakupiony został model EVALUATION tego systemu wraz z kompletem dokumentacji. Po przeprowadzonej analizie literaturowej i zaznajomieniu się z instalacją, uruchomianiem i obsługą systemu WIZCON mogliśmy włączyć demonstrację tego systemu do programu seminariów - co korzystnie uzupełnia obraz całości referatu traktującego o możliwościach PIAP w tworzeniu systemów sterowania procesami i obiektami technologicznymi.

Ponadto została opracowana lista zawierająca ogólną charakterystyką dotychczas wdrożonych przez nasz zespół systemów sterowania w zakresie:

- automatycznego sterowania rozrządem na stacjach PKP: Lublin-Tatary i Skarżysko Kamienna,
- telemetrii sieci ciepłej dla OPEC Puławy.

Zgodnie z załączonym konspektem i z wykorzystaniem wyżej wymienionych elementów (materiały promocyjne, programy demonstracyjne, zestawy sprzętowe) zostały przeprowadzone seminaria dla:

1. MPEC w Rzeszowie w dniu 15-10-1992 roku,
2. MPEC w Przemyślu w dniu 16-10-1992 roku,
3. FSO w Warszawie w dniu 2-12-1992 roku

oraz

4. THOMSON-POLKOLOR w Piaseczne w dniu 18-12-1993 roku tylko w zakresie systemu monitorowania "WIZCON".

Jednocześnie zostały poczynione starania w celu zorganizowania seminarium w Instytucie dla przedstawicieli przedsiębiorstw energetyki ciepłej. Zaplanowano, że program takiego seminarium poza wyżej wymienionym referatem byłby poszerzony o referat nt. systemu telemetrii sieci ciepłej zrealizowanego przez PIAP dla miasta Puławy. W tym celu przez kierownika OAP do działu FM PIAP w dniu 15-10-1992 roku została przekazana lista z adresami (około 60 adresów) przedsiębiorstw energetyki ciepłej i program z prośbą o zorganizowanie seminarium, które obejmowałoby między innymi tę tematykę.

W wyniku działalności promocyjnej w ramach tego etapu zostały opracowane na bazie sterownika serii PCD4 koncepcje następujących systemów i układów sterowania:

- 1) Stanowisko do kontroli momentu tarcia przegubu kierowniczego dla FSM w Bielsku-Białej - (aktualnie w realizacji).

Konfiguracja modułów sterownika:

1. magistrala procesora	- PCD4.C100
2. zasilacz	- PCD4.N210
3. jednostka centralna	- PCD4.M110
4. pamięć 64 kB RAM	- PCD4.R210
5. magistrala I/O, 2-stanowiska	- PCD4.C220
6. moduł 16 WE/WY cyfrowych	- PCD4.B900
7. moduł 4 WE i 2 WY analogowe	- PCD4.W100
8. przetwornik 4 WE, +/- 10V	- PCD7.W101
9. przetwornik 1 WY, +/- 10V	- PCD7.W202

- 2) System telemetryczny dla miasta Łodzi (na 4 stacje oddalone po 16 WE analogowych) - wstępna oferta.

Konfiguracja modułów dla 1 stacji oddalonej:

1. magistrala procesora	- PCD4.C130
2. zasilacz	- PCD4.N210
3. jednostka centralna	- PCD4.M120
4. pamięć 64 kB RAM	- PCD4.R210
5. pamięć 64 kB EPROM	- PCD4.R110
6. magistrala I/O, 2-stanowiska	- PCD4.C220
7. moduł 8 WE analogowych	- PCD4.W300
8. moduł dopasowujący 4-20mA	- PCD7.W104

3) Stanowisko fotogoniometru do badań emisji światła samochodowych - oferta techniczna dla Instytutu Transportu Samochodowego.

Konfiguracja modułów sterownika:

1. magistrala procesora	-	PCD4.C130
2. zasilacz	-	PCD4.N210
3. jednostka centralna	-	PCD4.M140
4. pamięć 64 kB RAM	-	PCD4.R210
6. magistrala I/O, 6-stanowisk	-	PCD4.C260
7. moduł 16 WE dwustanowych	-	PCD4.E600, 2 szt.
8. moduł 16 WE/ 16 WY -dwust.	-	PCD4.B900
9. pulpit operatorski	-	PCA2.D50
10. wyświetlacz 2*6 LED	-	PCA2.D14, 2 szt.

4) Układ sterowania dla automatycznej wiertarki stołowej produkcji PIAP - wstępna oferta.

Konfiguracja sterownika:

1. magistrala procesora	-	PCD4.C110
2. zasilacz	-	PCD4.N220
3. jednostka centralna	-	PCD4.M110
4. pamięć 64 kB RAM	-	PCD4.R210
5. magistrala I/O, 2-stanowiska	-	PCD4.C220
6. moduł 16 WE/WY cyfrowych	-	PCD4.B900
7. moduł pozycjonera dla silników krokowych	-	PCD4.H220
8. terminal obiektowy	-	PCD7.D100

5) System zdalnego sterowania i telemetrii sieci ciepłej dla MPEC Rzeszów - koncepcja ta została przedstawiona w sprawozdaniu z prac etapu 1 i 2 zlec. S1319 - o nr rej. 6876.

Spotkanie promocyjne w FSO w dniu 2 grudnia 1992 roku

Tytuł referatu:

"Sterowniki programowalne
serii PCD firmy SAIA AG"

Konspekt referatu:

(1) folia lista

WSTĘP - szwajcarska firma SAIA AG z siedzibą w MURTEN:

- a) 70-letnie tradycje w dziedzinie urządzeń automatyki przemysłowej,
- b) certyfikat SQS - zarządzania i sterowania jakością, kategorii ISO 9001,
- c) certyfikaty morskie wg norm norweskich i niemieckich Germany Lloyd,
- d) złote medale w 1991 roku na prestiżowych targach międzynarodowych w Poznaniu i Brnie,
- e) lista referencyjna - pkt 6 od roku w Polsce i już około 20 instalacji systemów, np. pkt 8 i 9,
- f) analiza dokumentacyjna i badania laboratoryjne w PIAP potwierdziły przydatność sterowników SAIA do zastosowań w przemysłowych systemach automatyki.

(2) folia zestaw PCD4

Ogólna charakterystyka rodziny sterowników programowalnych PCD.

- 1) procesor MOTOROLA 68000,
- 2) bogaty zestaw instrukcji,
- 3) RÓŻNICE: SERIA PCD4 - PCD6
- małe i średnie obiekty - duże obiekty przemysłowe
(do 512 WE/WY) - (do 5120 WE/WY)
- budowa modułowa:
compact - w kasecie 19",
- zasoby pamięciowe użytkownik:
256kB - 1 MB,
- liczba interfejsów komunikacyjnych:
od 1 do 4 - od 4 do 256

(3) folia zestaw PCD6

4) ZALETY:

- wieloprocessorowość (2 dla PCD4 i do 7 PCD6),
- łatwość łączenia w sieci,
- niezwykła niezawodność i odporność na zakłócenia przemysłowe i wpływ czynników zewnętrznych, dzięki:
 - nowoczesnej technologii montażu powierzchniowego SMT,
 - specjalizowanych układów scalonych ASCI,
 - technologii H-CMOS.
- niezwykle korzystny stosunek ceny do możliwości pozwala na

(4) folia RODZAJE MODUŁÓW

Rodzaje modułów

- 1) kombinacje modułów dają możliwość budowania systemów PLC ściśle spełniających wymagania użytkowników,
- 2) szansa prostej rozbudowy w przyszłości

(5) folia moduł WYJSC 16 cyfrowych

(6) folia moduł pamięci EPROM

(7) folia NETWORKS

Systemy sieciowe

- 1) Wbudowane standardowo interfejsy RS232, RS422, RS485 lub pętla prądowa 20 mA zapewniają nawet w najprostszej konfiguracji możliwości komunikacyjne i pracę w sieci.
- 2) oferowane są również połączenia z sieciami Ethernet co w znacznym stopniu poszerza krąg możliwych zastosowań PCD.

(8) folia COMMUNICATION PYRAMID

- 3) firma SAIA bierze czynny udział w pracach badawczo-rozwojowych zmierzających do unifikacji rozwiązań dla sieci przemysłowych w skali międzynarodowej zgodnie z protokołami MAP i TOP.

(9) folia PCD-UTILITY - funkcje pakietu

Pakiet programów narzędziowych PCD-UTILITY

- 1) efektywne narzędzie programowania, które ułatwia pracę projektanta i jednocześnie obniża koszty realizacji systemów.
- 2) praca pod systemem MS-DOS na dowolnym komputerze typu IBM,

(1 0) folia zestaw IBM PC

(1 1) folia WIZCON - funkcje i możliwości systemu

WIZCON - system monitorowania i sterowania procesami technologicznymi.

- 1) firmy PC SOFT z Izraela,
- 2) funkcje i możliwości systemu WIZCON,
- 3) implementacja na zestawie komputerowym typu IBM PC z kartą grafiki kolorowej,
- 4) firma oferuje szeroką gamę modeli systemu WIZCON:
 - dla systemu operacyjnego MS DOS jak i dla systemu OS/2,
 - od wersji STANDARD pozwalającej na obsługę ok. 3000 sygnałów obiektowych do wersji EVALUATION - do 10 sygnałów.
- 5) lista referencyjna bardzo bogata -
 - w zakładach przemysłu samochodowego w Niemczech: BMW, MERCEDES BENZ, VOLKSWAGEN,
 - system nadzoru turbin gazowych w zakładach ROLLS-ROYCE w Wielkiej Brytanii,
 - w Polsce w Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie i w elektrociepłowni Siekierki.

(1 2) folia OPRACOWANIA PIAP-

Zaproszenie do stolika z zestawem demonstracyjnym sterownika PCD4 i systemu WIZCON.

S A I A A G

sterowniki programowalne serii PCD

Lista referencyjna (wyciąg) :

Sposród ponad 120 tysięcy zastosowań sterowników firmy SAIA AG poniżej przedstawiono wybrane realizacje systemów automatyki dla energetyki zawodowej i dziedzin pokrewnych:

1. Międzynarodowy port lotniczy w Lizbonie (Portugalia)
- system sterowania i nadzoru centralnej dyspozytorskiej energetycznej.
2. Elektrociepłownia Wärtsilä (Finlandia).
3. Elektrownia w Ołomuńcu (CSRF)
4. Elektrownie wodne firmy Voith AG w Niemczech
- system sterowania turbin.
5. Metro w Pradze (CSRF)
- sterowanie ruchem pociągów oraz zarządzanie systemami ogrzewania i wentylacji.
6. Zakłady przemysłu samochodowego BMW w Niemczech
- sieciowy system transportu i magazynowania (ponad 250 sterowników połączonych w sieci).
7. Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lublinie
- sterowanie przepompownią.
8. Elektrociepłownia Siekierki w Warszawie
- instalacja do obniżania emisji NOx.
9. Pałac Kultury i Nauki w Warszawie
- sieciowy system nadzoru i sterowania układu rozdzielni średniego i niskiego napięcia.

PARAMETRY TECHNICZNE

sterowników programowalnych PCD

firmy SAIA AG

PARAMETR	PCD4	PCD6
Procesor	MOTOROLA 68000	
Moduły procesorowe	od 1 do 2	max. 7
Czas wykonania instrukcji logicznej	6 μ s	5,4 μ s
WE / WY	512 I/O	5120 I/O
Flagi	8129 1-bitowe	
Rejestry	4096 32-bitowe	
Liczniki (timer)	1600 (podział programowalny)	
Zakres zliczania	31 bitów bez znaku (0 ... 2 147 483 647)	
Zakres obliczeń	Liczby całkowite: -2 147 483 648 ... +2 147 483 647 Liczby zmiennoprzecinkowe: -9 223 371 * E+18 ... -2 710 506 * E-20 +9 223 371 * E+18 ... +5 421 011 * E-20	
Pamięć użytkownika	256 kB	1 MB
Interfejsy komunikacyjne	od 1 do 4 RS232C, RS422, RS485, pętla prądowa 20 mA	od 4 do 28 RS232C, RS422, RS485, pętla prądowa 20 mA
Napięcie zasilania	24 VDC	24 lub 220 VDC
Odporność na zakłócenia	4kV zgodnie z normą IEC 801-4	
Temperatura otoczenia	działanie -20 ... +50 °C przechowywanie -20 ... +85 °C	
Konstrukcja mechaniczna	modułowa - "compact"	modułowa - w kasecie 19"

Sterowniki programowalne serii PCD4 firmy SAIA AG

Rodzaje modułów:

1. Moduły procesorowe: PCD4.M... - 5 typów
2. Moduły pamięciowe: PCD4.R... - 4 typy
3. Moduły magistrali: PCD4.C... - 2 typy
4. Moduły zasilacza: PCD4.N... - 2 typy
5. Moduły sprzężenia z obiektem - łącznie 20 typów:
 - 1) moduły WEjść cyfrowych: - PCD4.E...
 - 2) moduły WYjść cyfrowych: - PCD4.A...
 - 3) moduły WE/WY analogowych: - PCD4.W...
 - 4) moduły specjalizowane : - PCD4.H...
 - szybki licznik impulsów,
 - sterowanie silnikami krokowymi,
 - sterowanie serwonapędami.

Sterowniki programowalne serii PCD4 firmy SAIA AG

Rodzaje modułów:

I. Typ PCD4.M... - moduły procesorowe:

- 1) PCD4.M110 - podstawowy
jednostka sterująca dla WE/WY cyfrowych z interfejsem RS232, który może być wykorzystany do programowania, komunikacji i połączeń sieciowych typu SAIA~LAN1.
- 2) PCD4.M120 - uniwersalny
jednostka sterująca dla wszystkich typów modułów WE/WY (cyfrowych, analogowych, liczników i pozycjonerów) wraz z pętlą prądową 20mA jako interfejsem komunikacyjnym (typu SAIA~LAN1).
- 3) PCD4.M140 - komunikacyjny
jednostka sterująca dla wszystkich typów modułów WE/WY wraz z 3 interfejsami komunikacyjnymi (1 x RS232, 2 x RS422/485)
- 4) PCD4.M240 - z podwójnym procesorem
do optymalnego podziału programu sterującego w przypadku bardzo szybkich procesów, pozostałe funkcje jak w pkt. 2.
- 5) PCD4.M340 - sieciowy typu LAN
z koprocesorem stosowany do połączeń z siecią lokalną typu SAIA~LAN2 i/lub do komunikacji za pośrednictwem magistrali typu S_BUS.

II. Typ PCD4.R... - moduły pamięciowe

montowane w module procesora do przechowywania wszystkich niezbędnych informacji użytkownika, takich jak programy użytkowe, teksty, liczniki, flagi, rejestry oraz czas rzeczywisty z podtrzymaniem bateryjnym.

- 1) PCD4.R110 -
- 2) PCD4.R120 -
- 3) PCD4.R200 -
- 4) PCD4.R210 -

III. Moduły dodatkowe

- 1) PCD4.C1.. - moduły magistrali procesora
- 1) PCD4.C2.. - moduły magistrali WE/WY
- 2) PCD4.N... - moduły zasilacza

Sterowniki programowalne serii PCD4 firmy SAIA AG

IV. Moduły sprzężenia z obiektem

- 1) PCD4.E... - moduły WEjść cyfrowych
- 2) PCD4.A... - moduły WYjść cyfrowych
- 3) PCD4.W... - moduły WE/WY analogowych
- 4) PCD4.H... - moduły specjalizowane :
 - PCD4.H120 - dwa niezależnie programowalne kanały: szybki licznik impulsów i pomiar częstotliwości,
 - PCD4.H210 - sterowanie 1 silnikiem krokowym,
 - PCD4.H220 - sterowanie 2 silnikami krokowymi,
 - PCD4.H310 - sterowanie serwonapędami dla 1 osi,
 - PCD4.H320 - sterowanie serwonapędami dla 2 osi.

3. Networks

3.1 SAIA network possibilities

Closed systems

- SAIA® S-Bus
- SAIA® LAN2

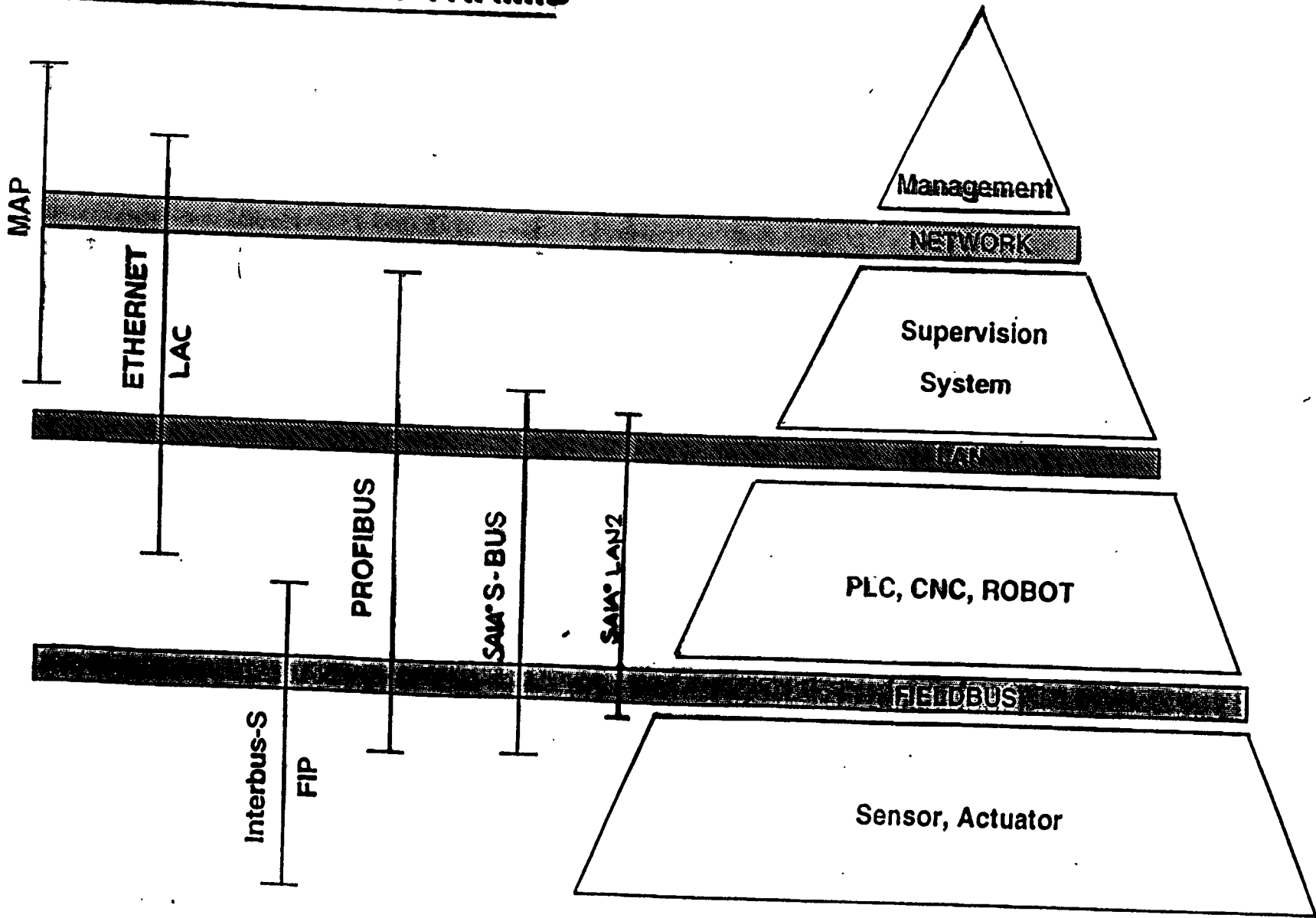
Open systems

- Modbus (ASCII)
- Modems
- * • LAC/LAC2
- * • ETHERNET (Etherlac)
- PROFIBUS (in preparation)

* Working with partner

37

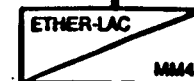
COMMUNICATION PYRAMID



MAIN
PROCESS
MANAGEMENT
SYSTEM

ETHERNET (LAC, SINEC-H1, DECNET, TCP/IP)

ETHER-LAC
GATEWAY



SUPERVISION
SYSTEM

- WIZCON
- GENESIS
- FACTORY LINK
- INTOUCH
- SCREENWARE



SAIA'S-BUS



SAIA'S-BUS (RS 485)
MASTER/SLAVE NETWORK

SUPERVISION
SYSTEM

- FACTORY LINK
- WIZCON
- SCREENWARE
- INTOUCH



PCD4/6

SAIA*LAN2 or S-BUS



SAIA*LAN2 (RS 485):
MULTIPLE-MASTER NETWORK
or
SAIA'S-BUS (RS 485):
MASTER/SLAVE NETWORK

SAIA*LAN2

PCD4/6

LEASED TF-LINE



LOCAL
OPERATING TERMINAL

MASTER/SLAVE NETWORK FOR
LARGE DISTANCES WITH MODEM
USING THE S-BUS PROTOCOL

PCD6



POINT TO POINT CONNECTIONS
(RS 232, RS 422, RS 485, 20mA CL)

SAIA'S-BUS (RS 485) MASTER/SLAVE NETWORK

SAIA*LAN2 (RS 485) MULTIPLE-MASTER NETWORK

LEASED TF-LINE MASTER/SLAVE NETWORK

ETHERNET

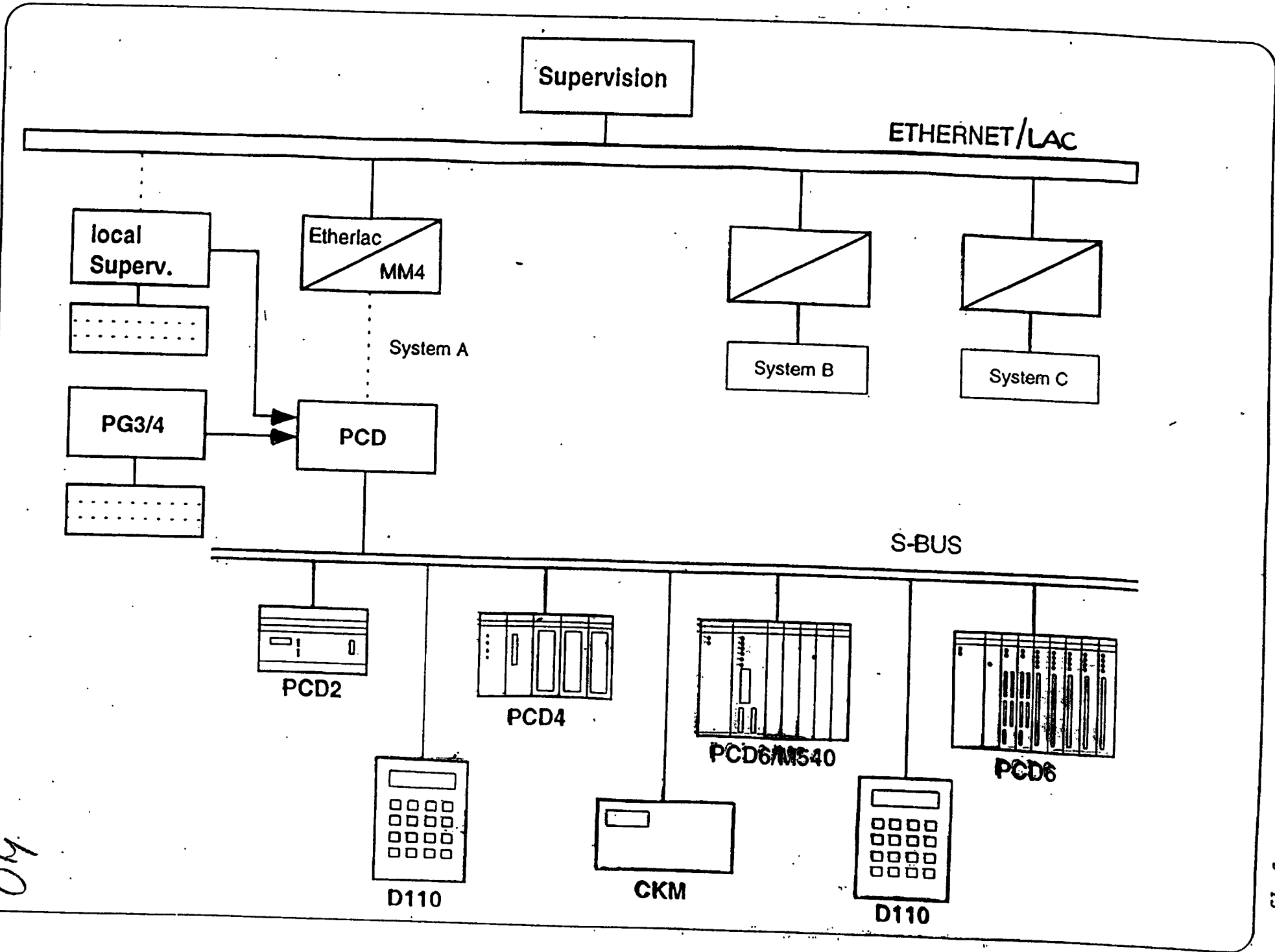
AUGUST 82 JA

1. Communication overview diagram





04



SAIA "PCD - UTILITY"
pakiet programów narzędziowych
dla sterowników serii PCD

Funkcje pakietu:

- 1) Tworzenie oprogramowania użytkowego sterowników PCD:
 - a) metodą klasycznych technik programowania:
 - edytor do wprowadzenia tekstu programu,
 - assembler do tworzenia relokowalnego zbioru wynikowego,
 - linker do konsolidacji zbiorów wynikowych,
 - loader do przesyłania skonsolidowanego zbioru do sterownika,
 - debugger do wykrywania i lokalizacji błędów;
 - b) metodami programowania strukturalnego:
 - technika BLOCTEC,
 - technika GRAFTEC.
- 2) Sprawdzanie poprawności oprogramowania użytkowego.
- 3) Diagnostyka oprogramowania użytkowego.
- 4) Dokumentowanie oprogramowania użytkowego.
- 5) Programowanie modułów pamięci EPROM sterownika.
- 6) Tworzenie tablicy zasobów programu użytkowego.
- 7) Obsługa zbiorów dyskowych oraz realizacja komend systemu MS DOS.
- 8) Nowoczesne ujęcie klasycznych technik programowania - możliwość pracy z myszką w środowisku WINDOWS 3.0.

PCD - UTILITY
pakiet oprogramowania firmy SAIA
dla sterowników serii PCD

Funkcje pakietu:

- 1) tworzenie oprogramowania użytkowego,
- 2) dokumentowanie oprogramowania użytkowego,
- 3) sprawdzanie poprawności oprogramowania użytkowego,
- 4) diagnostyka oprogramowania użytkowego,
- 5) graficzne przedstawienie struktury programu użytkowego za pomocą technik SAIA-GRAFTEC oraz SAIA-BLOCTEC,
- 6) nowoczesne ujęcie klasycznych technik programowania - możliwość pracy z myszką w środowisku WINDOWS 3.0.

W I Z C O N

system monitorowania i sterowania procesami technologicznymi

Funkcje i możliwości systemu:

1. **Nadzorowanie**
w trybie czasu rzeczywistego pracy obiektowych urządzeń sterujących różnych typów (aktualna lista przekracza 120 pozycji).
2. **Wizualizacja i oddziaływanie** -
na przebieg procesu za pośrednictwem obrazów animowanych.
3. **Akwizycja i archiwizacja** -
baz danych procesu z możliwością wyświetlania w postaci graficznej (trendów) lub w formie raportów.
4. **Sieci komputerowe** -
do współpracy w trybie czasu rzeczywistego wielu stacji operatorskich.
5. **Stany i sytuacje awaryjne**
systemu sterowania - pełna bieżąca obsługa.
6. **Generowanie raportów** -
dowolnego formatu w postaci plików tekstowych.
7. **Rejestracja zdarzeń** -
zachodzących podczas przebiegu procesu technologicznego.
8. **Algorytmy sterowania**
napisane przez użytkownika w dowolnym języku wyższego rzędu z wykorzystaniem baz danych systemu.
9. **Obserwacja baz danych** -
w środowisku arkusza obliczeniowego LOTUS 1-2-3.
10. **Protekcja dostępu** -
do systemu sterowania za pomocą utajnionych haseł.
11. **Trzy poziomowy system hierarchii uprawnień operatorskich.**

W I Z C O N

modele systemu

1. **STANDARD** - pod MS DOS:
 - pozwala na obsługę do 3000 sygnałów obiektowych.
2. **SL** - pracuje pod MS DOS:
 - pozwala na obsługę do 1024, tzw. elementów, przy czym na 1 sygnał analogowy przypada 16 elementów, zaś na 1 sygnał cyfrowy 1 element.
3. **DEVELOPMENT** - pod MS DOS:
 - wersja STANDARD wzbogacona o funkcję generowania wersji "Run-time".
4. **RUN-TIME** - pod MS DOS:
 - obsługa sygnałów odpowiada wersji STANDARD;
 - konfiguracja systemu za pomocą modelu DEVELOPMENT.
5. **EVALUATION** - pod MS DOS:
 - bardzo tania wersja demonstracyjna;
 - pozwala na obsługę do 10 sygnałów obiektowych.
6. **ST** - pracuje pod OS/2:
 - brak ograniczeń co do liczby obsługiwanych sygnałów,
 - wersja pracująca w technice "okien".
7. **STANDARD** - pod OS/2:
 - brak ograniczeń co do liczby obsługiwanych sygnałów,
 - dokładana implementacja wersji z punktu 1 dla OS/2.

W O Z C O N

system monitorowania i sterowania procesami technologicznymi

Lista referencyjna (wyciąg) :

1. Elektrownia Liddel i Yallourn
(Australia)
 - systemy sterowania zdmuchiwaczami sadzy,
 - instalacja na nawęglaniu.
2. Port lotniczy Cairns (Australia)
 - centralna dyspozytornia energetyczna.
3. Elektrownia Powergen (Wielka Brytania)
 - sterowanie i monitorowanie instalacji energetycznej z wykorzystaniem lokalnej sieci komputerowej i oprogramowania LOTUS 1-2-3.
4. Zakłady Rolls-Royce (Wielka Brytania)
 - system nadzoru pracy turbin gazowych.
5. Zakłady przemysłu samochodowego w Niemczech:
 - BMW,
 - Mercedes Benz AG,
 - Volkswagen.
6. Zakłady przemysłu chemicznego w Niemczech:
 - Hoechst,
 - Bayer,
 - BASF.
7. Elektrociepłownia Siekierki w Warszawie
 - instalacja do obniżania emisji NOx.
8. Pałac Kultury i Nauki w Warszawie
 - sieciowy system nadzoru i sterowania układu rozdzielni średniego i niskiego napięcia.

Opracowania PIAP

na bazie
sterowników programowalnych
serii PCD4 firmy SAIA AG

1. stanowisko kontroli technicznej układu kierowniczego dla FSM w Tychach,
2. stanowisko fotogoniometru do badań emisji światła samochodowych dla Instytutu Transportu Samochodowego,
3. układ sterowania automatycznej wiertarki stołowej ze stołem współrzędnościowym,
4. systemy zdalnego sterowania i telemetrii sieci ciepłych dla przedsiębiorstw energetyki ciepłej, np. dla MPEC-Rzeszów czy WPEC z Łodzi.

NOWA GENERACJA STEROWNIKÓW PROGRAMOWALNYCH SERII PCD

SAIA

Kontynuując swoje ponad 70-letnie tradycje w dziedzinie urządzeń automatyki przemysłowej, szwajcarska firma SAIA AG wprowadziła na rynek europejski rodzinę sterowników programowalnych PCD nowej generacji. Seria PCD obejmuje sterowniki o budowie modułowej dające możliwości zastosowań do małych i średnich obiektów automatyzacji (sterownik PCD 4), jak również w dużych obiektach przemysłowych (sterownik PCD 6). Mają one zastąpić znane z ponad stu tysięcy instalacji sterowniki serii PCA. Zdjęcie sterowników serii PCD przedstawiono na 1 stronie okładki niniejszego numeru.

Przedstawiona poniżej skrótowo rodzina sterowników programowalnych stanowi niewątpliwie największe osiągnięcie w tej dziedzinie w ostatnim okresie. Potwierdza to przyznanie w 1991 roku sterownikowi serii PCD4 ZŁOTYCH MEDALI na prestiżowych międzynarodowych targach w Poznaniu oraz Brnie.

Od roku sterowniki serii PCD dostępne są również w Polsce. Sterowniki programowalne serii PCD4 oraz PCD6 są oparte na procesorze MOTOROLA 68000 i oferują użytkownikowi ten sam bardzo bogaty zestaw instrukcji. Różnią się one jedynie standardem mechanicznym (PCD4 — budowa modułowa typu compact, PCD6 — modułowa w kasie 19"), liczbą dostępnych interfejsów komunikacyjnych (PCD4 — od 1 do 4, a PCD6 — od 4 do 28), możliwościami rozbudowy pojedynczego sterownika (PCD4 do 512 WE/WY, a PCD6 do 5120 WE/WY!) oraz maksymalnymi zasobami pamięci użytkownika (PCD6 — 1 M B, PCD4 — 256 kB). Dzięki serii PCD projektant systemu sterowania dostaje do ręki potężne narzędzie, zdolne sprostać nawet najbardziej wyrafinowanym wymaganiom: 16/32-bitowy procesor, 1600 liczników/timerów, 8192 flagi, 4096 32-bitowych rejestrów, wieloprocusorowość, łatwość łączenia w sieci i wiele innych.

Dzięki zastosowaniu nowoczesnej technologii montażu powierzchniowego SMT, specjalizowanych układów scalonych ASIC oraz technologii H-CMOS została osiągnięta niezwykła niezawodność pracy i odporność sterownika PCD na zakłócenia przemysłowe.

Sterowniki serii PCD dzięki swej innowacyjnej koncepcji oraz bogatym możliwościom komunikacyjnym doskonale spełniają wysokie wymagania stawiane nowoczesnym rozproszonym systemom automatyzacji.

STEROWNIK PCD4 otwiera szeroki obszar zastosowań, niedostępny do niedawna dla sterowników programowalnych. Niezwykle korzystny stosunek ceny do możliwości pozwala na implementację tego sterownika nawet w niedużych, lecz o skomplikowanym algorytmie sterowania instalacjach.

Kombinacje wielu różnych modułów: zasilania, procesorów (również podwójny!), magistrali jak również ponad 20 różnych modułów WE/WY (cyfrowych, analogowych, a także specjalizowanych — sterowanie silników, szybkie liczniki) dają możliwość budowania systemów PLC spełniających ściśle wymagania użyt-

kowników. Dają one także szansę prostej rozbudowy w przyszłości. Wbudowane standardowo interfejsy zapewniają nawet w najprostszej konfiguracji sterownika możliwości komunikacyjne i pracę w sieciach.

STEROWNIK PCD6, przeznaczony głównie do zastosowań w dużych obiektach, jest w stanie autonomicznie zarządzać nawet bardzo rozbudowanym systemem automatyki. Stosowanie PCD6 pozwala na nowo odkryć technikę wieloprocusorową dając możliwość całkowicie swobodnego, optymalnego podziału złożonego zadania między poszczególne procesory (maksymalnie 7 modułów), a zatem to projektant jest właścicielem „architektem PLC”.

Każdy procesor pracuje niezależnie od pozostałych mając przy tym możliwość dostępu do wspólnych zasobów pamięci.

ZDOLNOŚCI KOMUNIKACYJNE sterowników serii PCD stanowią powód do dumy projektantów firmy SAIA. Różne moduły procesorów wraz z standardowo rozbudowanymi interfejsami pozwalają na łatwy dostęp do rozlicznych urządzeń peryferyjnych oraz, dzięki specjalizowanemu pakietowi wizualizacyjnym, na komunikację między obiektem sterowanym a jego obsługą (man-machine interface).

Kompatybilność interfejsów między seriami PCD4 i PCD6 spełnia warunki wstępne w przypadku realizacji połączeń sieciowych sterowników różnych typów i serii oraz urządzeń peryferyjnych (sieci SAIA-LAN1, SAIA-LAN2, A-BUS, LAC). Oferowane są także sprawdzone połączenia serii PCD z sieciami Ethernet poszerzając krąg możliwych zastosowań.

EFEKTYWNE NARZĘDZIA PROGRAMOWANIA strukturalnego oraz pracujący pod systemem MS-DOS sprzęt (dowolny IBM-PC) ułatwiają pracę projektanta systemu obniżając jednocześnie koszty projektowania. Oferowany przez firmę SAIA pakiet oprogramowania PCD-UTILITY zawiera wszelkie moduły niezbędne do tworzenia oprogramowania, dokumentowania, sprawdzenia poprawności oraz diagnostyki. Do najbardziej efektywnych środków ułatwiających programowanie sterowników rodziny PCD należy możliwość graficznego przedstawienia struktury programu za pomocą technik SAIA-BLOG-TEC oraz SAIA-GRAFTEC. Pakiet PCD-UTILITY zawiera również moduł programowy będący nowoczesnym ujęciem klasycznych technik programowania — praca z myszką w środowisku WINDOWS 3.0.

Wszystkie moduły procesorów serii PCD4 i PCD6 wykorzystują ten sam zestaw instrukcji umożliwiający skuteczne przetwarzanie danych oraz tekstów, realizujący przetwarzane analogowe, obliczenia arytmetyczne (wraz ze zmiennoprzecinkowymi) oraz regulację PID. Dogodne możliwości diagnostyczne oraz proste w użyciu instrukcje komunikacyjne uzupełniają obraz całości.

Mgr inż. Wojciech ZNOJEK

Informacji techniczno-handlowych udziela:

Przedstawicielstwo w Polsce:



PC-ARK SA

ul. Drużynowa 3A
02-590 WARSZAWA
tel/fax (22) 44-75-20

PARAMETRY TECHNICZNE

sterowników programowalnych PCD firmy SAIA AG

PARAMETR	PCD4	PCD6
Procesor	MOTOROLA 68000	
Moduły procesorowe	od 1 do 2	max. 7
Czas wykonania instrukcji logicznej	6 μ s	5,4 μ s
WE / WY	512 I/O	5120 I/O
Flagi	8129	1-bitowe
Rejestry	4096	32-bitowe
Liczniki (timer)	1600 (podział programowalny)	
Zakres zliczania	31 bitów bez znaku (0 ... 2 147 483 647)	
Zakres obliczeń	Liczby całkowite: -2 147 483 648 ... +2 147 483 647 Liczby zmiennoprzecinkowe: -9 223 371 * E+18 ... -2 710 506 * E-20 +9 223 371 * E+18 ... +5 421 011 * E-20	
Pamięć użytkownika	256 kB	1 MB
Interfejsy komunikacyjne	od 1 do 4 RS232C, RS422, RS485, pętla prądowa 20 mA	od 4 do 28 RS232C, RS422, RS485, pętla prądowa 20 mA
Napięcie zasilania	24 VDC	24 lub 220 VDC
Odporność na zakłócenia	4kV zgodnie z normą IEC 801-4	
Temperatura otoczenia	działanie przechowywanie -20 ... +50 °C -20 ... +85 °C	
Konstrukcja mechaniczna	modułowa - "compact"	modułowa - w kasecie 19"

SYSTEMY SIECIOWE STEROWNIKÓW PROGRAMOWALNYCH FIRMY SAIA

SAIA

Jedną z największych zalet sterowników programowalnych PCD4 i PCD6 szwajcarskiej firmy SAIA jest prostota z jaką można je łączyć w różnego typu systemy sieciowe. Producent daje użytkownikowi możliwość wyboru pomiędzy następującymi rozwiązaniami połączeń sieciowych: SAIA LAN1, SAIA LAN2, SAIA SBUS, COMPEX LAC oraz COMPEX LAC2.

SAIA LAN1 jest siecią o topologii pierścieniowej. Poszczególne stacje są przyłączone do sieci poprzez zewnętrzne w stosunku do architektury sterownika moduły PCA2.T96. Moduły te są połączone ze sobą w pierścieniu za pomocą 75 Ω ekranowanego przewodu koncentrycznego, którego odcinki nie mogą być dłuższe niż 800 m. Moduły PCA2.T96 obok funkcji galwanicznego oddzielenia stacji od sieci realizują również funkcję wzmocnienia sygnałów wewnątrz sieci. Awaria zasilania dowolnego z tych modułów nie powoduje przerwania komunikacji wewnątrz sieci. Moduły PCA2.T96 umożliwiają przyłączenie do sieci urządzeń peryferyjnych wyposażonych w interfejsy szeregowe typu Rs 232 lub pętlę prądową 20 mA. Komunikacja dołączonych do sieci urządzeń odbywa się według procedury MASTER-SLAVE. Maksymalna liczba urządzeń peryferyjnych, które mogą być podłączone do sieci LAN1 wynosi 50. Szybkość transmisji danych wewnątrz sieci wynosi 115 kbitów/s. Wymiana telegramów w sieci odbywa się z kontrolą błędów. Sieć tę cechuje bardzo duża odporność na zakłócenia.

SAIA LAN2 jest siecią o topologii magistrali z deterministycznym dostępem do medium przesyłowego według zasady wędrującego znacznika (Token Passing Bus). Sieć składać się może z maksimum 8 segmentów, z których każdy może na dystansie 1200 m obsłużyć do 32 stacje sterowników PCD4 lub PCD6. Poszczególne stacje są połączone w sieć za pośrednictwem modułu procesora wyposażonego w koprocessor komunikacyjny LAN2 z interfejsem Rs-485. Linia przesyłu danych jest wykonana w postaci ekranowanej pary przewodów skręconych. Transmisja danych w sieci odbywa się z prędkością 62,5 kbitów/s i kontrolą błędów typu CRC 16.

SAIA S-BUS jest tania a przy tym bardzo wydajną siecią o architekturze identycznej jak w przypadku sieci SAIA LAN2 i działającą według procedury SINGLE CLIENT (MASTER) — MULTIPLE SERVER (SLAVE). Poszczególne stacje łączy się w sieć za pomocą standardowego interfejsu komunikacyjnego typu Rs-485

będącego na wyposażeniu sterowników rodziny PCD: koprocessor komunikacyjny nie jest wymagany. Protokół komunikacyjny S-BUS umożliwia również realizację wymiany danych w trybie "POINT to POINT" przy zastosowaniu takich interfejsów szeregowych jak RS-232, RS-422 i pętla prądowa 20 mA. Zastosowanie uproszczonej postaci telegramu zaowocowało zwiększoną przepustowością sieci. Podobnie jak w przypadku sieci LAN2, użyta została procedura CRC-16 wykrywania błędów transmisji.

COMPEX LAC/LAC2 są sieciami francuskiej firmy COMPEX, dla których firma SAIA wprowadziła do oprogramowania systemowego sterowników rodziny PCD protokół komunikacyjny — MM4. Obie sieci mają topologię magistrali wielosegmentowej. Dostęp do medium przesyłowego, którym jest pojedynczy lub podwójny (redundancja) przewód ekranowanej pary skręconej odbywa się poprzez zewnętrzne przyłącza sieciowe według zasady rywalizacji z wykrywaniem kolizji (CSMA CA, CD). Maksymalna liczba stacji dołączonych do tych sieci wynosi 252. Szybkość transmisji danych wynosi 50 kbitów/s dla sieci LAC i 250 kbitów/s dla sieci LAC2. Maksymalna długość kabla sieciowego wynosi 8 km dla sieci typu LAC i 3 km dla LAC2.

Urządzenia peryferyjne i koszt podłączenia w sieciach

	LAN1	LAN2	S-BUS	LAC	LAC2
1. Urządzenia peryferyjne					
PCB/PCD6	x	x	x	x	x
PCA	x	-	-	-	-
IBM PC	x	-	x	x	x
TERMINAL	x	-	-	x	x
DRUKARKA	x	-	-	x	x
MODEM	x	-	x	x	x
INNE STEROWNIKI	x	-	-	x	x
2. Koszt podłączenia 1-go węzła [mln. zł] (=)	12	9	27	27	36

Na podkreślenie zasługuje fakt, że firma SAIA bierze czynny udział w pracach badawczo-rozwojowych zmierzających do unifikacji rozwiązań dla sieci przemysłowych w skali międzynarodowej (np. system PROFIBUS).

Dr inż. ANDRZEJ SZYMAŃSKI

Informacji techniczno-handlowych udziela:

Przedstawicielstwo firmy SAIA AG w Polsce:

PC-ARK SA



ul. Drużynowa 3A

02-550 WARSZAWA

tel/fax (22) 44-75-20

S A I A A G

sterowniki programowalne serii PCD

Lista referencyjna (wyciąg) :

Sposród ponad 120 tysięcy zastosowań sterowników firmy SAIA AG poniżej przedstawiono wybrane realizacje systemów automatyki dla energetyki zawodowej i dziedzin pokrewnych:

1. Międzynarodowy port lotniczy w Lizbonie (Portugalia)
- system sterowania i nadzoru centralnej dyspozytorskiej energetycznej.
2. Elektrociepłownia Wärtsilä (Finlandia)
3. Elektrownia w Ołomuńcu (CSRF)
4. Elektrownie wodne firmy Voith AG w Niemczech
- system sterowania turbin.
5. Metro w Pradze (CSRF)
- sterowanie ruchem pociągów oraz zarządzanie systemami ogrzewania i wentylacji.
6. Zakłady przemysłu samochodowego BMW w Niemczech
- sieciowy system transportu i magazynowania (ponad 250 sterowników połączonych w sieci).
7. Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Lublinie
- sterowanie przepompownią.
8. Elektrociepłownia Siekierki w Warszawie
- instalacja do obniżania emisji NOx.
9. Pałac Kultury i Nauki w Warszawie
- sieciowy system nadzoru i sterowania układu rozdzielni średniego i niskiego napięcia.

WIZCON NOWOCZESNY SYSTEM MONITOROWANIA I STEROWANIA PROCESAMI TECHNOLOGICZNYMI

Firma PC SOFT Int. Ltd, twórcą pakietu oprogramowania WIZCON przeznaczonego do realizacji szeroko rozumianych funkcji monitorowania i sterowania dla obiektów przemysłowych, należy do grupy pionierów w tej dziedzinie. Jej bardzo bogate doświadczenie znajduje odzwierciedlenie w opracowywaniu produktów o najwyższej jakości, które od dawna znajdują bardzo duże uznanie wśród użytkowników na całym świecie.

Oprogramowanie WIZCON nadzoruje w trybie czasu rzeczywistego pracę obiektowych urządzeń sterujących, takich jak sterowniki programowalne, regulatory itp. (lista tych urządzeń przekracza obecnie 120 pozycji), umożliwiając operatorowi obserwację i oddziaływanie na obiekt za pośrednictwem obrazów animowanych. Dołączenie urządzenia spoza listy jest możliwe poprzez zaprojektowanie drajwera za pomocą dostarczanego narzędzia „VPI Toolkit”.

WIZCON może jednocześnie współpracować z urządzeniami obiektowymi różnych wytwórców, sprawiając, że komunikacja między tymi urządzeniami w ramach systemu sterowania odbywa się bezproblemowo.

Część rezydentna oprogramowania WIZCON odpowiada za odbywającą się w sposób ciągły akwizycję danych. Dane te mogą być zapisywane na dysku w formie archiwum i wyświetlane następnie w postaci graficznej trendów lub w formie raportów. Wszystkie raporty WIZCON-a są zbiorami tekstowymi, a zatem mogą być wykorzystywane przez inne oprogramowanie.

Oprogramowanie WIZCON umożliwia łączenie do współpracy w trybie czasu rzeczywistego wielu stacji operatorskich w sieć komputerową zgodną ze standardem IBM NET-BIOS.

Obsługa systemu sterowania z oprogramowaniem WIZCON jest bardzo prosta dzięki wyposażeniu pakietu programowego w specjalny moduł pomocy kontekstowej. Ponadto większość funkcji systemu jest realizowana metodą wyboru opcji z MENU za pomocą klawiszy funkcyjnych.

Do pozostałych funkcji oprogramowania WIZCON należą:

- pełna obsługa sytuacji awaryjnych systemu sterowania,
- możliwość generowania raportów dowolnego formatu,
- możliwość zapisu stanu systemu i realizacji sterowań metodą „receptur”.



- automatyczne wykonywanie instrukcji programu napisanego przez użytkownika w języku WIZCON,
- możliwość realizacji „on line” algorytmów sterowania napisanych przez użytkownika w dowolnym języku wyższego rzędu z wykorzystaniem bazy danych WIZCON-a,

- możliwość obserwacji danych WIZCON-a w środowisku arkusza obliczeniowego LOTUS 1-2-3,

- protekcja dostępu do systemu za pomocą utajonych haseł,

- trzy poziomowy system hierarchii uprawnień operatorskich.

Implementacja oprogramowania WIZCON wymaga komputera zgodnego z IBM PC wyposażonego w kartę grafiki kolorowej. Do komunikacji ze sterownikami programowalnymi wykorzystuje się w większości przypadków typową kartę interfejsów szeregowych Rs 232C. Port równoległy komputera używany jest do przyłączenia klucza zabezpieczającego, poprzez który może być podłączona drukarka.

Gama oferowanych przez firmę PC SOFT produktów obejmuje następujące pozycje:

1. WIZCON — model „Standard” dla systemu operacyjnego MS DOS: pełne możliwości systemu w ramach pamięci podstawowej 640 kB, co pozwala na obsługę ok. 3000 sygnałów obiektowych.

2. WIZCON — model „SL” (MS DOS): pozwala na obsługę do 1024 tzw. elementów, przy czym na jeden sygnał analogowy przypada 16 elementów, zaś sygnał cyfrowy jest równoważny jednemu elementowi.

3. WIZCON — model „Development” (MS DOS): wersja „Standard” wzbogacona o funkcję umożliwiającą generowanie wersji „Run-time”.

4. WIZCON — model „Run-time” (MS DOS): możliwościami obsługi sygnałów obiektowych odpowiada wersji „Standard”. Konfiguracja systemu odbywa się za pomocą modelu „Development”.

5. WIZCON — model „Evaluation” (MS DOS): bardzo tania wersja demonstracyjna pozwalająca na obsługę do 10 sygnałów obiektowych. Od modelu „Standard” lub „Mini” różni ją tylko brak klucza zabezpieczającego.

6. WIZCON/2 — model „ST”: wersja pracująca w technice „okien” pod systemem operacyjnym OS/2: liczba obsługiwanych sygnałów obiektowych jest dowolna.

7. WIZCON — model „Standard” dla systemu operacyjnego OS/2: dokładna implementacja wersji z punktu 1 dla OS/2; brak ograniczeń co do liczby obsługiwanych sygnałów obiektowych.

Dr inż. Andrzej Szymański

Informacji techniczno-handlowych udziela przedstawicielstwo firmy SAIA AG i wyłączny autoryzowany dystrybutor oprogramowania WIZCON w Polsce



PC-ARK SA

ul. Drużynowa 3A

02-590 WARSZAWA

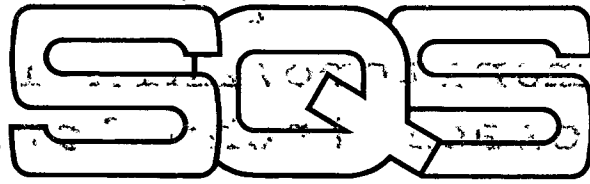
tel/fax (22) 44-75-20

W I Z C O N

system monitorowania i sterowania procesami technologicznymi

Lista referencyjna (wyciąg) :

1. Elektrownia Liddel i Yallourn (Australia)
 - systemy sterowania zdmuchiwaczami sadzy,
 - instalacja na nawęglaniu.
2. Port lotniczy Cairns (Australia)
 - centralna dyspozytornia energetyczna.
3. Elektrownia Powergen (Wielka Brytania)
 - sterowanie i monitorowanie instalacji energetycznej z wykorzystaniem lokalnej sieci komputerowej i oprogramowania LOTUS 1-2-3.
4. Zakłady Rolls-Royce (Wielka Brytania)
 - system nadzoru pracy turbin gazowych.
5. Zakłady przemysłu samochodowego w Niemczech:
 - BMW,
 - Mercedes Benz AG,
 - Volkswagen.
6. Zakłady przemysłu chemicznego w Niemczech:
 - Hoechst,
 - Bayer,
 - BASF.
7. Elektrociepłownia Siekierki w Warszawie
 - instalacja do obniżania emisji NOx.
8. Pałac Kultury i Nauki w Warszawie
 - sieciowy system nadzoru i sterowania układu rozdzielni średniego i niskiego napięcia.



**Schweizerische Vereinigung
für Qualitätssicherungs-Zertifikate
Swiss Association for
Quality Assurance Certificates**

The SQS hereby certifies that the firm named below is equipped with a Quality System which meets the international Standards of Quality Management and Quality Systems (series ISO 9000/EN 29000).

SAIA AG

Works Murten

Based upon the result of the certification audit, the SQS awards

the SQS Certificate, Category ISO 9001/EN 29 001

In the course of the certification audit by SQS, it was established that the firm's Quality System is complete and appropriate, maintained and applied, and also meets the requirements of the above mentioned international standards and model.

This SQS-Certificate is valid for three years.

Berne, 13 December 1991

This SQS Certificate is valid until and including 12 December 1994

For the Secretariat:

General Manager of
the SQS

For the Board:

President
of the SQS

Board Member
of the SQS