

074

A

ZESPÓŁ AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ

Nazwa ONB/ZNB

Główny wykonawca

mgr inż. Zbigniew Pietrusiński

Wykonawcy

mgr inż. Zbigniew Pietrusiński

techn. Michał Zychowicz

Opracowanie i wykonanie wzorcowego stanowiska operatorskiego nadzorującego symulowany system automatycznej regulacji i sterowania

Etap 5: Weryfikacja wyników badań, opracowanie zaleceń technicznych i podręcznika dla stacji operatorskiej.

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

Zleceniodawca

Projekt Badawczy Zamawiany PBZ-31_05

Kierownik Zespołu

doc. dr inż. J. Korytkowski

Z-ca Dyrektora d/s Bad.-Rozw.

dr inż. Jan Jablowski

Pracę zakończono dnia

31.08.1997r.

Nr arch.

7463

Nr zlecenia

1598K

1

SIECI PRZEMYSŁOWE + LAN + CIM + URZĄDZENIA OPERATORSKIE:
DOKUMENTACJA OPISOWA

Abstrakt

Praca zawiera zalecenia techniczne oraz podręcznik dla stacji operatorskiej przeznaczonej do nadzorowania systemu automatycznej regulacji i sterowania wolnozmiennych procesów przemysłowych, pracującej w zintegrowanej sieci automatycznego wytwarzania. Podano również weryfikację badań wzorcowego zestawu badawczego opracowanego w poprzednich etapach pracy.

Tytuły poprzednich sprawozdań

1. Opracowanie i wykonanie wzorcowego stanowiska operatorskiego nadzorującego symulowany system automatycznej regulacji i sterowania.
Etap 1: Opracowanie założeń oraz projektu stacji operatorskiej i zestawu badawczego. Sprawozdanie z pracy PIAP Nr rejestr. 7293
2. Opracowanie i wykonanie wzorcowego stanowiska operatorskiego nadzorującego symulowany system automatycznej regulacji i sterowania.
Etap 4: Badania funkcjonalne stacji i instalacji badawczej, weryfikacja oprogramowania, w tym badania współpracy z sieciami wyższego rzędu. Sprawozdanie z pracy PIAP Nr rejestr. 7293

Rozdzielnik

Egz. 1. OIN

Egz. 2. ZSS

Egz. 3. ZAE-2

SPIS TREŚCI

1	Wstęp	2
2	Weryfikacja wyników badań	3
2.1	Opracowanie i sprawdzenie szybkiej wersji demonstracyjnej oprogramowania makiety	3
2.2	Badania komunikacji stacji operatorskiej ze stacją nadrzędną w sieci PROFIBUS	15
3	Instrukcja obsługi stanowiska badawczego	30
3.1	Opis stanowiska	30
3.2	Włączenie stanowiska, rodzaje pracy stacji operatorskiej	34
3.3	Obsługa programu startowego aparatów MRP-42C (program START)	35
3.4	Nadzorowanie, przetwarzanie danych i wizualizacja procesu w oparciu o program WIZCON	40
3.5	Współpraca z innymi stacjami sieci PROFIBUS (program WizIt)	41
3.6	Funkcje operatorskie regulatora MRP-42C	42
3.7	Wyłączenie stanowiska	47
4	Podręcznik dla stacji operatorskiej - dane do podręcznika „Struktura i elementy funkcjonalne systemów zautomatyzowanego wytwarzania, część II w zakresie innych technologii”	48
4.1	Ogólna charakterystyka	48
4.2	Omówienie wybranych systemów	52
4.3	Przykład realizacji	67
5	Dane do katalogu wyników Projektu Badawczego Zamawianego PBZ 31-05	69
5.1	Część I - Wykonane instalacje badawcze i pilotażowe	69
5.2	Część II - Oprogramowania rozpoznane w ramach PBZ	77
5.3	Część III - Dostawcy rozpoznani w ramach projektu	80
6	Zalecenia techniczne	82
7	Wnioski	85

1. Wstęp

Praca realizowana jest w ramach Projektu Badawczego Zamawianego nr PBZ-31-05 pt. „Sieciowe systemy komunikacyjne integrujące automatyzację wytwarzania”, objętego umową z KBN.

Obecnie realizowany etap jest ostatnim etapem pracy „Opracowanie i wykonanie wzorcowego stanowiska operatorskiego nadzorującego symulowany system automatycznej regulacji i sterowania”, który obejmuje weryfikację wyników badań oraz opracowanie zaleceń technicznych i podręcznika dla stacji operatorskiej.

W oparciu o uzgodnioną listę podręczników przewidzianych w Projekcie Badawczym Zamawianym PBZ 31-05 oraz wytyczne przekazane przez Głównych wykonawców Projektu Badawczego, jednym z istotnych zadań realizowanego obecnie etapu jest opracowanie odpowiednich fragmentów następujących podręczników:

- Podręcznik 2B. Struktura i elementy funkcjonalne systemów zautomatyzowanego wytwarzania. Część II - w zakresie innych technologii.
- Katalog wyników Projektu Badawczego Zamawianego PBZ 31-05.

W związku z tym, opracowane w ramach etapu zalecenia techniczne i dane dla tworzenia stacji operatorskich procesów ciągłych, zostały przygotowane pod kątem ich wykorzystania w wyżej wymienionych pozycjach książkowych.

Zamieszczone w sprawozdaniu informacje odnośnie weryfikacji wyników badań oraz instrukcja obsługi stanowiska badawczego związane są w zaleceniami Komisji Odbioru etapów 3 i 4 niniejszej pracy.

2 Weryfikacja wyników badań

Badania przeprowadzone w poprzednim etapie pracy (etap 4) zostały zweryfikowane i uzupełnione w ramach obecnie realizowanego etapu pracy. Zmiany dotyczyły głównie dwóch zagadnień:

- uzupełnienie stanowiska badawczego o szybką wersję demonstracyjnej symulowanego obiektu regulacji, przydatną przy demonstracji stanowiska badawczego,
- zapewnienie możliwości współpracy stacji operatorskiej z dowolnymi stacjami sieci PROFIBUS poza stacją konwersacyjną spełniającą rolę bramy WIZCON-PROFIBUS.

Powyższe zmiany zostaną poniżej omówione bardziej szczegółowo.

2.1 Opracowanie i sprawdzenie szybkiej wersji demonstracyjnej oprogramowania makiety

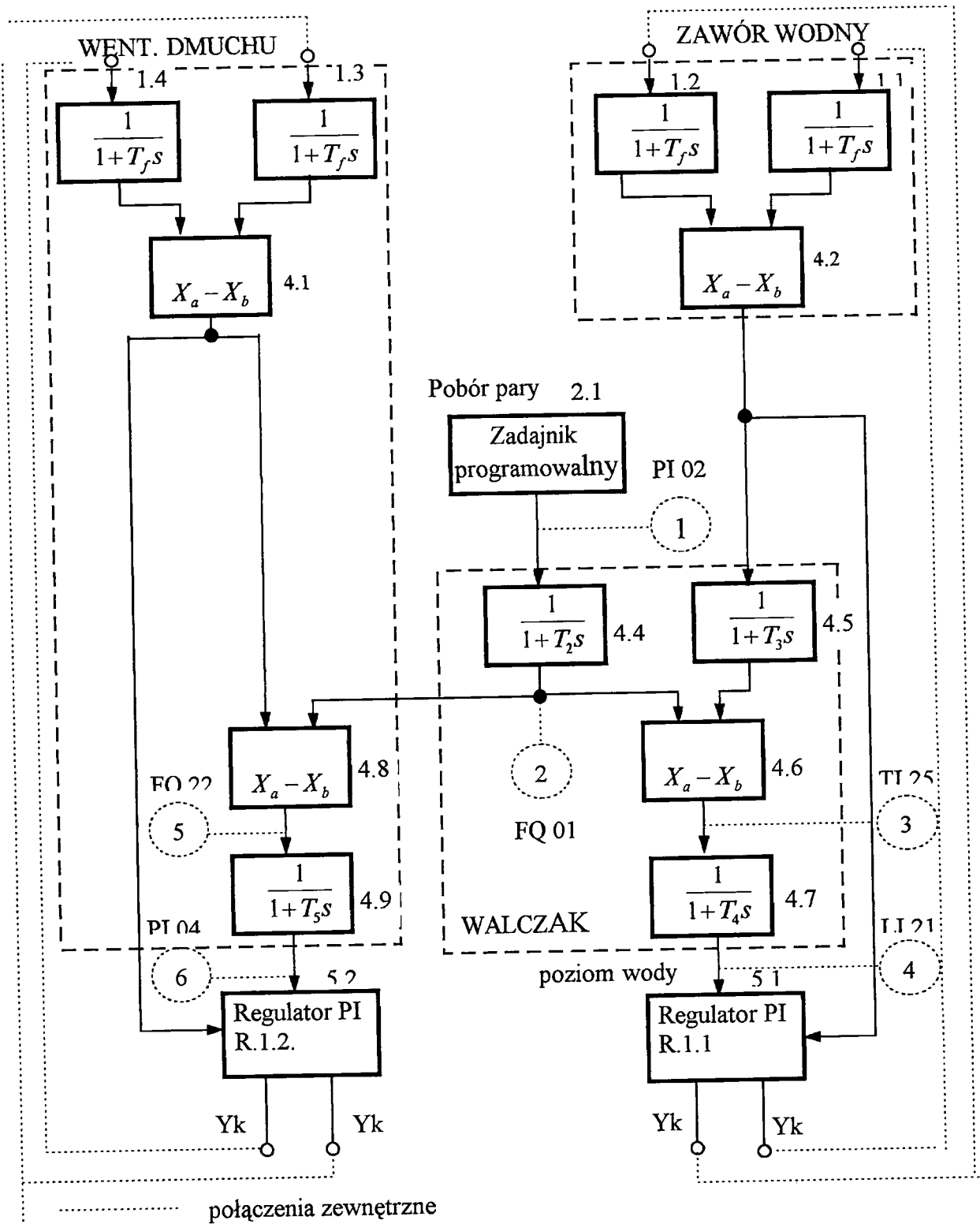
Makieta zawiera trzy aparaty MRP-42C, które służą zarówno do symulacji obiektu regulacji jak i do realizacji sześciu pętli regulacyjnych;

- obwodu regulacji poziomu wody,
- obwodu regulacji ciśnienia powietrza wdmuchiwanego do paleniska,
- obwodu regulacji ustawienia warstwownicy podajnika paliwa,
- obwodu regulacji obrotów wentylatora ciągu spalin,
- obwodu regulacji ciśnienia pary za pośrednictwem zmiany prędkości obrotowej podajnika paliwa,
- obwodu regulacji temperatury wody w odgazowywaczu.

Każdy z regulatorów realizuje dwa obwody regulacyjne i odpowiadającą im część obiektu regulacyjnego. Dla celów szybkiej demonstracji wytypowano dwa pierwsze obwody regulacyjne realizowane za pomocą regulatora nr 1 i pokazane na rys. 2.1. Przełączenie wszystkich regulatorów na wersje szybkie jest nieuzasadnione, gdyż zabieg taki nie wnosi jakościowo nic nowego, a związany jest ze stratą czasu wynikłą z konieczności przesyłania do regulatorów zmienionych danych w czasie demonstracji. Pokazanie przebiegów przejściowych w czasie zbliżonym do rzeczywistego i możliwość porównania ich z przebiegami odbywającymi się w przyspieszonym czasie, stwarza lepsze możliwości dydaktyczo-widowiskowe. W związku z powyższym dla regulatora nr 1 zostały przygotowane dwie wersje oprogramowania, to jest wersja podlegająca badaniom w etapie 4, oraz zmieniona wersja szybka, przewidziana do alternatywnego wykorzystania w czasie demonstracji.

REGULACJA DMUCHU
FQC 03

REGULACJA POZIOMU
LC 20



Rys.2.1 Symulacja układu regulacji poziomu wody i nadmuchu powietrza (aparat nr 1).

Oprogramowanie regulatora nr 1 w wersji szybkiej wymaga zmiany stałych czasowych w poszczególnych blokach funkcjonalnych aparatu, a w szczególności:

- zmiany stałych filtracji bloków wejściowych (warstwa 1),
- zmiany długości kroku w parametrach zadajników (warstwa 2),
- zmiany stałych czasowych inercji w blokach korekcji dynamicznej (warstwa 4),
- zmiany czasu zdwojenia i czasu wyprzedzenia regulatorów (warstwa 5).

Poniżej podano tabele oprogramowania regulatora nr 1 uwzględniające wprowadzone zmiany. Poszczególne zmiany stałych czasowych zostały wprowadzone w ten sposób aby uzyskać około pięciokrotne zwiększenie prędkości zachodzących procesów.

Szybka wersja oprogramowania modelu

Kodowanie aparatu nr 1 typu MRP-42C-3-500-01-02

w - nr warstwy,
k - nr bloku (1...8)

Kodowanie warstwy 0

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
0	001	0	0	0	1	Numer aparatu
0	002	0	0	0	0	Wykonanie standardowe

Kodowanie bloków warstwy 1

Blok R1 B1.1, k=1

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
1	k01	KOD	KF	JF	PK	Algorytm (KOD) Filtracja (KF) Wejście zer/nzer, wyświetlanie w [%] (JF) Położenie kropki (PK)
		1	6	1	1	
1	k02	1	0	0	0	Górny zakres wyświetl. w jedn. fizycznych
1	k03	0	0	0	0	Dolny zakres wyświetl. w jedn. fizycznych
1	k04	1	0	0	0	Górny zakres sygn. alarm.: XXX.X[%]
1	k05	0	0	0	0	Dolny zakres sygn. alarm.: XXX.X[%]
1	k06	C _{8n}	C _{8n}	KC	KH	Numer wyjścia dyskr. sygn. alarm. (C _{8n}) Kod czujnika temp. (KC) Kod histerezy alarm.
		0	0	0	1	
1	k07	1	0	0	0	Górny zakres pracy czujnika temperatury
1	k08	0	0	0	0	Dolny zakres pracy czujnika temperatury

Bloki R1 B1.2; B1.3; B1.4 będą kodowane identycznie jak blok R1 B1.1

Kodowanie parametrów zadajnika programowalnego (warstwa 2)

Blok R1 B2.1

kodowanie parametrów kroku 00

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
2	1001	ILP 2 0		NRK 1 1		ILP - ilość powtórzeń programu zadajnika NRK - numer kroku końcowego
2	1002	C21 0	C22 0	NRP 01		C21, C22 - stan wyjść dyskr. w kroku 00 0 - sygnał Lo, 1 - sygnał Hi NRP - numer kroku początkowego
2	1003	0 5 0 0				Wartość sygnału wyjścia OUT Y2 w kroku 00
2	1004	w- ADR-k 7 1		Hi 0	Lo 0	Zdalny sygnał RESET
2	1005	w- ADR-k 7 1		Hi 0	Lo 0	Zdalny sygnał STOP
2	1006	w-ADR-k 7 2		Hi 0	Lo 0	Zdalny sygnał RUN
2	1007		SPE 0	C _{8n} 0	C _{8n} 0	SPE - szybki przebieg zadajnika SPE=1 prz. szybki, SPE=0 prz. normalny C _{8n} - wyjścia dyskretne

Kodowanie parametrów kroków nn= 01 11

krok 1

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
2	1011	0 6 0 0				Wartość sygnału wyjścia OUT Y2 w kroku nn w procentach w postaci: XXX.X
2	1012	C21 0	C22 0	HH 00		C21, C22 - stan wyjść dyskr. w kroku nn 0 - sygnał Lo, 1 - sygnał Hi HH - czas kroku: godziny 00 ...99
2	1013	MM 0 1		SS 0 0		MM - czas kroku: minuty 00 ... 59 NRK - czas kroku: sekundy 00 ... 59

krok 2

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
2	1021	0 4 5 0				Wartość sygnału wyjścia OUT Y2 w kroku nn w procentach w postaci: XXX.X
2	1022	C21 0	C22 0	HH 00		C21, C22 - stan wyjść dyskr. w kroku nn 0 - sygnał Lo, 1 - sygnał Hi HH - czas kroku: godziny 00 ...99
2	1023	MM 0 0		SS 1 2		MM - czas kroku: minuty 00 ... 59 NRK - czas kroku: sekundy 00 ... 59

krok 3

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
2	1031	0	3	0	0	Wartość sygnału wyjścia OUT Y2 w kroku nn w procentach w postaci: XXX.X
2	1032	C21	C22	HH		C21, C22 - stan wyjść dyskr. w kroku nn 0 - sygnał Lo, 1 - sygnał Hi HH - czas kroku: godziny 00 ...99
		0	0	00		
2	1033	MM		SS		MM - czas kroku: minuty 00 ... 59 NRK - czas kroku: sekundy 00 ... 59
		0	1	3	6	

krok 4

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
2	1041	0	3	5	0	Wartość sygnału wyjścia OUT Y2 w kroku nn w procentach w postaci: XXX.X
2	1042	C21	C22	HH		C21, C22 - stan wyjść dyskr. w kroku nn 0 - sygnał Lo, 1 - sygnał Hi HH - czas kroku: godziny 00 ...99
		0	0	00		
2	1043	MM		SS		MM - czas kroku: minuty 00 ... 59 NRK - czas kroku: sekundy 00 ... 59
		0	2	0	0	

krok 5

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
2	1051	0	2	5	0	Wartość sygnału wyjścia OUT Y2 w kroku nn w procentach w postaci: XXX.X
2	1052	C21	C22	HH		C21, C22 - stan wyjść dyskr. w kroku nn 0 - sygnał Lo, 1 - sygnał Hi HH - czas kroku: godziny 00 ...99
		0	0	00		
2	1053	MM		SS		MM - czas kroku: minuty 00 ... 59 NRK - czas kroku: sekundy 00 ... 59
		0	1	1	2	

krok 6

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
2	1061	0	4	0	0	Wartość sygnału wyjścia OUT Y2 w kroku nn w procentach w postaci: XXX.X
2	1062	C21	C22	HH		C21, C22 - stan wyjść dyskr. w kroku nn 0 - sygnał Lo, 1 - sygnał Hi HH - czas kroku: godziny 00 ...99
		0	0	00		
2	1063	MM		SS		MM - czas kroku: minuty 00 ... 59 NRK - czas kroku: sekundy 00 ... 59
		0	1	2	4	

krok 7

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
2	1071	0	5	5	0	Wartość sygnału wyjścia OUT Y2 w kroku nn w procentach w postaci: XXX.X
2	1072	C21	C22	HH		C21, C22 - stan wyjść dyskr. w kroku nn 0 - sygnał Lo, 1 - sygnał Hi HH - czas kroku: godziny 00 ...99
		0	0	00		
2	1073	MM		SS		MM - czas kroku: minuty 00 ... 59 NRK - czas kroku: sekundy 00 ... 59
		0	0	4	8	

krok 8

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
2	1081	0	4	3	0	Wartość sygnału wyjścia OUT Y2 w kroku nn w procentach w postaci: XXX.X
2	1082	C21	C22	HH		C21, C22 - stan wyjść dyskr. w kroku nn 0 - sygnał Lo, 1 - sygnał Hi HH - czas kroku: godziny 00 ...99
		0	0	00		
2	1083	MM		SS		MM - czas kroku: minuty 00 ... 59 NRK - czas kroku: sekundy 00 ... 59
		0	0	3	6	

krok 9

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
2	1091	0	6	2	0	Wartość sygnału wyjścia OUT Y2 w kroku nn w procentach w postaci: XXX.X
2	1092	C21	C22	HH		C21, C22 - stan wyjść dyskr. w kroku nn 0 - sygnał Lo, 1 - sygnał Hi HH - czas kroku: godziny 00 ...99
		0	0	00		
2	1093	MM		SS		MM - czas kroku: minuty 00 ... 59 NRK - czas kroku: sekundy 00 ... 59
		0	1	0	0	

krok 10

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
2	1101	0	8	5	0	Wartość sygnału wyjścia OUT Y2 w kroku nn w procentach w postaci: XXX.X
2	1102	C21	C22	HH		C21, C22 - stan wyjść dyskr. w kroku nn 0 - sygnał Lo, 1 - sygnał Hi HH - czas kroku: godziny 00 ...99
		0	0	00		
2	1103	MM		SS		MM - czas kroku: minuty 00 ... 59 NRK - czas kroku: sekundy 00 ... 59
		0	0	2	4	

krok 11

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
2	1111	0	4	8	0	Wartość sygnału wyjścia OUT Y2 w kroku nn w procentach w postaci: XXX.X
2	1112	C21	C22	HH		C21, C22 - stan wyjść dysk. w kroku nn 0 - sygnał Lo, 1 - sygnał Hi HH - czas kroku: godziny 00 ...99
		0	0	00		
2	1113	MM		SS		MM - czas kroku: minuty 00 ... 59 NRK - czas kroku: sekundy 00 ... 59
		0	1	4	8	

Kodowanie bloków warstwy 4

Blok R1 B4.1

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
4	101	KOD		0	C_{8n}	KOD - kod algorytmu C_{8n} - adres wyjścia dyskretnego
		0	2		0	
4	102	w- ADR-k		Hi	Lo	Wejście X1
		1	3	0	0	
4	103	w- ADR-k		Hi	Lo	Wejście X2
		1	4	0	0	
4	104	w- ADR-k		Hi	Lo	Wejście CI
		0	1	0	0	
4	105	K_A				Stała algorytmu
		0	1	0	0	
4	106	K_B				Stała algorytmu
		0	1	0	0	

Blok R1 4.2

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
4	201	KOD		0	C_{8n}	KOD - kod algorytmu C_{8n} - adres wyjścia dyskretnego
		0	2		0	
4	202	w- ADR-k		Hi	Lo	Wejście X1
		1	1	0	0	
4	203	w- ADR-k		Hi	Lo	Wejście X2
		1	2	0	0	
4	204	w- ADR-k		Hi	Lo	Wejście CI
		0	1	0	0	
4	205	K_A				Stała algorytmu
		0	1	0	0	
4	206	K_B				Stała algorytmu
		0	5	0	0	

M

Blok R1 B4.4

Nr par.		DANE			ZNACZENIE
4	401	KOD 0 8	0	C_{8n} 0	KOD - kod algorytmu C_{8n} - adres wyjścia dyskretnego
4	402	w- ADR-k 2 1	Hi 0	Lo 0	Wejście X1
4	403	w- ADR-k 1 1	Hi 0	Lo 0	Wejście X2
4	404	w- ADR-k 0 1	Hi 0	Lo 0	Wejście CI
4	405	K_A 0 0 0 0			Stała algorytmu
4	406	K_B 0 0 1 0			Stała algorytmu

Blok R1 B4.5

Nr par.		DANE			ZNACZENIE
4	501	KOD 0 8	0	C_{8n} 0	KOD - kod algorytmu C_{8n} - adres wyjścia dyskretnego
4	502	w- ADR-k 4 2	Hi 0	Lo 0	Wejście X1
4	503	w- ADR-k 1 1	Hi 0	Lo 0	Wejście X2
4	504	w- ADR-k 0 1	Hi 0	Lo 0	Wejście CI
4	505	K_A 0 0 0 0			Stała algorytmu
4	506	K_B 0 0 1 6			Stała algorytmu

Blok R1 B4.6

Nr par.		DANE			ZNACZENIE
4	601	KOD 0 2	0	C_{8n} 0	KOD - kod algorytmu C_{8n} - adres wyjścia dyskretnego
4	602	w- ADR-k 4 4	Hi 0	Lo 0	Wejście X1
4	603	w- ADR-k 4 5	Hi 0	Lo 0	Wejście X2
4	604	w- ADR-k 0 1	Hi 0	Lo 0	Wejście CI
4	605	K_A 0 1 0 0			Stała algorytmu
4	606	K_B 0 5 0 0			Stała algorytmu

Blok R1 4.7

Nr par.		DANE			ZNACZENIE
4	701	KOD 0 8	0	C_{8n} 0	KOD - kod algorytmu C_{8n} - adres wyjścia dyskretnego
4	702	w- ADR-k 4 6	Hi 0	Lo 0	Wejście X1
4	703	w- ADR-k 1 1	Hi 0	Lo 0	Wejście X2
4	704	w- ADR-k 0 1	Hi 0	Lo 0	Wejście CI
4	705	K_A 0 0 0 0			Stała algorytmu
4	706	K_B 0 0 6 0			Stała algorytmu

Blok R1 4.8

Nr par.		DANE			ZNACZENIE
4	801	KOD 0 2	0	C_{8n} 0	KOD - kod algorytmu C_{8n} - adres wyjścia dyskretnego
4	802	w- ADR-k 4 4	Hi 0	Lo 0	Wejście X1
4	803	w- ADR-k 4 1	Hi 0	Lo 0	Wejście X2
4	804	w- ADR-k 0 1	Hi 0	Lo 0	Wejście CI
4	805	K_A 0 1 0 0			Stała algorytmu
4	806	K_B 0 5 0 0			Stała algorytmu

Blok R1 B4.9

Nr par.		DANE			ZNACZENIE
4	901	KOD 0 8	0	C_{8n} 0	KOD - kod algorytmu C_{8n} - adres wyjścia dyskretnego
4	902	w- ADR-k 4 8	Hi 0	Lo 0	Wejście X1
4	903	w- ADR-k 1 1	Hi 0	Lo 0	Wejście X2
4	904	w- ADR-k 0 1	Hi 0	Lo 0	Wejście CI
4	905	K_A 0 0 0 0			Stała algorytmu
4	906	K_B 0 0 3 0			Stała algorytmu

Kodowanie bloków warstwy 5 (regulatory)

Blok regulatora R1 B5.1

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
5	101	KOD 0 3		JF 0	PK 0	KOD - kod algorytmu JF - wyświetl. sygn. w jedn. fiz. lub [%] PK - położenie kropki
5	102	1	0	0	0	Górny zakres JF w postaci: XXXX
5	103	0	0	0	0	Dolny zakres JF w postaci: XXXX
5	104	w-ADRX1-k 4 7		w-ADRX2-k 4 7		X1 - wejście wielkości mierzonej X2 - zdalna wartość zadana
5	105	w-ADRX4-k 1 1		w-ADRX3-k 4 2		X3 - wejście z pozycjonera X4 - wejście sygnału korekcyjnego
5	106	w-ADR-k 7 1		Hi 0	Lo 0	Wejście dyskretne CI
5	107	RE 1	KE 0	SR 0	RP 1	RE - rozdzielczość wskazań odchyłki E KE - inwersja E (1), brak inwersji (0) SR - sposób równoważenia, typ algorytmu RP - rodzaj pracy po zaniku zasil.
5	108	0	1	0	0	Poziom alarmu Hi w postaci: XXX.X [%]
5	109	-	1	0	0	Poziom alarmu Lo w postaci: XXX.X [%]
5	110	C _{8n} 0	C _{8n} 0	INV 0	KH 1	C _{8n} - numer wyjścia dyskretnego INV - inwersja wyjścia trójp.: wprost (0), inwersja (1) KH - kod histerezy
5	111	1	0	0	0	Ograniczenie całk. Hi w postaci: XXX.X [%]
5	112	0	0	0	0	Ograniczenie całk. Lo w postaci: XXX.X [%]
5	113	0	5	0	0	Bezpieczna wartość wyjścia OUT w postaci: XXX.X [%]
5	114	0	0	0	0	Polaryzacja sygnału OUT w postaci: XXX.X [%]
5	115	0	6	0	0	Wewnętrzna wartość zadana SP w postaci: XXX.X [%]
5	116	0	2	5	0	Współczynnik wzmocnienia KP w postaci: XX.XX
5	117	0	0	6	0	Czas całkowania TI w postaci: XX.XX [min]
5	118	0	0	0	0	Czas różniczkowania TD w postaci: XX.XX [min]
5	119	0	1	0	0	Czas przest. elem. wykonawczego TM w postaci: XX.XX [min]

14

5	120	0	0	0	5	Czas impulsowania TIMP w postaci: XXX.X [s]
5	121	0	0	0	2	Strefa nieczułości N w postaci: XXX.X [%]
5	122	0	0	5	0	Czas najkrótszego impulsu TIMP w postaci: XX.XX [s]
5	123	0	0	0	0	Parametr dodatkowy K ₁
5	124	0	0	0	0	Parametr dodatkowy K ₂
5	125	0	0	0	1	Parametr dodatkowy K ₃
5	126	0	0	0	0	Parametr dodatkowy K ₄

Blok regulatora R1 B5.2

Nr par.		DANE				ZNACZENIE
5	201	KOD		JF	PK	KOD - kod algorytmu JF - wyświetl. sygn. w jedn. fiz. lub [%] PK - położenie kropki
		0	3	0	0	
5	202					Górny zakres JF w postaci: XXXX
		1	0	0	0	
5	203					Dolny zakres JF w postaci: XXXX
		0	0	0	0	
5	204	w-ADRX1-k		w-ADRX2-k		X1 - wejście wielkości mierzonej X2 - zdalna wartość zadana
		4	9	4	9	
5	2005	w-ADRX4-k		w-ADRX3-k		X3 - wejście z pozycjonera X4 - wejście sygnału korekcyjnego
		1	1	4	1	
5	206	w-ADR-k		Hi	Lo	Wejście dyskretne CI
		7	1	0	0	
5	207	RE	KE	SR	RP	RE - rozdzielczość wskazań odchyłki E KE - inwersja E (1), brak inwersji (0) SR - sposób równoważenia, typ algorytmu RP - rodzaj pracy po zaniku zasil.
		1	0	0	1	
5	208	0 1		0	0	Poziom alarmu Hi w postaci: XXX.X [%}
5	209	- 1		0	0	Poziom alarmu Lo w postaci: XXX.X [%]
5	210	C _{8n}	C _{8n}	INV	KH	C _{8n} - numer wyjścia dyskretnego INV - inwersja wyjścia trójp.: wprost (0), inwersja (1) KH - kod histerezy
		0	0	0	1	
5	211	1 0		0	0	Ograniczenie całk. Hi w postaci: XXX.X [%]
5	212	0 0		0	0	Ograniczenie całk. Lo w postaci: XXX.X [%]

5	213	0	5	0	0	Bezpieczna wartość wyjścia OUT w postaci: XXX.X [%]
5	214	0	0	0	0	Polaryzacja sygnału OUT w postaci: XXX.X [%]
5	215	0	5	0	0	Wewnętrzna wartość zadana SP w postaci: XXX.X [%]
5	216	0	4	0	0	Współczynnik wzmocnienia KP w postaci: XX.XX
5	217	0	0	3	0	Czas całkowania TI w postaci: XX.XX [min]
5	218	0	0	0	0	Czas różniczkowania TD w postaci: XX.XX [min]
5	219	0	1	0	0	Czas przest. elem. wykonawczego TM w postaci: XX.XX [min]
5	220	0	0	0	5	Czas impulsowania TIMP w postaci: XXX.X [s]
5	221	0	0	0	2	Strefa nieczułości N w postaci: XXX.X [%]
5	222	0	0	5	0	Czas najkrótszego impulsu TIMP w postaci: XX.XX [s]
5	223	0	0	0	0	Parametr dodatkowy K ₁
5	224	0	0	0	0	Parametr dodatkowy K ₂
5	225	0	0	0	1	Parametr dodatkowy K ₃
5	226	0	0	0	0	Parametr dodatkowy K ₄

Badania kontrolne potwierdziły poprawną pracę modelu obiektu i poszczególnych pętli regulacyjnych oraz celowość wprowadzonych zmian.

2.2 Badania komunikacji stacji operatorskiej ze stacją nadrzędną w sieci PROFIBUS

2.2.1 Przedmiot badań

Badaniom podlegał fragment instalacji CIM w laboratorium systemów sieciowych Instytutu obejmujący: makietę obiektu technologicznego (węzeł ciepłowniczy sieci CIM), stację operatorską, bramę PROFIBUS-WIZCON oraz stację nadrzędną sieci PROFIBUS.

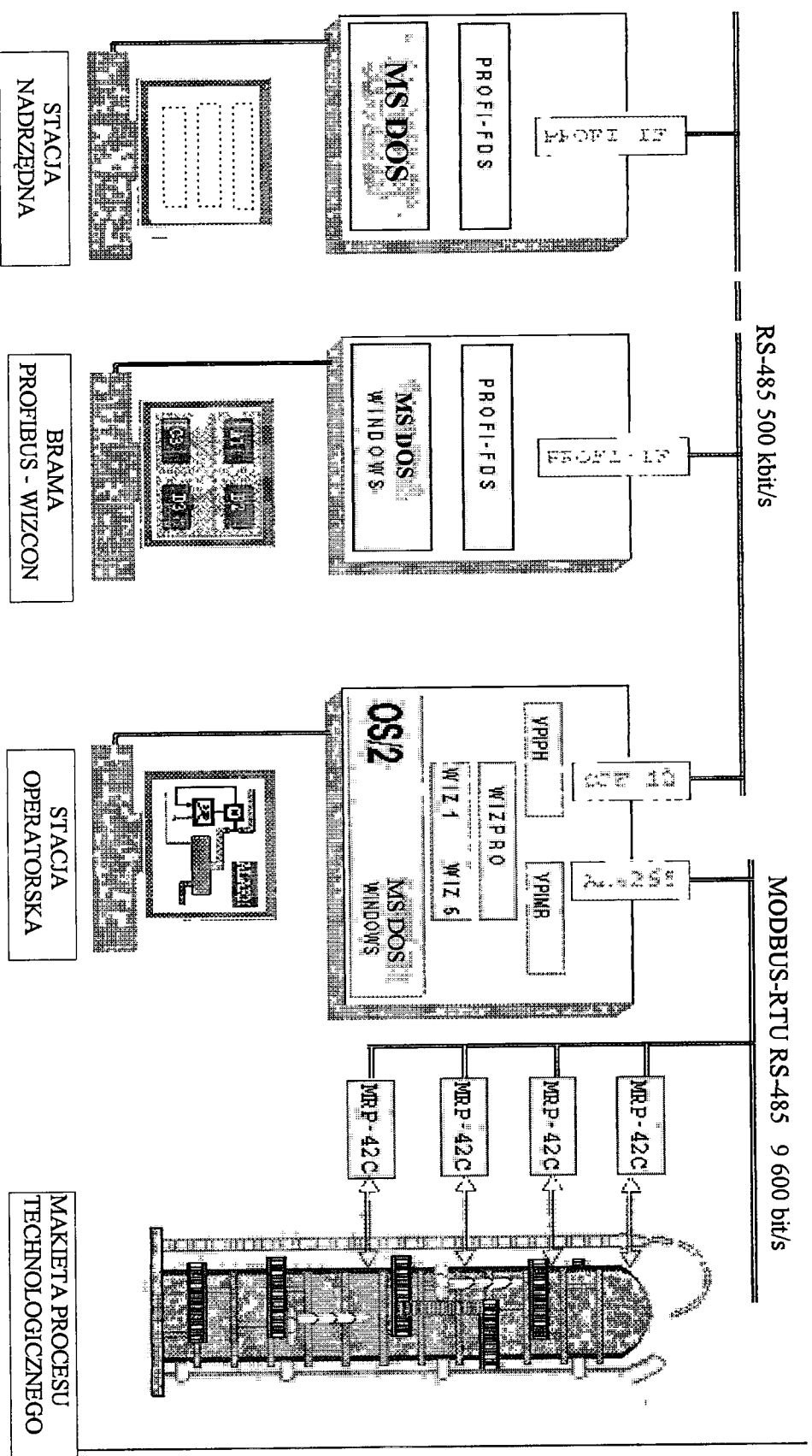
2.2.2 Cel badań

Celem badań było sprawdzenie poprawności współpracy stacji operatorskiej WIZCON z innymi stacjami sieci lokalnej PROFIBUS. Stacja operatorska jest jednym z węzłów sieci CIM, przeznaczonym do obsługi symulowanego na makiecie, wolnozmiennego procesu technologicznego. Poprawność pracy stacji operatorskiej i ocena jej zalet podlegały badaniom w etapie 4 pracy i są zawarte w sprawozdaniu nr 7375. W realizowanym obecnie etapie pracy badano współpracę stacji operatorskiej ze stacją nadrzędną w sieci PROFIBUS za pośrednictwem bramy PROFIBUS-WIZCON.

2.2.3 Opis stanowiska badawczego

Badania stacji operatorskiej z innymi stacjami sieci PROFIBUS, przeprowadzono przy wykorzystaniu bramy PROFIBUS-WIZCON oraz stacji nadrzędnej PROFIBUS. Konfiguracja sieci w obrębie urządzeń objętych badaniami pokazana jest na rys. 2.2.1. Badaniom podlegał zestaw urządzeń obejmujący: makietę obiektu technologicznego (węzeł ciepłowniczy sieci CIM), stację operatorską, bramę PROFIBUS-WIZCON oraz stację nadrzędną sieci PROFIBUS (stacja nr 9). Stacja operatorska połączona jest z makietą procesu technologicznego siecią miejscową MODBUS RTU, do której dołączone są wszystkie regulatory MRP-42C, znajdujące się w makiecie. Za pośrednictwem pakietu CIF-12 (firmy Hilscher) stacja operatorska połączona jest z siecią lokalną PROFIBUS, do której dołączone są również: brama PROFIBUS-WIZCON i stacja nadrzędna. Szybkość transmisji sieci PROFIBUS wynosi 500 kbit/s, a sieci MODBUS 9,6 kbit/s.

Opisy makiety i stacji operatorskiej znajdują się w sprawozdaniach z poprzednich etapów pracy (nr 7293 oraz nr 7375), a także w punkcie 3 niniejszego sprawozdania.



Rys. 2.2.1 Konfiguracja sieci w obrębie stanowiska badawczego

W sprawozdaniu z poprzedniego etapu pracy, brama PROFIBUS-WIZCON nazywana była stacją konwersacyjną, gdyż jedną z jej funkcji jest pełnienie roli oddalonej, uproszczonej stacji operatorskiej. W wyniku weryfikacji oprogramowania WizIt (f-my HELP) brama umożliwia współpracę także z innymi stacjami dołączonymi do sieci lokalnej PROFIBUS. Brama jest podporządkowana (typu SLAVE) w stosunku do stacji operatorskiej. Jest ona również stacją SLAVE w stosunku do innych stacji sieci PROFIBUS i pełni rolę pośrednika przy wymianie informacji pomiędzy stacją operatorską WIZCON, a innymi stacjami sieci PROFIBUS. Wymiana danych pomiędzy stacją operatorską, a bramą PROFIBUS-WIZCON, odbywa się w stałych okresach próbkowania, różnych dla różnych rodzajów sygnałów. Okresy próbkowania zawierają się w granicach od 3 000 ms do 10 000 ms. Bramę PROFIBUS-WIZCON stanowi komputer IBM PC 486, pracujący pod kontrolą systemu operacyjnego MS DOS 6.22 i Windows For Workgroups 3.11, wyposażony w kartę A2 do komunikacji ze stacją operatorską węzła i innymi stacjami sieci PROFIBUS. Z punktu widzenia sieci PROFIBUS komunikacja do i z modelu węzła ciepłowniczego jest możliwa tylko za pośrednictwem bramy PROFIBUS-WIZCON, gdyż tylko w programie obsługi bramy zdefiniowano wszystkie zmienne „profibusowe,” odpowiadające poszczególnym nastawom i odczytom z makiety.

Brama PROFIBUS-WIZCON nie wymaga ani załączenia stacji operatorskiej ani makiety dla nawiązania dialogu z każdą inną stacją spoza węzła ciepłowniczego, ale w takim przypadku wszystkie sygnały odpowiadające wskazaniom czujników i nastawom regulatorów z makiety są wyzerowane w momencie uruchamiania programu obsługi tej stacji.

Stację nadrzędną sieci PROFIBUS stanowi komputer IBM PC 486, pracujący pod nadzorem systemu operacyjnego DOS, wyposażony w kartę A2 do komunikacji z siecią PROFIBUS. Oprogramowanie stacji nadrzędnej umożliwia dostęp do prawie wszystkich zmiennych udostępnionych do odczytywania lub do odczytywania i modyfikacji przez bramę PROFIBUS-WIZCON. Dostęp ten odbywa się za pośrednictwem ośmiu plansz: planszy wyboru plansz szczegółowych, 6 plansz, z których każda związana jest z jednym z sześciu obwodów regulacyjnych (F1 do F6), oraz z planszy zbiorczej (F7). Tablica 2.2.1 zawiera przyporządkowanie poszczególnych sygnałów stacji operatorskiej odpowiednim planszom stacji nadrzędnej, inne sygnały nie są dostępne ze stacji nadrzędnej. Wartości większości wyświetlanych zmiennych podlegają jedynie odczytowi przez stację nadrzędną. Modyfikacji podlegają: wartości zadane, współczynniki wzmocnienia i czasy całkowania regulatorów, w każdej z sześciu pętli regulacyjnych.

Oprócz odczytu i modyfikacji zmiennych operator pracujący na stacji nadrzędnej ma możliwość ustawienia czasu próbkowania to jest wysłania do bramy PROFIBUS-WIZCON żądania odczytu lub zmiany zmiennych profibusowych odpowiadających wartościom wyświetlanym na planszy. Czas próbkowania jest taki sam dla wszystkich układów regulacji, a jego zmiana możliwa jest z rozdzielczością 0,1 sekundy. W badaniach przyjęto czas próbkowania równy 5,0 sekundy co jest zupełnie wystarczające dla układów nadzorujących wolnozmiennie procesy przemysłowe do obsługi których przewidziana jest stacja operatorska.

W tabelicy 2.2.1 podano wykaz zmiennych stacji operatorskiej udostępnionych do odczytu/modyfikacji stacjom sieci PROFIBUS za pośrednictwem bramy PROFIBUS-WIZCON. Kolejne kolumny tej tabelicy zawierają: „profibusowy” indeks zmiennej, nazwę zmiennej przyjętą w bramie, numer planszy stacji nadrzędnej z którą zmienna jest związana, okres próbkowania sygnału przez stację operatorską przy obsłudze sygnałów makiety procesu technologicznego (T1), okres próbkowania sygnału przez stację operatorską przy obsłudze sygnałów bramy PROFIBUS-WIZCON (T2), okres próbkowania sygnału przez stację nadrzędną przy obsłudze sygnałów bramy PROFIBUS-WIZCON (T3). Każdy z wyżej wymienionych okresów próbkowania stanowi opóźnienie w przekazywaniu sygnałów z makiety obiektu do stacji nadrzędnej. Należy uwzględnić jeszcze opóźnienie wnoszone przez okres próbkowania regulatora MRP-42C (0,5 sekundy) oraz opóźnienia związane z dostępem do sieci, czasami transmisji, czasami zwłoki w przygotowaniu odpowiedzi przez stacje typu SLAVE. Opóźnienie wnoszone przez regulator może być równe dwóm okresom próbkowania, gdyż obsługa realizacji funkcji regulacyjnych i użytkowych regulatora może być przesunięta w stosunku do obsługi interfejsu komunikacyjnego o jeden okres próbkowania. Dla badań można w przybliżeniu założyć, że łączne opóźnienie nie powinno przekraczać:

- przy transmisji danych pomiędzy makieta i stacją operatorską

$$\tau_{\max} \cong 2*500 + (T1 + P1) + (T2 + P2) + (T3 + P3) \quad [ms] \quad (1)$$

- przy transmisji danych pomiędzy stacją makieta i bramą PROFIBUS-WIZCON

$$\tau_{\max} \cong 2*500 + (T1 + P1) + (T2 + P2) \quad [ms] \quad (2)$$

- przy transmisji danych pomiędzy makieta i stacją nadrzędną

$$\tau_{\max} \cong 2*500 + (T1 + P1) \quad [ms] \quad (3)$$

gdzie: P1, P2, P3 oznaczają dodatkowe łączne opóźnienia wnoszone odpowiednio przez stację operatorską, bramę i stację nadrzędną, związane z dostępem do sieci, czasami transmisji, czasami przygotowania danych do transmisji, opóźnieniami przy aktualizacji wyświetlanych plansz itp.

Szacunkowo można założyć, że czasy P1, P2 i P3 są w przybliżeniu jednakowe i równe około 500ms, za wyjątkiem opóźnienia sygnału „rzeczywistego rodzaju pracy regulatora”, przy którym P1 wynosi około 5 000 ms, ze względu na procedury kontroli dotyczące żadanego i rzeczywistego rodzaju pracy regulatora.

Wartości liczbowe okresów próbkowania T1 i T2 przyjęto posługując się opracowaniami:

- Instrukcja instalacji i obsługi. Laboratorium systemów sieciowych. Stacja operatorska. PPH Help, Wrocław, październik 1996.
- Instrukcja instalacji i obsługi. WizIt for Profibus, wersja 1.00. PPH Help, Wrocław, październik 1996.

Tablica 2.2.1

Sygnaly stanowiska badawczego stacji operatorskiej dostepne w sieci PROFIBUS.

Indeks zmien nej	Nazwa zmienn ej	Typ	Opis	Plansza	T1 [ms]	T2 [ms]	T3 [ms]
100	PR1E	Int 16	uchyb regulatora 1	F1,F7	3000	3000	5000
101	PR2E	Int 16	uchyb regulatora 2	F2,F7	3000	3000	5000
102	PR3E	Int 16	uchyb regulatora 3	F3,F7	3000	3000	5000
103	PR4E	Int 16	uchyb regulatora 4	F4,F7	3000	3000	5000
104	PR5E	Int 16	uchyb regulatora 5	F5,F7	3000	3000	5000
105	PR6E	Int 16	uchyb regulatora 6	F6,F7	3000	3000	5000
106	PR1PV	Usign 16	PV regulatora 1	F1,F3,F7	3000	3000	5000
107	PR2PV	Usign 16	PV regulatora 2	F2,F3,F7	3000	3000	5000
108	PR3PV	Usign 16	PV regulatora 3	F3,F5,F7	3000	3000	5000
109	PR4PV	Usign 16	PV regulatora 4	F4,F7	3000	3000	5000
110	PR5PV	Usign 16	PV regulatora 5	F5,F7	3000	3000	5000
111	PR6PV	Usign 16	PV regulatora 6	F6,F7	3000	3000	5000
112	PRFQ01	Usign 16	ilość pary wylotowej	F1,F2, F3,F4	3000	5000	5000
113	PRPI02	Usign 16	ciśnienie pary wylotowej	F2	3000	5000	5000
114	PRTI03	Usign 16	temperatura pary wylotowej		3000	5000	5000
115	PRPI04	Usign 16	ciśnienie powietrza za went.	F3	3000	5000	5000
116	PRPI11	Int 16	podciśnienie w komorze	F5	3000	10000	5000
117	PRPI12	Int 16	ciśnienie spalin na wyl. kotła	F5	3000	10000	5000
118	PRPI13	Int 16	ciśnienie spalin za cyklonem	F5	3000	10000	5000
119	PRTI14	Usign 16	temperatura spalin wylot.	F5	3000	10000	5000
120	PRQI15	Usign 16	zawartość tlenu w spalinach	F3,F5	3000	10000	5000
121	PRLI21	Int 16	poziom wody w walczaku	F4	3000	10000	5000
122	PRFQ22	Usign 16	ilość wody zasilającej	F4	3000	10000	5000
123	PRPI23	Usign 16	ciśnienie wody zasilającej	F4	3000	10000	5000
124	PRTI24	Usign 16	temp. wody za pompami	F4	3000	10000	5000
125	PRTI25	Usign 16	temperatura wody za podgrz.	F4	3000	10000	5000
126	PRPI26	Usign 16	ciśnienie w walczaku	F4	3000	10000	5000

127	PRTI31	Usign 16	temp. wody za odgazow.	F6	3000	10000	5000
128	PRFQ32	Usign 16	ilość kondensatu	F6	3000	10000	5000
129	PRPI41	Int 16	ciśnienie spalin za przegrz.		3000	10000	5000
130	PRPI42	Int 16	ciśn. powietrza pod ruszt.		3000	10000	5000
131	PR1MAN	Bool	stan regulatora 1	F1,F7	2000	5000	5000
132	PR2MAN	Bool	stan regulatora 2	F2,F7	2000	5000	5000
133	PR3MAN	Bool	stan regulatora 3	F3,F7	2000	5000	5000
134	PR4MAN	Bool	stan regulatora 4	F4,F7	2000	5000	5000
135	PR5MAN	Bool	stan regulatora 5	F5,F7	2000	5000	5000
136	PR6MAN	Bool	stan regulatora 6	F6,F7	2000	5000	5000
137	PW1AM	Bool	Auto-Man regulatora 1		2000	5000	
141	PW1SP	Usign 16	wartość zadana regulatora 1	F1,F7	3000	3000	5000
142	PW1KP	Usign 16	współ. wzmocn. regulatora 1	F1,F7	10000	10000	5000
143	PW1TI	Usign 16	czas całkowania regulatora 1	F1,F7	10000	10000	5000
144	PW1OUT	Usign 16	wyjście regulatora 1	F1,F7	3000	3000	5000
145	PW2SP	Usign 16	wartość zadana regulatora 2	F2,F7	3000	3000	5000
146	PW2KP	Usign 16	współ. wzmocn. regulatora 2	F2,F7	10000	10000	5000
147	PW2TI	Usign 16	czas całkowania regulatora 2	F2,F7	10000	10000	5000
148	PW2OUT	Usign 16	wyjście regulatora 2	F2,F7	3000	3000	5000
149	PW3SP	Usign 16	wartość zadana regulatora 3	F3,F7	3000	3000	5000
150	PW3KP	Usign 16	współ. wzmocn. regulatora 3	F3,F7	10000	10000	5000
151	PW3TI	Usign 16	czas całkowania regulatora 3	F3,F7	10000	10000	5000
152	PW3OUT	Usign 16	wyjście regulatora 3	F3,F7	3000	3000	5000
153	PW4SP	Usign 16	wartość zadana regulatora 4	F4,F7	3000	3000	5000
154	PW4KP	Usign 16	współ. wzmocn. regulatora 4	F4,F7	10000	10000	5000
155	PW4TI	Usign 16	czas całkowania regulatora 4	F4,F7	10000	10000	5000
156	PW4OUT	Usign 16	wyjście regulatora 4	F4,F7	3000	3000	5000
157	PW5SP	Usign 16	wartość zadana regulatora 5	F5,F7	3000	3000	5000
158	PW5KP	Usign 16	współ. wzmocn. regulatora 5	F5,F7	10000	10000	5000
159	PW5TI	Usign 16	czas całkowania regulatora 5	F5,F7	10000	10000	5000
160	PW5OUT	Usign 16	wyjście regulatora 5	F5,F7	3000	3000	5000
161	PW6SP	Usign 16	wartość zadana regulatora 6	F6,F7	3000	3000	5000
162	PW6KP	Usign 16	współ. wzmocn. regulatora 6	F6,F7	10000	10000	5000

163	PW6TI	Usign 16	czas całkowania regulatora 6	F6,F7	10000	10000	5000
164	PW6OUT	Usign 16	wyjście regulatora 6	F6,F7	3000	3000	5000

2.2.4 Wymagania

Badany fragment sieci CIM powinien spełniać następujące wymagania:

2.2.4.1 Procent usług nie wykonanych przy transmisji danych, pomiędzy makietą procesu technologicznego, a stacją nadrzędną, nie powinien przekraczać 0,1%.

2.2.4.2 Czasy dostępu do sygnałów i danych makiety procesu technologicznego nie powinny w poszczególnych stacjach przekraczać wartości maksymalnych czasów teoretycznych określonych w oparciu o zależności (1), (2) i (3).

2.2.4.3 Czasy reakcji urządzeń regulacyjnych makiety procesu technologicznego, przy zmianie sygnałów sterujących zadawanych na stacji nadrzędnej, nie powinny przekraczać wartości maksymalnych czasów teoretycznych określonych w oparciu o zależność (1), a zadawanych na bramie i stacji operatorskiej, czasów określonych w oparciu o zależności (2) i (3).

2.2.4.4 Czas zwłoki odpowiedzi bramy PROFIBUS-WIZCON na polecenie odczytu sygnału przesłane ze stacji nadrzędnej nie powinien przekraczać 50ms.

2.2.4.5 Czas zwłoki przy potwierdzeniu przez bramę PROFIBUS-WIZCON realizacji polecenia wpisu sygnału przesłanego ze stacji nadrzędnej nie powinien przekraczać 50ms.

2.2.4.6 Czas zwłoki odpowiedzi bramy PROFIBUS-WIZCON na polecenie odczytu sygnału przesłane ze stacji operatorskiej nie powinien przekraczać 50ms.

2.2.4.7 Czas zwłoki przy potwierdzeniu przez bramę PROFIBUS-WIZCON realizacji polecenia wpisu sygnału przesłane ze stacji operatorskiej nie powinien przekraczać 50ms.

2.2.5 Badania

2.2.5.1 Pomiar liczby nie wykonanych usług przy transmisji danych z makiety procesu technologicznego do stacji nadrzędnej przeprowadza się drogą obserwacji wartości sygnałów na stacji nadrzędnej i porównania ich z odpowiednimi wartościami sygnałów odczytanych z regulatorów MRP-42C znajdujących się w makiecie procesu technologicznego. Przy odczycie sygnałów z regulatorów korzysta się z funkcji odczytu sygnałów z buforów warstw bloków funkcjonalnych regulatora oraz odczytu struktury regulacyjnej MRP-42C.

Wszystkie sygnały prezentowane na stacji nadrzędnej podlegają pomiarom liczby nie wykonanych usług przy przesłaniu co najmniej 100 usług danego sygnału. W przypadku niewykonania którejkolwiek usługi, dla danego sygnału, należy powtórzyć badanie dla tego sygnału, zwiększając liczbę usług do 2000.

Sprawdzenie obejmujące 1000 usług wykonuje się przy następujących sygnałach:

- PRFQ01 - ilość pary wylotowej,
- PRLI21 - poziom wody w walczaku,
- PR1PV - sygnał regulowany PV regulatora 1,
- PR1MAN - rodzaj pracy regulatora 1,
- PW1KP - współczynnik wzmocnienia regulatora 1,
- PW1TI - czas całkowania regulatora 1.

Badania przeprowadza się przy czasie próbkowania w stacji nadrzędnej równym 0,3 s.

W przypadku niewykonania więcej niż jednej usługi, dla któregoś z sygnałów, należy powtórzyć badanie dla tego sygnału, zwiększając liczbę usług do 3000.

2.2.5.2 Pomiar czasów dostępu do sygnałów i danych makiety procesu technologicznego na poszczególnych stacjach, przeprowadza się za pomocą stopera. Pomiarom podlega czas zawarty pomiędzy momentem dokonania zmiany odpowiedniego sygnału przy pomocy klawiatury pulpitu operatorskiego regulatora, a momentem pojawienia się zmienionej wartości tego sygnału na planszy danej stacji. Badanie przeprowadza się w stosunku do stacji operatorskiej, bramy PROFIBUS-WIZCON i stacji nadrzędnej, przy następujących sygnałach:

- PR1MAN - rodzaj pracy regulatora 1,
- PW1KP - współczynnik wzmocnienia regulatora 1,
- PW1TI - czas całkowania regulatora 1.

Badania przeprowadza się przy czasie próbkowania w stacji nadrzędnej równym 5,0 s.

Pomiary wykonuje się pięciokrotnie w przypadku każdego z wyżej wymienionych sygnałów. Pomierzone czasy dostępu nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 2.2.2

Tablica 2.2.2

Maksymalne dopuszczalne czasy dostępu stacji współpracujących z makieta węzła ciepłowniczego.

Nazwa sygnału	Czas dostępu stacji operatorskiej	Czas dostępu bramy	Czas dostępu stacji nadrzędnej
PR1MAN	8 500 ms	14 000 ms	19 500 ms
PW1KP	11 500 ms	22 000 ms	27 500 ms
PW1TI	11 500 ms	22 000 ms	27 500 ms

2.2.5.3 Pomiar czasów reakcji, urządzeń regulacyjnych makiety procesu technologicznego, na funkcje sterownicze realizowane na stacji nadrzędnej przeprowadza się przy użyciu stopera. Mierzy się czas zawarty pomiędzy momentem dokonania zmiany wartości sygnału na planszy danego obwodu regulacji na stacji nadrzędnej, a momentem pojawienia się zmienionej wartości tego sygnału na odpowiednim regulatorze MRP-42C, na makiecie procesu technologicznego. Analogiczne pomiary przeprowadza się również w przypadku badania funkcji sterowniczych realizowanych na bramie PROFIBUS-WIZCON oraz na stacji operatorskiej.

Badanie przeprowadza się przy następujących sygnałach:

- PW1SP - wartość zadana regulatora 1,
- PW1KP - współczynnik wzmocnienia regulatora 1,
- PW1TI - czas całkowania regulatora 1,
- PW1AM - Auto-Man regulatora 1 (tylko przy badaniach stacji operatorskiej i bramy).

Badania przeprowadza się przy czasie próbkowania w stacji nadrzędnej równym 5,0 s.

Pomiary wykonuje się pięciokrotnie przy każdym z wyżej wymienionych sygnałów. Pomierzone czasy dostępu nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 2.2.3

Tablica 2.2.3

Maksymalne dopuszczalne czasy reakcji urządzeń obiektowych na polecenia operatorskie ze stacji nadrzędnej.

Nazwa sygnału	Czas reakcji regulatora mierzony na stacji operatorskiej	Czas reakcji regulatora mierzony na bramie	Czas reakcji regulatora mierzony na stacji nadrzędnej
PW1SP	4 500 ms	8 000 ms	13 500 ms
PW1KP	11 500 ms	22 000 ms	27 500 ms
PW1TI	11 500 ms	22 500 ms	27 500 ms

2.2.5.4 Pomiar czasu zwłoki odpowiedzi bramy PROFIBUS-WIZCON na polecenie odczytu sygnału przesłane ze stacji nadrzędnej przeprowadza się za pomocą monitora sieci PROFIBUS. Funkcję tę pełni jedna ze stacji sieci PROFIBUS zawierająca oprogramowanie analizatora przebiegów sieciowych opracowanego przez firmę Softing: PROFI-MON, The Softing PROFIBUS Analyzer, Version 1.20, Nov. 1995. Pomiar polega na rejestracji przez monitor, a następnie na analizie zarejestrowanych przesyłek sieciowych, w czasie normalnej pracy, po uaktywnieniu wszystkich urządzeń w obrębie badanego stanowiska. Analizie podlegają przesyłki zgodne z protokołem PROFIBUS FMS. Czas zwłoki mierzy się jako czas zawarty pomiędzy

zakończeniem transmisji polecenia odczytu sygnału, a początkiem odpowiedzi bramy PROFIBUS-WIZCON na to polecenie.

Rozróżnienie analizowanych przesyłek przeprowadza w oparciu o następujące parametry:

- indeks danych w sieci PROFIBUS, zgodnie z tabelą 2.2.1,
- rodzaj operacji to jest wpis lub odczyt sygnału,
- numer stacji nadawczej lub odbierającej.

Stacje podlegające badaniom mają w sieci PROFIBUS przyporządkowane następujące numery:

- stacja operatorska - nr 7,
- brama PROFIBUS-WIZCON - nr 4,
- stacja nadrzędna - nr 9.

Jeśli polecenie i odpowiedź stanowią przesyłki następujące bezpośrednio po sobie (w obrębie przesyłek protokołu PROFIBUS FMS) czas zwłoki odczytuje się bezpośrednio korzystając z opcji „idle time” podanego przez analizator przy przesyłce odpowiedzi na polecenie.

Jeśli polecenie i odpowiedź są rozdzielone innymi przesyłkami, czas zwłoki oblicza się jako sumę czasów oznaczonych jako „time difference” w przypadku przesyłek rozdzielających i czasu oznaczonego „idle time” przy przesyłce odpowiedzi na polecenie.

Pomiary przeprowadza się pięciokrotnie przy następujących sygnałach:

- PRFQ01 - ilość pary wylotowej,
- PR1MAN - rodzaj pracy regulatora 1,
- PR1PV - sygnał regulowany PV regulatora 1,

2.2.5.5 Pomiar czasu zwłoki przy potwierdzeniu przez bramę PROFIBUS-WIZCON realizacji polecenie wpisu sygnału przesłane ze stacji nadrzędnej przeprowadza się przy użyciu monitora sieciowego, analogicznie jak to opisano w p. 2.2.5.4. W czasie rejestracji transmitowanych przez sieć przesyłek, należy dokonywać za pośrednictwem stacji nadrzędnej zmian wartości badanych sygnałów.

Pomiary przeprowadza się pięciokrotnie przy następujących sygnałach:

- PW1SP - wartość zadana regulatora 1,
- PW1KP - współczynnik wzmocnienia regulatora 1,
- PW1TI - czas całkowania regulatora 1.

2.2.5.6 Pomiar czasu zwłoki odpowiedzi bramy PROFIBUS-WIZCON na polecenie odczytu sygnału przesłane ze stacji operatorskiej przeprowadza się przy użyciu monitora sieciowego, analogicznie jak to opisano w p. 2.2.5.4.

Pomiary przeprowadza się pięciokrotnie przy następujących sygnałach:

- PW1SP - wartość zadana regulatora 1,
- PR1MAN - rodzaj pracy regulatora 1,
- PW1KP - współczynnik wzmocnienia regulatora 1.

2.2.5.7 Pomiar czasu zwłoki przy potwierdzeniu przez bramę PROFIBUS-WIZCON realizacji polecenia wpisu sygnału przesłane ze stacji operatorskiej przeprowadza się przy użyciu monitora sieciowego, analogicznie jak to opisano w p. 2.2.5.4. Pomiary przeprowadza się pięciokrotnie przy następujących sygnałach:

- PRFQ01 - ilość pary wylotowej,
- PRLI21 - poziom wody w walczaku,
- PR1PV - sygnał regulowany PV regulatora 1.

2.2.6. Układ pomiarowy, warunki pomiaru

Schemat układu pomiarowego pokazany jest na rys. 2.2.1. Wszystkie urządzenia pokazane na rysunku, to jest makieta węzła ciepłowniczego, stacja operatorska, brama PROFIBUS-WIZCON i stacja nadrzędna powinny być włączone i przygotowane do pracy sieciowej. Przełącznik CIM/LOK makiety powinien znajdować się w pozycji CIM.

Badania przeprowadza się w normalnych warunkach użytkowania sieci CIM w laboratorium PIAP. Pomiar czasów reakcji i czasów dostępu przeprowadza się przy pomocy stopera. Pozostałe pomiary przeprowadza się za pomocą monitora sieciowego wykorzystującego oprogramowanie firmy Softing: PROFI-MON, The Softing PROFIBUS Analyzer, Version 1.20, Nov. 1995.

2.2.7 Wyniki badań

2.2.7.1 Badanie liczby nie wykonanych usług przy przekazywaniu danych z makiety procesu technologicznego do stacji nadrzędnej przeprowadzono zgodnie z p.2.2.5.1 niniejszego sprawozdania. Wyniki badań zawarte są w tablicy 2.2.4 .

Tablica 2.2.4

Liczba nie wykonanych usług przy przekazywaniu danych z makiety procesu technologicznego do stacji nadrzędnej.

Indeks zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis	Liczba usług	Liczba usług niewykon.	[%]
100	PR1E	uchyb regulatora 1	100	0	0
101	PR2E	uchyb regulatora 2	100	0	0
102	PR3E	uchyb regulatora 3	100	0	0
103	PR4E	uchyb regulatora 4	100	0	0
104	PR5E	uchyb regulatora 5	100	0	0
105	PR6E	uchyb regulatora 6	100	0	0
106	PR1PV	PV regulatora 1	1000	0	0
107	PR2PV	PV regulatora 2	100	0	0
108	PR3PV	PV regulatora 3	100	0	0
109	PR4PV	PV regulatora 4	100	0	0
110	PR5PV	PV regulatora 5	100	0	0
111	PR6PV	PV regulatora 6	100	0	0
112	PRFQ01	ilość pary wylotowej	1000	0	0
113	PRPI02	ciśnienie pary wylotowej	100	0	0
115	PRPI04	ciśnienie powietrza za went.	20	0	0
116	PRPI11	podciśnienie w komorze	100	0	0
117	PRPI12	ciśnienie spalin na wyl. kotła	100	0	0
118	PRPI13	ciśnienie spalin za cyklonem	100	0	0
119	PRTI14	temperatura spalin wylot.	100	0	0
120	PRQI15	zawartość tlenu w spalinach	100	0	0
121	PRLI21	poziom wody w walczaku	1000	0	0
122	PRFQ22	ilość wody zasilającej	100	0	0
123	PRPI23	ciśnienie wody zasilającej	100	0	0
124	PRTI24	temp. wody za pompami	100	0	0
125	PRTI25	temperatura wody za podgrz.	100	0	0
126	PRPI26	ciśnienie w walczaku	100	0	0
127	PRTI31	temp. wody za odgazow.	100	0	0
128	PRFQ32	ilość kondensatu	100	0	0

131	PR1MAN	stan regulatora 1	1000	0	0
132	PR2MAN	stan regulatora 2	100	0	0
133	PR3MAN	stan regulatora 3	100	0	0
134	PR4MAN	stan regulatora 4	100	0	0
135	PR5MAN	stan regulatora 5	100	0	0
136	PR6MAN	stan regulatora 6	100	0	0
141	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	100	0	0
142	PW1KP	współ. wzmacn. regulatora 1	1000	0	0
143	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	1000	0	0
144	PW1OUT	wyjście regulatora 1	100	0	0
145	PW2SP	wartość zadana regulatora 2	100	0	0
146	PW2KP	współ. wzmacn. regulatora 2	100	0	0
147	PW2TI	czas całkowania regulatora 2	100	0	0
148	PW2OUT	wyjście regulatora 2	100	0	0
149	PW3SP	wartość zadana regulatora 3	100	0	0
150	PW3KP	współ. wzmacn. regulatora 3	100	0	0
151	PW3TI	czas całkowania regulatora 3	100	0	0
152	PW3OUT	wyjście regulatora 3	100	0	0
153	PW4SP	wartość zadana regulatora 4	100	0	0
154	PW4KP	współ. wzmacn. regulatora 4	100	0	0
155	PW4TI	czas całkowania regulatora 4	100	0	0
156	PW4OUT	wyjście regulatora 4	100	0	0
157	PW5SP	wartość zadana regulatora 5	100	0	0
158	PW5KP	współ. wzmacn. regulatora 5	100	0	0
159	PW5TI	czas całkowania regulatora 5	100	0	0
160	PW5OUT	wyjście regulatora 5	100	0	0
161	PW6SP	wartość zadana regulatora 6	100	0	0
162	PW6KP	współ. wzmacn. regulatora 6	100	0	0
163	PW6TI	czas całkowania regulatora 6	100	0	0
164	PW6OUT	wyjście regulatora 6	100	0	0

Wszystkie pomiary zgodne są z wymaganiami p.2.2.4.1. Wynik badania jest pozytywny.

2.2.7.2 Badanie wartości czasów dostępu do sygnałów i danych makiety procesu technologicznego na poszczególnych stacjach przeprowadzono zgodnie z p.2.2.5.2 niniejszego sprawozdania. Badanie przeprowadzono w stosunku do stacji operatorskiej, bramy PROFIBUS-WIZCON i stacji nadrzędnej.

Wyniki pomiarów podane są w tabelicy 2.2.5 .

Tablica 2.2.5

Czasy dostępu przy usługach odbioru danych z makiety procesu technologicznego.

Numer pomiaru	Nazwa sygnału	Czas dostępu stacji operatorskiej [ms]	Czas dostępu bramy [ms]	Czas dostępu stacji nadrzędnej [ms]
1	PR1MAN	2 500	7 000	11 000
2	PR1MAN	2 900	7 700	12 600
3	PR1MAN	7 700	8 700	13 100
4	PR1MAN	4 700	4 900	5 100
5	PR1MAN	4 180	4 700	4 700
1	PW1KP	6 500	11 000	15 00
2	PW1KP	6 700	16 000	19 000
3	PW1KP	8 300	8 500	16 000
4	PW1KP	4 200	7 200	11 400
5	PW1KP	8 200	17 500	22 000
1	PW1TI	8 200	9 500	15 700
2	PW1TI	8 500	8 800	9 000
3	PW1TI	4 000	5 000	6 500
4	PW1TI	4 800	9 200	14 000
5	PW1TI	3 000	12 800	17 000

Pomierzone czasy dostępu są mniejsze od wartości maksymalnych podanych w tabelicy 2.2.2.

Wszystkie wyniki zgodne są z wymaganiami p. 2.2.4.2 i p. 2.2.5.2. Wynik badania jest pozytywny.

2.2.7.3 Badanie wartości czasów reakcji, urządzeń regulacyjnych makiety procesu technologicznego, na funkcje sterownicze realizowane na stacji nadrzędnej przeprowadzono zgodnie z p. z p.2.2.5.3 niniejszego sprawozdania. Wyniki badań zawarte są w tablicach 2.2.6 i 2.2.7 .

Tablica 2.2.6

Czasów reakcji przy usługach przekazywania danych ze stacji nadrzędnej do makiety procesu technologicznego.

Numer pomiaru	Nazwa sygnału	Opis	Czas reakcji w przypadku nadrzędnej [ms]
1	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	4 600
2	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	4 700
3	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	9 800
4	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	2 300
5	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	6 000
1	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	4 600
2	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	8 000
3	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	3 900
4	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	5 700
5	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	8 900
1	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	6 200
2	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	4 700
3	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	3 300
4	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	8 400
5	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	6 900

Tablica 2.2.7

Czasów reakcji przy usługach przekazywania danych z bramy i ze stacji operatorskiej do makiety procesu technologicznego.

Numer pomiaru	Nazwa sygnału	Opis	Czas reakcji w przypadku stacji operatorskiej [ms]	Czas reakcji w przypadku bramy PROFIBUS-WIZCON [ms]
1	PW1AM	Auto-Man regulatora 1	2 900	4 700
2	PW1AM	Auto-Man regulatora 1	3 600	5 600
3	PW1AM	Auto-Man regulatora 1	3 200	3 600
4	PW1AM	Auto-Man regulatora 1	2 500	4 500
5	PW1AM	Auto-Man regulatora 1	2 400	5 000
1	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	1 700	6 300
2	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	1 800	4 200
3	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	1 600	3 800
4	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	1 300	5 300
5	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	1 500	5 300
1	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	1 500	5 200
2	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	1 400	6 600
3	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	1 300	5 900
4	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	1 700	5 100
5	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	1 600	5 200
1	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	1 800	4 400
2	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	1 300	7 500
3	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	1 500	5 800
4	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	1 400	6 000
5	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	1 800	6 300

Pomierzone czasy reakcji są mniejsze od wartości maksymalnych podanych w tablicy 2.2.3.

Wszystkie wyniki zgodne są z wymaganiami p. 2.2.4.3 i p. 2.2.5.3. Wynik badania jest pozytywny.

2.2.7.4 Badania wartości czasów zwłoki odpowiedzi bramy PROFIBUS-WIZCON na polecenia odczytu sygnałów przesłane ze stacji nadrzędnej przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.5.4 niniejszego sprawozdania. Wyniki badań zawarte są w tablicy 2.2.8.

Tablica 2.2.8

Czasy zwłoki odpowiedzi bramy PROFIBUS-WIZCON na polecenia odczytu sygnałów przesłane ze stacji nadrzędnej.

Numer pomiaru /indeksu	Nazwa sygnału	Opis	Czas zwłoki w przypadku odczytu [ms]
1/112	PRFQ01	ilość pary wylotowej	26,010
2/112	PRFQ01	ilość pary wylotowej	19,059
3/112	PRFQ01	ilość pary wylotowej	19,055
4/112	PRFQ01	ilość pary wylotowej	12,914
5/112	PRFQ01	ilość pary wylotowej	16,435
1/131	PR1MAN	stan pracy regulatora 1	12,165
2/131	PR1MAN	stan pracy regulatora 1	16,282
3/131	PR1MAN	stan pracy regulatora 1	8,706
4/131	PR1MAN	stan pracy regulatora 1	15,690
5/131	PR1MAN	stan pracy regulatora 1	12,114
1/106	PR1PV	sygnał PV regulatora 1	22,515
2/106	PR1PV	sygnał PV regulatora 1	23,065
3/106	PR1PV	sygnał PV regulatora 1	15,666
4/106	PR1PV	sygnał PV regulatora 1	10,702
5/106	PR1PV	sygnał PV regulatora 1	11,977

W trakcie badań stwierdzono, że przesyłki rozdzielające polecenie odczytu danych i jego realizację, mają niewielki wpływ na czas zwłoki w realizacji polecenia. Pomierzone czasy zwłoki zawierają się w granicach 8,706ms do 26,010ms i są znacznie mniejsze od czasu podanego w wymaganiach, to jest 50ms.

Wszystkie wyniki zgodne są z wymaganiem p. 2.2.4.4. Wynik badania jest pozytywny.

2.2.7.5 Badania wartości czasów zwłoki przy potwierdzaniu przez bramę PROFIBUS-WIZCON realizacji poleceń wpisu sygnałów przesłanych ze stacji nadrzędnej przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.5.5 niniejszego sprawozdania. Wyniki badań zawarte są w tablicy 2.2.9.

Tablica 2.2.9

Czasy zwłoki w potwierdzaniu przez bramę PROFIBUS-WIZCON realizacji poleceń wpisu sygnałów przesłanych ze stacji nadrzędnej.

Numer pomiaru /indeksu	Nazwa sygnału	Opis	Czas zwłoki w przypadku wpisu [ms]
1/141	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	15,663
2/141	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	12,915
3/141	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	23,264
4/141	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	12,818
5/141	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	8,075
1/142	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	8,705
2/142	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	12,916
3/142	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	17,464
4/142	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	8,706
5/142	PW1KP	współ. wzmocn. regulatora 1	15,666
1/143	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	12,914
2/143	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	12,928
3/143	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	23,799
4/143	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	12,169
5/143	PW1TI	czas całkowania regulatora 1	12,916

W trakcie badań stwierdzona, że przesyłki rozdzielające polecenie wpisu i potwierdzenie jego realizacji, mają niewielki wpływ na czas zwłoki w realizacji polecenia. Pomierzone czasy zwłoki zawierają się w granicach 8,706ms do 23,799ms i są znacznie mniejsze od czasu podanego w wymaganiach, to jest 50ms.

Wszystkie wyniki zgodne są z wymaganiem p. 2.2.4.5. Wynik badania jest pozytywny.

2.2.7.6 Badania wartości czasów zwłoki odpowiedzi bramy PROFIBUS-WIZCON na polecenia odczytu sygnałów przesłane ze stacji operatorskiej przeprowadzono zgodnie z p.2.2.5.6 niniejszego sprawozdania. Wyniki badań zawarte są w tablicy 2.2.10.

Tablica 2.2.10

Czasy zwłoki odpowiedzi bramy PROFIBUS-WIZCON na polecenia odczytu sygnałów przesłane ze stacji operatorskiej.

Numer pomiaru /indeksu	Nazwa sygnału	Opis	Czas zwłoki w przypadku odczytu [ms]
1/141	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	10,978
2/141	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	10,798
3/141	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	19,900
4/141	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	21,148
5/141	PW1SP	wartość zadana regulatora 1	10,760
1/131	PR1MAN	rodzaj pracy regulatora 1	20,974
2/131	PR1MAN	rodzaj pracy regulatora 1	10,626
3/131	PR1MAN	rodzaj pracy regulatora 1	10,795
4/131	PR1MAN	rodzaj pracy regulatora 1	10,802
5/131	PR1MAN	rodzaj pracy regulatora 1	21,146
1/142	PW1KP	wzmocnienie regulatora 1	10,797
2/142	PW1KP	wzmocnienie regulatora 1	10,794
3/142	PW1KP	wzmocnienie regulatora 1	10,796
4/142	PW1KP	wzmocnienie regulatora 1	10,799
5/142	PW1KP	wzmocnienie regulatora 1	20,942

W trakcie badań nie zaobserwowano przesylek rozdzielających polecenie odczytu danych i jego realizację. Pomierzone czasy zwłoki zawierają się w granicach 10,626ms do 21,148ms i są znacznie mniejsze od czasu podanego w wymaganiach, to jest 50ms.

Wszystkie wyniki zgodne są z wymaganiem p. 2.2.4.6. Wynik badania jest pozytywny.

2.2.7.7 Badania wartości czasów zwłoki przy potwierdzaniu przez bramę PROFIBUS-WIZCON realizacji poleceń wpisu sygnałów przesłanych ze stacji operatorskiej przeprowadzono zgodnie z p.2.2.5.7 niniejszego sprawozdania. Wyniki badań zawarte są w tablicy 2.2.11.

Tablica 2.2.11

Czasy zwłoki przy potwierdzaniu przez bramę PROFIBUS-WIZCON realizacji poleceń wpisu sygnałów przesłanych ze stacji operatorskiej.

Numer pomiaru /indeksu	Nazwa sygnału	Opis	Czas zwłoki w przypadku wpisu [ms]
1/112	PRFQ01	ilość pary wylotowej	10,828
2/112	PRFQ01	ilość pary wylotowej	10,796
3/112	PRFQ01	ilość pary wylotowej	10,800
4/112	PRFQ01	ilość pary wylotowej	10,796
5/112	PRFQ01	ilość pary wylotowej	10,799
1/121	PRLI21	poziom wody w walczaku	10,797
2/121	PRLI21	poziom wody w walczaku	18,927
3/121	PRLI21	poziom wody w walczaku	21,143
4/121	PRLI21	poziom wody w walczaku	10,797
5/121	PRLI21	poziom wody w walczaku	10,795
1/106	PR1PV	sygnał PV regulatora 1	10,797
2/106	PR1PV	sygnał PV regulatora 1	10,795
3/106	PR1PV	sygnał PV regulatora 1	10,594
4/106	PR1PV	sygnał PV regulatora 1	10,798
5/106	PR1PV	sygnał PV regulatora 1	21,128

W trakcie badań nie zaobserwowano przesyłek rozdzielających polecenie wpisu danych i jego realizację. Pomierzone czasy zwłoki zawierają się w granicach 10,594ms do 21,143ms i są znacznie mniejsze od czasu podanego w wymaganiach, to jest 50ms.

Wszystkie wyniki zgodne są z wymaganiem p. 2.2.4.7. Wynik badania jest pozytywny.

2.2.8 Ocena wyników badań

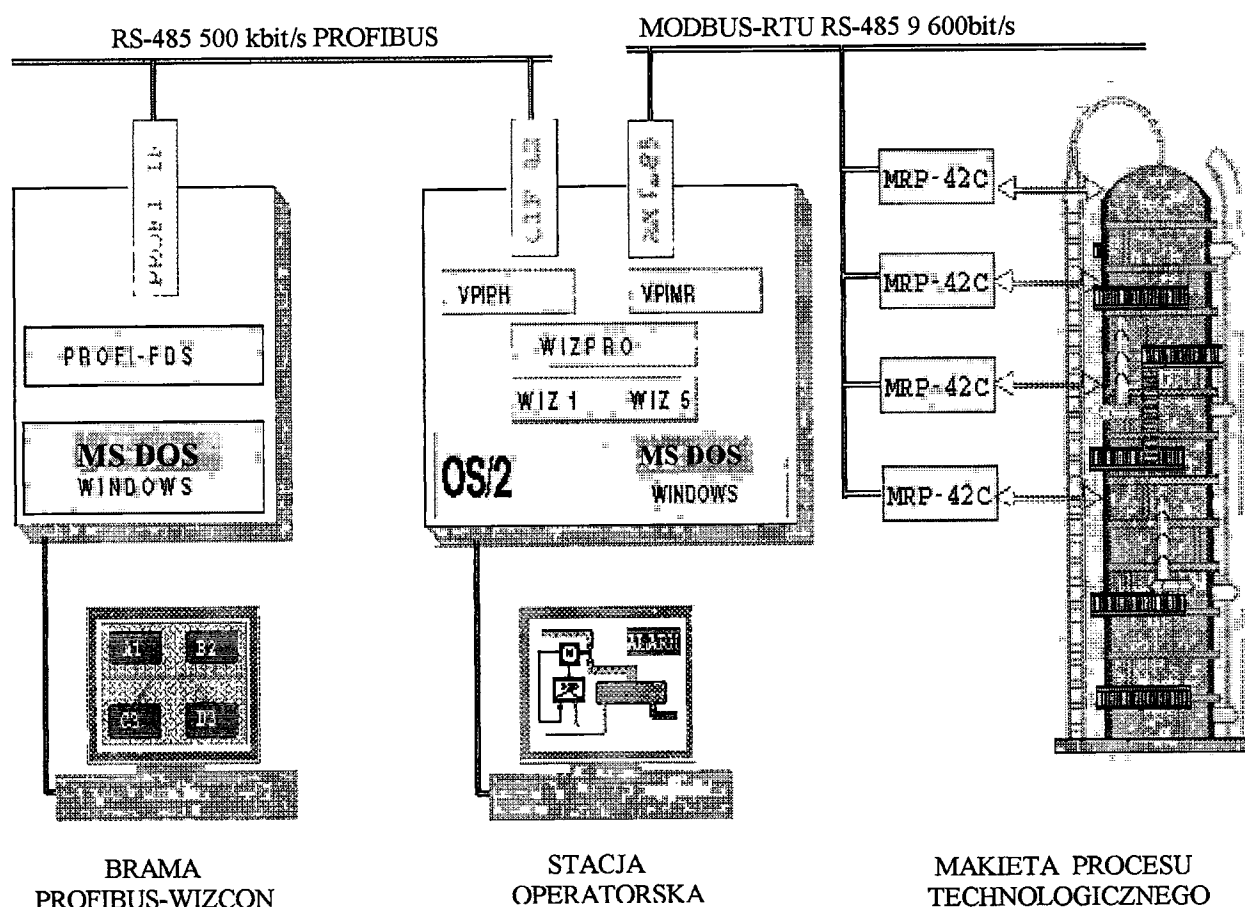
Ogólny wynik badań jest pozytywny. Wszystkie badania przewidziane w programie badań zakończyły się wynikiem pozytywnym. Pomiary wykazały bezbłędne przekazywanie danych przez fragment sieci CIM w obrębie stanowiska badawczego oraz spełnienie wymagań dotyczących czasów dostępu, czasów reakcji, opóźnień przy realizacji operacji wpisu i odczytu sygnałów (do i z bramy PROFIBUS-WIZCON), w obrębie badanych stacji. Brama PROFIBUS-WIZCON dobrze spełnia swoje zadania umożliwiając zarówno obserwację jak i sterowanie procesem technologicznym za pomocą oddalonej stacji dołączonej do sieci PROFIBUS.

Ogólny wynik badań jest pozytywny.

3 Instrukcja obsługi stanowiska badawczego

3.1 Opis stanowiska

Zestaw badawczy złożony jest ze stacji operatorskiej zrealizowanej na komputerze PC, połączonej za pomocą obiektowej sieci transmisyjnej (RS 485, MODBUS) z makietą projektu technologicznego, a za pomocą sieci transmisyjnej PROFIBUS z bramą PROFIBUS-WIZCON oraz z innymi stacjami sieci lokalnej PROFIBUS w laboratorium PIAP. Konfiguracja sieci w obrębie stanowiska badawczego pokazana jest na rys.2. Wszystkie urządzenia zasilane są napięciem sieciowym 220V, 50Hz.



Rys. 2 Konfiguracja sieci w obrębie stanowiska badawczego

Zasadniczą częścią zestawu jest stacja operatorska zrealizowana na komputerze typu PC 486 DX wyposażonym w klawiaturę oraz monitor kolorowy SVGA-17. Komputer przystosowany jest do pracy z systemem operacyjnym DOS lub z systemem OS/2 WARP PL. Podstawowe funkcje operatorskie stacji zrealizowane są przy użyciu

pakiety programowe WIZCON/5.12 model WIZ-ILW. Wstępne konfigurowanie struktury regulacyjnej i zadawanie wartości parametrów we współpracujących ze stacją regulatorach MRP-42C przeprowadza się za pomocą programu START pracującego w środowisku Windows 3.1. Program ten został specjalnie opracowany dla uproszczenia konfiguracji i parametryzacji regulatorów MRP-42C. Istnieje również możliwość ręcznej konfiguracji, parametryzacji i obsługi operatorskiej regulatorów MRP-42C przy użyciu klawiszy funkcjonalnych umieszczonych na płytach czołowych regulatorów.

Stacja operatorska współpracuje z makietą zawierającą symulowany proces technologiczny. Jest to kotłownia wytwarzająca parę wodną o zadanym ciśnieniu i zadanej temperaturze. Przepływ pary jest zmienny i zależy od aktualnych obciążeń kotłowni. Główne części składowe kotłowni to:

- walczak (element kotła parowego),
- podajnik paliwa (miał węglowy),
- układ zasilania walczaka złożony z pomp wodnych i odgazowywacza,
- układ podawania powietrza do komory spalania połączony z analizatorem składu spalin,
- układ oczyszczania spalin.

Woda zasilająca walczak pobierana jest ze zbiornika wody zasilającej, w którym na skutek wstępnego ogrzewania podlega procesowi odgazowywania. Poziom wody w walczaku jest w przybliżeniu stały bez względu na obciążenie kotła tzn. przy różnych natężeniach przepływu pary wodnej pobieranej z kotła. Ogrzewanie kotła zapewnia palenisko do którego dostarczany jest miał węglowy oraz wdmuchiwane jest powietrze potrzebne do zapewnienia optymalnych warunków spalania. Miał węglowy podawany jest za pomocą podajnika (ruchomego rusztu). Ilość węgla podawanego do paleniska zależy od ustawienia warstwowicy (wysokość warstwy miału węglowego na ruszcie) oraz od prędkości podajnika. Ilość dostarczanego powietrza regulowana jest za pomocą obrotów wentylatora dmuchu. Spaliny z paleniska po przejściu przez cyklon (gdzie zostają oczyszczone z zanieczyszczeń) usuwane są na zewnątrz za pomocą tzw. wentylatora ciągu, którego zadaniem jest utrzymanie stałego podciśnienia w komorze spalania.

Układ automatyki kotłowni zawiera 6 pętli regulacyjnych, zrealizowanych przy użyciu aparatów MRP-42C (3 dwukanałowe aparaty MRP-42C). Duże możliwości funkcjonalne aparatów MRP-42C pozwalają na realizację zarówno poszczególnych obwodów regulacji jak i symulację samego procesu technologicznego. Sygnały wyjściowe z poszczególnych bloków funkcjonalnych aparatów MRP-42C są traktowane jako sygnały obiektowe w celu prezentacji aktualnego stanu obiektu i przebiegu procesu regulacji na stacji operatorskiej. Oznaczenia technologiczne poszczególnych sygnałów i ich nazwy fizyczne i adresy zawiera tablica 1.

Tablica 1 Sygnały pomiarowe w symulowanym obiekcie regulacji.

Oznaczenie	Źródło sygnału	Oznaczenie technologiczne i adres obiektowy	Rodzaj sygnału
1.	R1 B2.1	PI 02 014 0617	Ciśnienie pary wylotowej
2.	R1 B4.4	FQ 01 014 0625	Natężenie przepływu pary wylotowej
3.	R1 B4.6	TI 25 014 0629	Temperatura wody w podgrzewaczu
4.	R1 B4.7	LI 21 014 062B	Poziom wody
5.	R1 B4.8	FQ 22 014 062D	Natężenie przepływu wody dostarczanej do walczaka
6.	R1 B4.9	PI 04 014 062F	Ciśnienie wdmuchiwanego powietrza do paleniska
7.	R2 B1.5	QI 15 024 060F	Zawartość O ₂ w spalinach
8.	R2 B4.2	PI 41 024 0621	Ciśnienie spalin w walczaku
9.	R2 B4.5	PI 12 024 0627	Ciśnienie spalin przed wlotem do cyklonu
10.	R2 B4.7	TI 14 024 0623	Temperatura spalin przed wlotem do cyklonu
11.	R2 B4.9	PI 11 024 062F	Ciśnienie gazów w komorze spalania
12.	R2 B.4.8	PI 42 024 062D	Ciśnienie powietrza pod rusztem
13.	R3 B4.1	PI 13 03 061F	Ciśnienie spalin wylotowych
14.	R3 B4.4	PI 26 034 0625	Ciśnienie pary w walczaku
15.	R3 B4.5	T1 03 034 0627	Temperatura pary wylotowej
16.	R3 B4.6	PI 23 034 0629	Ciśnienie wody dostarczanej do walczaka
17.	R3 B4.7	TI 24 034 062B	Temperatura wody dostarczanej do walczaka
18.	R3 B4.8	TI 31 034 062D	Temperatura wody w zbiorniku

W każdym z aparatów został użyty blok zadajnika programowalnego do symulacji poboru pary. Zmiana wartości poboru pary wprowadza zakłócenie do wszystkich układów regulacji. Program zadajnika złożony jest z dziesięciu kroków i cyklicznie powtarzany. Pojedynczy przebieg zakodowanego programu w bloku zadajnika trwa 60 minut przy pracy normalnej, a dla algorytmu szybkiej demonstracji 12minut.

Przy symulacji paleniska zastosowany został blok mnożący. Wymnożenie sygnałów ustawienia warstwownicy oraz prędkości posuwu podajnika pozwala na wprowadzenie na wejście układu podgrzewania walczaka sygnału proporcjonalnego do ilości paliwa dostarczanego do paleniska, tak jak to ma miejsce w rzeczywistości.

Symulowane są następujące obwody regulacji:

- regulacja poziomu wody w walczaku (regulator 1.1),
- regulacja nadmuchu powietrza do paleniska za pośrednictwem wentylatora dmuchu (regulator 1.2),
- regulacja ustawienia warstwownicy podającej miał węglowy na ruszt pieca (regulator 2.1),
- regulacja prędkości obrotów regulatora ciągu (regulator 2.2),
- regulacja ciśnienia pary wylotowej drogą zmiany prędkości podajnika miału (regulator 3.1),
- regulacja temperatury wody w zbiorniku wody zasilającej (regulator 3.2).

W aparacie nr 3 został zrealizowany układ sterowania bargrafem ciśnienia umieszczonym na makięcie procesu. Diody bargrafu sterowane są wyjściami dyskretnymi aparatu MRP-42C, na które wyprowadzane są wyjścia alarmowe przekroczenia nastawionej wartości sygnału w sześciu kolejnych blokach warstwy pierwszej.

Brama PROFIBUS-WIZCON zrealizowana została przy wykorzystaniu oprogramowania WizIt opracowanego przez firmę HELP. Pośredniczy ona w wymianie informacji pomiędzy stacją operatorską, a innymi stacjami sieci PROFIBUS oraz pełni jednocześnie funkcje dodatkowej stacji operatorskiej i z tego powodu nazywana jest również stacją konwersacyjną, która może być traktowana jako oddalona stacja operatorska. Stacja ta jest stacją podporządkowaną (typu SLAVE) w stosunku do stacji operatorskiej z oprogramowaniem WIZCON. Jest ona również stacją SLAVE w stosunku do innych stacji sieci PROFIBUS. Wymiana danych pomiędzy stacją operatorską WIZCON, a bramą odbywa się w stałych okresach próbkowania, różnych dla różnych sygnałów. Okresy próbkowania zawierają się w granicach od 3 000 ms do 10 000 ms.

Makieta zawiera następujące przełączniki:

- Przełącznik oznaczony ZASILANIE przeznaczony do włączania i wyłączania napięcia zasilania 220V 50Hz.
- Przełącznik CIM/LOK przeznaczony do załączania i wyłączania sterowania za pośrednictwem sieci transmisyjnej. W pozycji LOK ingerencja operatora możliwa jest tylko za pośrednictwem przycisków znajdujących się na pulpitych aparatów MRP-42C. Pozycja ta umożliwia jednak odczyt wszystkich sygnałów obiektowych i regulacyjnych. W pozycji CIM możliwe jest również sterowanie procesem za

pośrednictwem stacji operatorskiej z oprogramowaniem WIZCON (sterowanie centralne), a także sterowanie nadrzędne z innych stacji dołączonych do sieci PROFIBUS za pośrednictwem stacji konwersacyjnej PROFIBUS.

- Przycisk RESET przeznaczony jest do synchronicznego startu zadajników programowalnych we wszystkich trzech aparatach MRP-42C, które zawiera makieta.

3.2 Włączenie stanowiska, rodzaje pracy stacji operatorskiej

Przed wywołaniem programów obsługi stacji operatorskiej pożądane jest włączenie makiety symulującej obiekt regulacji. Należy włączyć zasilanie makiety (przełącznikiem ZASILANIE) oraz ustawić przełącznik CIM/LOK w pozycji CIM.

z.
Po włączeniu zasilania stacji operatorskiej na ekranie monitora ukazuje się menu, które umożliwia operatorowi wybór wersji systemu operacyjnego. Wersja logiczna oprogramowania oznacza pracę w środowisku systemu operacyjnego OS2/WARP, który przewidziany jest dla typowej pracy stacji operatorskiej, jako stacja lokalna lub stacja w sieci PROFIBUS, przy wykorzystaniu oprogramowania narzędziowego WIZCON. Wybór z menu wersji podstawowej zapewnia pracę w środowisku systemu operacyjnego DOS, który wymagany jest dla programów START i MARCH przeznaczonych do konfigurowania, parametryzowania i archiwizacji struktur regulacyjnych i parametrów regulatorów MRP-42C.

r
Przy pracy z systemem OS2 na pulpicie Menedżera systemu widoczne są ikonki, oznaczone „MRP42” oraz „PIAP”, przeznaczone do uruchamiania odpowiedniej aplikacji. Aplikacja „PIAP” jest podstawową wersją oprogramowania stacji operatorskiej, natomiast aplikacja „MRP42” stanowi wersję uproszczoną, przeznaczoną do współpracy za pomocą protokołu transmisji MODBUS-RTU z regulatorami MRP-42C (bez obsługi sieci PROFIBUS). Po wybraniu odpowiedniej aplikacji należy z linii poleceń wybrać w polu „FILE” opcję „Load”, a z rozwiniętego menu plik „main”. Po kilku sekundach ukazuje się plansza główna aplikacji. Przejście do aktywnej planszy nastąpi po wybraniu w polu „Viewport” opcji „Image” i następnie pliku „main1”.

Wywołaniu programów obsługi stacji tj. programu „MRP42” lub „PIAP” powoduje automatyczne przełączenie wszystkich pętli regulacyjnych w stan pracy ręcznej. W celu umożliwienia poprawnej pracy makiety i układów automatyki należy przełączyć rodzaj pracy regulatorów na pracę automatyczną we wszystkich sześciu pętlach regulacyjnych. Można tego dokonać bezpośrednio na makiecie, używając przycisków rodzaju pracy regulatora A/M i przycisków CHAN, przeznaczonych do zmiany kanału regulacyjnego w danym aparacie. Można też wprowadzać zmiany zdalnie za pośrednictwem stacji operatorskiej, przy wykorzystaniu plansz poszczególnych obwodów regulacyjnych. Po przełączeniu na sterowanie automatyczne diody świecące sygnalizujące rodzaje pracy regulatorów, umieszczone na pulpitych poszczególnych aparatów, powinny być wygaszone.

Programy do zdalnej konfiguracji i parametryzacji regulatorów MRP-42C pracują w środowisku WINDOWS wersja 3.11. Program Menedżera programów

systemu Windows zawiera ikonki programów START i MARCH, które umożliwiają odpowiednio:

- program START umożliwia konfigurację i parametryzację regulatorów MRP-42C,
- program MARCH służy do archiwizacji i kontroli struktur i parametrów regulacyjnych.

Włączenie, do pracy w sieci, komputera będącego bramą PROFIBUS-WIZCON sprowadza się jedynie do włączenia zasilania komputera.

3.3 Obsługa programu startowego aparatów MRP-42C (program START)

Program START pozwala na znaczne uproszczenie czynności manualnych przy zadawaniu oprogramowania regulatorów MRP-42C, a przez to umożliwia obsłudze lepszą koncentrację nad strukturą i funkcjami, które należy w nich zaimplementować. Program zapewnia zdalny dostęp on-line do struktury regulatorów pracujących w sieci lokalnej RS-485. Umożliwia także okresową kontrolę parametrów struktury regulatorów jak też ich zmianę, z automatycznym zapisem nowej konfiguracji do plików archiwalnych.

Regulator MRP-42C powinien mieć wpisany numer aparatu w warstwie "0". Stanowi on adres tego regulatora przy współpracy on-line z komputerem. Regulator MRP-42C współpracuje z komputerem poprzez port transmisji szeregowej COM1 (można również wybrać COM2). Numer portu, szybkość transmisji oraz rodzaj połączenia z komputerem ustalany jest w pliku MBDDE.INI.

Program START obsługiwany jest za pomocą myszki, z wykorzystaniem lewego i prawego przycisku. U góry ekranu widoczny jest pasek „menu” i pasek narzędziowy.

W pasku narzędziowym widoczne są ikonki przedstawiające bloki funkcjonalne regulatora MRP-42C oraz ikonka ułatwiająca wpisanie własnego tekstu do pliku konfiguracyjnego. Ikonka oznaczona „?” wywołuje funkcje pomocy.

Pasek „menu” zawiera następujące pozycje:

- pozycja „pliki” umożliwia odczyt lub zapis plików konfiguracyjnych do katalogu „\START”;
- pozycja „elementy” powtarza funkcje ikonki z wywołaniem warstw regulatora,
- pozycja „narzędzia” przeznaczona jest do współpracy on-line z regulatorem,
- pozycja „ pomoc” wywołuje funkcje pomocy.

Kliknięcie lewym przyciskiem myszki, na dowolnej ikonce bloku funkcjonalnego w pasku narzędzia, sprowadza w lewy górny róg ekranu odpowiedni blok funkcjonalny regulatora. Blok ten po wybraniu kursorem można (przy wciśniętym lewym przycisku myszki) przesunąć w wybrane miejsce ekranu. Podobnie można sprowadzać na ekran kolejne bloki funkcjonalne z tej samej albo innej

"warstwy". Naprowadzenie kursora myszki na blok powoduje wyświetlenie odnośnego komentarza w dolnej linii ekranu, ułatwiającego edycję, natomiast naciśnięcie prawego przycisku myszki wywołuje menu tego bloku aktywizowane lewym przyciskiem myszki. Pierwsza pozycja tego menu otwiera okienko umożliwiające parametryzację bloku, następna - usunięcie bloku z ekranu, ostatnia - zapisanie w trybie on-line nowych parametrów bloku do regulatora. Menu dla bloków warstw 1 i 6 jest poszerzone o ich funkcje.

Połączenia między blokami funkcjonalnymi wykonuje się przez wprowadzenie kursora myszki na wybrane wejście jednego bloku, wciśnięcie lewego przycisku myszki i "przeciągnięcie" kursorem przerywanej linii do wyjścia innego bloku. Pokazuje się czarna linia przerywana, którą kierujemy do punktu docelowego. Zwolnienie lewego przycisku myszki na wyjściu docelowym zatwierdza wykonane połączenie. Zwolnienie lewego przycisku myszki w trakcie wykonywania połączenia umożliwia zmianę przebiegu linii na ekranie. Połączenia sygnałów analogowych zaznaczane są czerwoną linią ciągłą, połączenia sygnałów dwustanowych - przerywaną linią niebieską. Połączenie może być usunięte po wprowadzeniu kursora na wejście wybranego bloku, wciśnięciu prawego przycisku myszki i wybraniu na pojawiającym się pomocniczym menu opcji "usuń".

Opcja „opisy” wywoływana jest ikonką z paska narzędziowego albo z menu „elementy”. W lewym górnym narożniku ekranu pokazuje się okienko, które może być przemieszczane na ekranie poprzez "uchwycenie" za bok lub wierzchołek kursorem (strzałka dwukierunkowa). Wewnątrz okienka można wpisywać dowolny tekst np. nr bloku, nazwę obwodu itp. Podwójne kliknięcie przy kursorze umieszczonym wewnątrz okienka powoduje ukrycie ramki.

3.3.1 Tryb konfiguracji i parametryzacji regulatorów

Mikroprocesorowy regulator MRP-42C złożony jest z bloków funkcjonalnych, które odpowiednio połączone tworzą strukturę zdolną do realizacji wymaganych od niego funkcji. Program START za pośrednictwem środowiska graficznego WINDOWS ułatwia opracowywanie takich struktur "od początku" albo wprowadzania zmian do opracowanych wcześniej i przechowywanych w plikach.

Dla skonfigurowania struktury należy wprowadzić w obszar roboczy ekranu wybrane bloki funkcjonalne i połączyć je ze sobą. Należy przy tym przestrzegać zasady o podłączeniu właściwych sygnałów do wszystkich wejść konfigurowanego bloku. Wejścia nie podłączone w trakcie konfigurowania struktury będą miały sygnały wprowadzane automatycznie przez firmware MRP-42C, nie zawsze odpowiadające naszym potrzebom. Linie połączeń można poprowadzić ręcznie (usuwając wcześniej sygnały z poszczególnych wejść).

Bloki funkcjonalne MRP-42C zgrupowane są w "warstwy" o podobnych funkcjach i zbliżonych ilościach sygnałów i kodowanych parametrów. Program START pozwala na zaprogramowanie bloku funkcjonalnego z dowolnej warstwy poprzez wywołanie okienka dialogowego specyfikującego wymagane dla tego bloku

parametry. Okienka parametryzacji mają pola edycyjne, listy wyboru, pomocnicze menu itp. W niektórych polach mogą być umieszczone wartości domyślne lub odczytane z regulatora (przy pracy on-line). Wartości te można akceptować lub korygować, wskazane jest jednak dokładne skontrolowanie wszystkich pól. W wielu przypadkach program START dokonuje kontroli formalnej wprowadzanych przez użytkownika wartości, sygnalizując odpowiednim komunikatem błędy, przy wychodzeniu z trybu edycji. Zaleca się korzystanie z Dokumentacji Techniczno - Ruchowej MRP-42C, która w sposób znacznie szerszy niż niniejsza instrukcja opisuje algorytmy i parametry używane w regulatorze. Po wyjściu z okienka parametryzacji jednego bloku można przystąpić do parametryzacji kolejnego bloku. Przy parametryzacji nie są definiowane sygnały wejściowe bloków, czynność ta wykonywana jest przy konfigurowaniu struktury. Wartości wprowadzane w czasie parametryzacji są zapamiętywane w pamięci komputera i przed zakończeniem pracy powinny być zapisane albo do pliku na dysku twardym albo w trybie on-line przepisane do regulatora.

Wyjścia binarne regulatora MRP-42C nie podlegają w programie START edycji tylko parametryzacji. Sygnały wewnętrzne regulatora z warstwy siódmej tj.: - logiczne 0, - logiczna 1, - 1 sek., - 1min, przeznaczone są do wprowadzania na wejścia bloków funkcjonalnych jako uzupełniające sygnały z wejść binarnych. Sygnały dołączane do wejść bloków analogowych mogą pochodzić z wejść analogowych MRP-42C albo z wyjść bloków funkcjonalnych. Jeżeli nie korzystamy z bloków zadajników programowanych, wówczas ich wyjścia w kroku zerowym można użyć jako stałe analogowe dla bloków arytmetycznych.

Opracowana w trybie edycji konfiguracja regulatora może być zapisana na dysku w katalogu \START w pliku z rozszerzeniem .STA. W tym celu należy wywołać opcję „pliki-zapis jako..” i podać własną nazwę pliku np. FIRC08.STA Wskazane jest, aby przed zapisaniem do pliku, suwaki w oknie programu START znajdowały się w swoich położeniach wyjściowych tzn. z lewej strony u dołu i z prawej strony u góry.

Do zainicjowania połączenia on-line niezbędne jest w menu „narzędzia | parametry komunikacji..” wpisanie numeru aparatu zgodnego z zapisanym w regulatorze.

Po nawiązaniu transmisji z regulatorem możliwe są następujące formy współpracy:

- odczyt struktury,
- zapis konfiguracji
- parametryzacja pojedynczych bloków funkcjonalnych.

W celu zapisania konfiguracji wybieramy z menu „narzędzia” opcję „zapis struktury..”. Program automatycznie wpisuje do regulatora parametry bloków funkcjonalnych i adresy sygnałów (połączenia) znajdujące się w oknie edycji.

Jeżeli zachodzi potrzeba zmiany parametrów pojedynczych bloków bez zmiany konfiguracji (połączeń), to, po odczytaniu konfiguracji, dany blok należy odpowiednio sparametryzować, a następnie za pomocą prawego przycisku myszki wywołać jego menu i wybierać opcję „zaprogramuj MRP”. Można też otworzyć „Plik | Nowy”.

wprowadzić w pole edycji wymagany blok funkcjonalny, wejść w tryb parametryzacji i operację zakończyć opcją „zaprogramuj MRP”.

Odczyt struktury regulatora wywoływany jest poleceniem „odczyt” z menu pliki. W trakcie wykonywania tego polecenia na ekranie monitora ukazują się kolejne bloki funkcjonalne, rysowane są poszczególne połączenia i odczytywane wartości poszczególnych parametrów. Ikona o kształcie klepsydry informuje o trwającym odczycie. Po zakończeniu odczytu na ekranie znajdują się wszystkie bloki funkcjonalne regulatora i ich połączenia, odtworzone w sposób automatyczny. Dla poprawienia czytelności można skorygować rozmieszczenie poszczególnych bloków.

3.3.2 Archiwizacja i parametryzacja bloków programowalnych zadajników (program MARCH)

Dla dokumentowania opracowanej konfiguracji (i parametryzacji MRP-42C) można wykorzystać program MARCH.EXE i on-line transmisję z regulatorem. Program MARCH.EXE pozwala na odczyt parametrów z regulatora i ich zapis do plików tekstowych. Zawartość tych plików skonfigurowano w plikach inicjujących. Wprowadzono trzy pliki inicjujące: - dla parametrów MRP-42C z wyłączeniem bloków warstwy 2, - dla bloku 2.1, - dla bloku 2.2. MARCH.EXE składa się z kolejnych plików w katalogach, z automatycznym zapisem czasu ich wygenerowania. Dodatkowo program umożliwia porównanie aktualnej konfiguracji regulatora ze stanem zapisanym w dowolnym pliku archiwalnym i generuje plik RAPORT.TXT. Ostatnią wreszcie funkcją programu jest on-line konfiguracja regulatora wg. wybranego pliku archiwalnego (down-load). Pliki archiwalne można wydrukować albo przetworzyć w edytorze tekstu umożliwiającym dobór czcionki, formatowanie tekstu itp. Dla wydruku konfiguracji regulatora w postaci graficznej można wykorzystać pliki xxx.STA po ich dodatkowym przetworzeniu poprzez programy graficzne środowiska WINDOWS (Paintbrush).

Każdy z regulatorów do archiwizowania jego plików wymaga odrębnego katalogu o nazwie podanej w pliku MARCH.INI. Nazwy tych katalogów wyświetlane są w okienku z lewej strony. Jeżeli regulator jest podłączony do komputera, wówczas kliknięcie myszką na wskazanym katalogu powoduje wyświetlenie w prawym oknie nazw zarchiwizowanych plików. Pojedynczy regulator powinien mieć wpisany ręcznie numer aparatu (warstwa 0, parametr 1). Dostęp do archiwizacji jego parametrów możliwy jest po wybraniu w okienku katalogu MRP42[nn] i / albo PZ1[nn]. Dla zmniejszenia wielkości plików archiwalnych wprowadzono oddzielne archiwizowanie parametrów programowanego zadajnika PZ, ponieważ jest on używany w niewielu przypadkach a obejmuje aż 157 parametrów (dla każdego PZ).

Do obsługi większej liczby regulatorów należy zmodyfikować plik MARCH.INI wg. własnych potrzeb. W tym celu można skorzystać z notatnika

(umieszczonego w grupie akcesoria programu Windows). Po otwarciu pliku MBARCH.INI należy w kolejnych wierszach grupy [units] wpisać nazwę, znak = i liczbę równą numerowi aparatu. Grupy „arch_count” nie należy modyfikować. Jest ona tworzona i wykorzystywana w sposób autonomiczny przez program. W linii „archivum=” należy wpisać katalog główny dla archiwowanych plików. W katalogu tym należy utworzyć podkatalogi o nazwach użytych w pliku MBARCH.INI np. \FRC120, \LRC111,... \1PZ1, \1PZ2. Plik MBARCH.INI należy umieścić w katalogu głównym programu WINDOWS. W kolejności do podkatalogów \FRC120, \LRC11.. należy przekopiować plik ARCH.DEF z podkatalogu \MRP42 a do podkatalogów \PZFRC120, \PZLRC111 ... należy przekopiować plik ARCH.DEF z podkatalogu \PZ1. Użycie mniejszej liczby regulatorów niż katalogów nie wprowadza żadnych zakłóceń w pracy programu, co najwyżej pojawi się komunikat o niedostępności regulatora.

Okno robocze zawiera cztery przyciski ekranowe, są to:

- Przycisk „archiwizacja”, który powoduje uruchomienie on-line odczytu z regulatora wskazanego w lewym okienku, zapis do podkatalogu i wyświetlenie okna notatnika z odczytanym plikiem.
- Przycisk porównanie służy do odczytania on-line parametrów regulatora i dokonania porównania ich z wybranym w prawym oknie plikiem. Wynik porównania zapisywany jest w pliku RAPORT.TXT i pokazywany w okienku notatnika.
- Przycisk odtworzenie służy do zapisu struktury i parametrów do regulatora z pliku wybranego w prawym oknie.
- Przycisk koniec przeznaczony do zakończenia pracy programu.

Na górze po lewej stronie znajduje się „lista wyboru” wskazująca urządzenie, które jest przedmiotem aktualnego zainteresowania użytkownika. Po prawej stronie umieszczony jest wykaz zapamiętanych uprzednio konfiguracji danego aparatu, posortowany od najnowszych (na górze) do najstarszych. Dwukrotne kliknięcie jednej z konfiguracji powoduje pojawienie się jej pełnego tekstu w okienku notatnika.

Pliki archiwalne tworzone są w formacie ARCHnnnn.TXT. Mogą one być drukowane bezpośrednio z pliku, albo sformatowane pod dowolnym edytorem tekstu (czcionka, rozmiar strony itp.) wg. własnych potrzeb użytkownika.

Pracę z programem START należy kończyć przez wybór w menu „pliki” opcji „koniec”. Przywracanie WINDOWS do pracy po opuszczeniu programu START trwa kilkanaście sekund. Należy również zakończyć pracę programu MBDDDE, którego ikonka znajduje się na dole ekranu.

3.4 Nadzorowanie, przetwarzanie danych i wizualizacja procesu w oparciu o program WIZCON

Stacja operatorska umożliwia prezentację, na kolorowym monitorze, pełnego schematu technologicznego procesu oraz schematów układów automatyki obsługujących poszczególne węzły technologiczne.

Kontakt operatora z symulowanym procesem odbywa się poprzez szereg plansz. Większość operacji odbywa się z użyciem myszki.

Do przedstawienia stanu obiektu służą plansze monitorowe przywoływane przez klawiaturę bądź wywoływane automatycznie przez sytuacje alarmowe. Na planszach zobrazowany jest stan urządzeń kotłowni, wartości chwilowe parametrów technologicznych, stany alarmowe oraz przebiegi czasowe parametrów technologicznych.

Kolejne plansze przedstawiają:

- konfigurację sieci przemysłowej CIM w obrębie stanowiska badawczego,
- plansza podstawowa zawierająca uproszczony widok ogólny kotłowni oraz przyciski wyboru dotyczące: wykresów trendu, raportów zmianowych i dobowych, rejestratora zdarzeń, a także przyciski umożliwiające bezpośrednie wywoływania plansz prezentacji poszczególnych pętli regulacyjnych.
- plansza bloku technologicznego (kocioł OP16), zawierający oznaczenia poszczególnych pętli regulacyjnych oraz wartości wszystkich istotnych parametrów procesu technologicznego przeliczone na jednostki fizyczne.
- sześć plansz prezentujących konfigurację sześciu pętli regulacyjnych,
- sześć plansz stacyjek regulacyjnych, zawierających płyty czołowe regulatorów dla każdej pętli regulacyjnej, zawierające bargrafy prezentujące wartości chwilowe parametrów: sygnału regulowanego PV, sygnału wartości zadanej SP oraz sygnału położenia zaworu regulacyjnego CV. Plansze te zawierają przyciski zmiany rodzaju pracy regulatorów A/M, oraz pola zmiany wartości parametrów: wartości zadanej SP, wzmocnienia regulatora K_p , stałej czasowej zdwojenia T_d , stałej czasowej wyprzedzenia T_i . Zmiany wartości SP można dokonać również za pośrednictwem ruchomego suwaka umieszczonego na bargrafie wartości zadanej. W ten sam sposób można dokonać zmiany wartości wyjściowej CV regulatora z wyjściem ciągłym, jednak wymaga to uprzedniego przełączenia rodzaju pracy na sterowanie ręczne.
- każda z plansz stacyjek regulacyjnych umożliwia wywołanie planszy przebiegu parametrów technologicznych, związanych z daną pętlą regulacyjną, w postaci wykresów czasowych, z możliwością przeglądu ich wykresów wstecz.

3.5 Współpraca z innymi stacjami sieci PROFIBUS (program WizIt)

Współpraca stacji operatorskiej z innymi stacjami sieci PROFIBUS zrealizowana jest za pośrednictwem bramy PROFIBUS-WIZCON. Brama zrealizowana jest na komputerze PC/486 zawierającym specjalizowane oprogramowanie WizIt, które pozwala na spełnianie jednocześnie dwóch funkcji: funkcji bramy PROFIBUS-WIZCON oraz funkcji dodatkowej stacji operatorskiej nazwanej roboczo stacją konwersacyjną. Podłożem sprzętowym współpracy programu WizIt z siecią PROFIBUS jest karta PROFI-IF-A2 firmy Softing wraz z bibliotekami i firmware'm (w wersji 5.0). WizIt pracuje w sieci PROFIBUS jako serwer zmiennych. Stacja operatorska modyfikuje i odczytuje zmienne należące do OD programu WizIt. Program WizIt umożliwia także innym stacjom sieci PROFIBUS dostęp do sygnałów procesu.

Start programu odbywa się automatycznie po włączeniu komputera. Po zamknięciu programu istnieje możliwość ponownego startu poprzez kliknięcie odpowiedniej ikony lub uruchomienie pliku WizIt.exe.

Po uruchomieniu na ekranie pojawia się plansza tytułowa aplikacji zawierająca rysunek konfiguracji sieci w obrębie stanowiska. Pasek „menu” zawiera pozycje:

- pliki - przeznaczona do zakończenia pracy programu WizIt,
- narzędzia obejmująca 3 opcje: rejestracja, zmienne - podgląd, Profibus - komunikaty.

Użycie opcji „rejestracja” powoduje włączenie lub wyłączenie trybu zapisywania wartości sygnałów do pliku tekstowego. Fajka przy nazwie oznacza aktywny tryb wpisywania. Zapisywanie odbywa się co 10 sekund. Plik wynikowy o nazwie „rejeestr.txt” umieszczony jest w katalogu programu. Każde uruchomienie programu powoduje dopisanie do pliku linii ze znakami „---” pełniąccej rolę separatora zapisów. Po niej następują (lub nie) linie z wartościami sygnałów. Rejestrowane wartości oddzielane są średnikiem. Pierwsza wartość oznacza umowny czas w milisekundach. Kolejne wartości to sygnały wybrane w pliku konfiguracyjnym. Rejestracja odbywa się na życzenie operatora.

Użycie opcji „zmienne - podgląd” powoduje pokazanie lub ukrycie okienka podglądu zmiennych Profibus zdefiniowanych w ramach programu WizIt. okienko podglądu zmiennych służy do oglądania i modyfikacji zmiennych sieci Profibus zdefiniowanych w ramach OD programu WizIt. Okno składa się z listy zmiennych, pola wyświetlającego aktualną wartość zmiennej wybranej z listy oraz z przycisków zwiększania lub zmniejszania wartości. Wartości prezentowane są w postaci, w jakiej są dostępne dla sieci Profibus, a więc bez przeliczania na jednostki fizyczne.

Opcja „Profibus - komunikaty” pokazuje lub ukrywa okienko zawierające skrócony opis działań karty PROFI-IF-A2.

Aplikacja programu WizIt składa się z następujących plansz:

- planszy tytułowej,
- planszy menu,

- automatyki kotła,
- stacyjek regulatorów,
- planszy regulatora nr 1,
- wykresu pary.

Plansza tytułowa oprócz poglądowego rysunku całości aplikacji stanowiska operatorskiego zawiera przycisk „menu” pozwalający na przejście do planszy menu, zawierającej przyciski przejścia do pozostałych plansz.

Plansza automatyki kotła zawiera uproszczony schemat procesu technologicznego (analogiczny do schematu prezentowanego na stacji operatorskiej). Na planszy wyświetlane są w sposób on-line wartości sygnałów (w jednostkach fizycznych) przesyłane za pośrednictwem protokołu PROFIBUS-FSM ze stacji operatorskiej.

Plansza stacyjek regulatorów prezentuje on-line sygnały regulatorów MRP-42C (PV - zmienna procesu, SP - wartość zadana, OUT - wyjście regulatora, E - uchyb regulacji) oraz aktualny tryb pracy. Powyższe sygnały prezentowane są w postaci słupków. Pola numeryczne SP, KP, TI przedstawiają wartości nastaw regulatorów. Za pomocą przycisków wywoływane jest okienko umożliwiające zmianę każdej z tych wartości i przesłanie jej do odpowiedniego regulatora. Po naciśnięciu przycisku pojawia się ramka, w której w polu edycji znajduje się wartość, którą należy zmodyfikować. Zmianę zatwierdzamy poprzez naciśnięcie klawisza ENTER lub przycisku OK w polu ramki. Możemy zrezygnować z wprowadzania zmiany poprzez naciśnięcie klawisza ESC lub przycisku Anuluj.

Plansza regulatora nr 1 jest przykładową planszą umożliwiającą operatorowi bezpośrednią ingerencję w pracę jednego z sześciu obwodów regulacyjnych realizowanych w symulowanym procesie technologicznym. Operator ma możliwość bezpośredniego sterowania wyjściem regulatora, za pośrednictwem dwóch przycisków umieszczonych w górnej części ekranu. Sterowanie wyjściem wymaga uprzedniego przełączenia regulatora w tryb pracy ręcznej. W prawej części planszy wyświetlane są on-line przebiegi sygnałów PV, SP, OUT (skala 0 - 100%) oraz E (-50 do +50%). Przebiegi obejmują zakres równy 15 minut.

Plansza wykresu pary zawiera wybrane przez operatora sygnały procesu, przesyłane z makiety procesu za pośrednictwem stacji operatorskiej.

3.6 Funkcje operatorskie regulatora MRP-42C

Regulator MRP-42C daje operatorowi szerokie możliwości w zakresie kontroli procesu i stanu pracy regulatora. Składa się na to:

- możliwość realizacji różnych konfiguracji układowych,
- obszerna biblioteka algorytmów funkcjonalnych z parametrami swobodnie nastawianymi przez użytkownika,
- wizualizacja i prowadzenie procesu przy zapewnieniu wszystkich niezbędnych funkcji operatorskich,

- odczyt wartości wszystkich sygnałów obiektowych (analogowych, dyskretnych, wejściowych, wyjściowych) oraz wewnętrznych sygnałów przetworzonych w strukturze (sygnały wyjściowe programowych bloków funkcjonalnych),
- informowanie o wystąpieniu alarmu lub awarii zarówno w procesie technologicznym jak i w samym regulatorze i możliwość rozpoznania przyczyny,
- możliwość w trybie serwis odczytu komórek pamięci programu i danych, a w szczególności wszystkich sygnałów i zmiennych systemowych.

Pulpit operatorski posiada dwa pola wskaźników czterocyfrowych, na których wyświetlane są wartości sygnałów i parametrów oraz kody konfiguracyjne struktury. Oprócz wskazań cyfrowych na pulpicie umieszczono dwa wskaźniki analogowe: bargraf E% odchyłki regulacji oraz bargraf Y% sygnału wyjściowego. Informacje dotyczące alarmów, rodzaju pracy, rodzaju wartości zadanej oraz trybu pracy pulpitu sygnalizowane są dodatkowymi diodami. Stan regulacyjnych wyjść dyskretnych sygnalizowany jest krańcowymi diodami bargrafu wyświetlania sygnału wyjściowego Y%. Klawiatura pulpitu umożliwia operatorowi:

- wybór kanału regulacyjnego podlegającego obserwacji,
- przełączanie rodzaju pracy w wybranym kanale,
- przełączanie rodzaju wartości zadanej w wybranym kanale,
- sterowanie przyrostowe wartością zadaną lub sygnałem wyjściowym,
- kwitowanie alarmów i rozpoznawanie ich kodu,
- wprowadzanie nowych wartości parametrów oraz konfigurowanie struktury.

Przed pierwszym uruchomieniem aparat nie wymaga żadnych specjalnych czynności przygotowawczych. Nie jest wymagane zatrzymanie wykonywania struktury funkcjonalnej, chociaż jest to możliwe do osiągnięcia za pomocą przełącznika P1 umieszczonego na pakiecie mikroprocesora wewnątrz aparatu. Przy każdym włączeniu następuje kontrola i ewentualna korekta wartości parametrów jeśli ich wartość nie mieści się w dopuszczalnych granicach nastaw.

Obsługa przełączników

Aparat posiada cztery mikroprzełączniki umieszczone na płycie pakietu mikroprocesora MRP-42C/MP. Dostęp do nich można uzyskać po odkręceniu wkrętów pulpitu i wysunięciu go do przodu wraz z płytą mikroprocesora na odległość ok. 5cm z obudowy. Przełączniki widoczne od strony elementów oznaczone są poczynając od góry: P1, P2, P3, P4.

Przełącznik P1 służy do zatrzymania realizacji struktury. Jest to przydatne przy daleko idących zmianach struktury funkcjonalnej wymagających czasowego wyłączenia pracy regulatora, a także w stanach awaryjnych. Pozycja P1 ON zatrzymuje realizację zaprogramowanej struktury funkcjonalnej w obu kanałach regulacyjnych co sygnalizowane jest alarmem o kodzie 73.

Przełącznik P2 służy do blokowania wpisu lub zmiany wartości słów kodowych w strukturze, a w tym także zmiany wartości parametrów regulatora. Może to być wykorzystane do zabezpieczenia połączeń strukturalnych i wartości parametrów przed osobami niepowołanymi. Aktywna blokada następuje w położeniu ON.

Przełącznik P3 przeznaczony jest do wyboru interfejsu transmisyjnego dla protokołu komunikacyjnego MODBUS. Jeśli aparat ma pracować w sieci transmisyjnej RS 485

(powinien być również przystosowany do tego pod względem sprzętowym) przełącznik powinien znajdować się w pozycji ON. Jeśli natomiast aparat ma obsługiwać interfejs transmisyjny RS 232C przełącznik powinien znajdować się w pozycji przeciwnej.

Przełącznik P4 służy do przełączania trybu pracy pulpitu operatorskiego na serwis (pozycja ON przełącznika). W trybie tym można obserwować wartości dwóch wybranych bajtów systemu mikroprocesorowego.

Zwory wyboru rodzaju sygnału i rezystancji linii transmisyjnej

Regulator MRP-42C przystosowany jest do przyjmowania zarówno sygnałów napięciowych jak i prądowych. Zmiana sygnału prądowego na napięciowy i odwrotnie wymaga jedynie zmiany pozycji zwory sygnałowej (w pakiecie MRP-42C/ARS0, indywidualnie dla każdego wejścia:

- dla wejścia IN X1 w pozycji zwory Z11 przyjmowane są sygnały prądowe, a w pozycji Z12 sygnały napięciowe,
- analogicznie dla pozostałych wejść - dla wejścia XN1 w pozycji zwory ZN1 przyjmowane są sygnały prądowe, a w pozycji zwory ZN2 przyjmowane są sygnały napięciowe, gdzie N jest kolejnym numerem wejścia.

Wejście IN X1 może być przystosowane do przyjmowania sygnałów parametrycznych. Wymaga to użycia odpowiedniej wkładki parametrycznej. Wkładkę tę dołącza się do złącza ZL4 usuwając uprzednio zwory na pinach łączówki. W takim przypadku zwora sygnałowa wejścia IN X1 powinna znajdować się w pozycji Z12.

Jeśli aparat MRP-42C dołączony jest do sieci transmisji szeregowej ważne jest dołączenie odpowiednich rezystancji na końcu i na początku sieci transmisyjnej. Nie istnieje potrzeba zewnętrznego montażu odpowiednich rezystancji, gdyż rezystancje te stanowią podstawowe wyposażenie każdego regulatora, a dołączanie ich odbywa się za pomocą zwór Z1 do Z5 umieszczonych na pakiecie MRP-42C/ARS regulatora. Zwory Z4 i Z5 służą do dołączania rezystancji ($2 \cdot 390\Omega$) pomiędzy przewodami linii transmisyjnej a zasilaniem, natomiast zwory Z1, Z2, Z3 do dołączania rezystancji pomiędzy przewodami transmisyjnymi: Z1 - 150Ω , Z2 - 220Ω , Z3 - 330Ω (można dołączyć jednocześnie kilka rezystorów). Jeśli rezystancje obciążenia linii nie są potrzebne (aparat nie jest umieszczony na końcu sieci transmisyjnej) wszystkie zwory Z1 do Z5 powinny być usunięte.

Rodzaje pracy pulpitu operatorskiego

Pulpit operatorski może znajdować się w jednym z trzech podstawowych rodzajów (trybów) pracy, tzn. może on pełnić jedną z niżej wymienionych funkcji:

- funkcję stacyjki operatorskiej,
- funkcję urządzenia konfigurowania struktury i zadawania parametrów,
- funkcję urządzenia serwisowego.

Zmiany funkcji z trybu stacyjki operatorskiej na tryb konfiguracji i odwrotnie dokonuje się przez przytrzymanie wciśniętego klawisza SEL przez czas nie mniejszy niż 3 sekundy. Tryb konfiguracji struktury sygnalizowany jest operatorowi migotaniem diod EXT1 i EXT2. Przejsie do funkcji serwisu uzyskujemy po ustawieniu przełącznika P4 (skrajny dolny przełącznik na płycie mikroprocesora MP

wewnątrz aparatu) w pozycji ON. Poniżej zostaną pokrótce opisane zasadnicze funkcje operatorskie spełniane przez aparat w poszczególnych trybów pracy.

Stacyjka operatorska

W trybie tym zaświecone są bargrafy sygnału wyjściowego i odchyłki regulacji, a diody sygnalizacyjne wskazują odpowiednio:

- dioda ALM sygnalizuje migotaniem fakt wystąpienia, któregoś z alarmów technologicznych lub sprzętowych,
- diody M1 i M2 wskazują rodzaj sterowania w kanałach 1 i 2 (świecenie diody odpowiada sterowaniu ręcznemu w danym kanale),
- diody EXT1 i EXT2 sygnalizują rodzaj wartości zadanej w kanale (wartość zadana zewnętrzna dla danego bloku regulacyjnego sygnalizowana jest świeceniem odpowiedniej diody).

Przeznaczenie wyświetlaczy siedmio-segmentowych jest na ogół następujące:

- w polu CHAN wyświetlany jest numer kanału, którego sygnały prezentowane są operatorowi na bargrafach i wyświetlaczach siedmio-segmentowych,
- w polu X1 wyświetlany jest sygnał wejściowy bloku regulatora w wybranym kanale regulacyjnym (nie jest to zazwyczaj bezpośrednio sygnał obiektowy, lecz sygnał uformowany w blokach operacji arytmetycznych w oparciu o wejściowe sygnały obiektowe), sposób wyświetlania tego sygnału: tzn. wyświetlanie w procentach lub jednostkach fizycznych kodowane jest w warstwie bloków regulacyjnych - warstwa 5,
- w polu SEL podawane jest oznaczenie rodzaju sygnału wyświetlanego w polu VALUE, a mianowicie "P" - dla wartości zadanej, "O" - dla sygnału wyjściowego oraz "E" dla sygnału odchyłki regulacji, "b" - wybrane sygnały z buforów sygnałowych struktury funkcjonalnej.
- w polu VALUE wyświetlany jest sygnał zgodny z jego oznaczeniem podanym w polu SEL dla kanału, którego numer wyświetlany jest w polu CHAN.

Wystąpienie alarmów sygnalizuje dioda ALM. Po naciśnięciu klawisza ALM wyświetlony zostaje w polu X1 kod alarmu oraz, jeśli jest to alarm pojedynczy, zmienia się sposób sygnalizacji alarmu: migotanie diody zostaje zastąpione świeceniem ciągłym. Pojawienie się nowego alarmu, nie skwitowanego jeszcze przez operatora, powoduje ponownie migotanie diody. Przy jednoczesnym wystąpieniu kilku alarmów dioda ALM migocze dopóki operator nie skwituje wszystkich alarmów tzn. dopóki nie wyświetli ich kodów.

Klawisze < , > , CHN, A/H, EXT i SEL umożliwiają operatorowi wykonywanie typowych czynności operatorskich. Klawisze sterowania przyrostowego "<" i ">" zapewniają przyrostową zmianę sygnału wartości zadanej (P) i sygnału wyjściowego (O). Zmiana jest możliwa tylko wówczas gdy dany sygnał wyświetlany jest w polu VALUE oraz dopuszcza ją rodzaj pracy regulatora i nie zabraniają jej ewentualne ograniczenia strukturalne. Szybkość zmiany sygnałów wzrasta progresywnie przy dłuższym wciśnięciu klawisza sterowania przyrostowego. Klawisz A/M służy do zmiany rodzaju pracy w wybranym kanale regulacyjnym (zgodnie z numerem kanału wyświetlanym w polu CHAN). Stan pracy ręcznej sygnalizowany jest świeceniem diody sygnalizacyjnej M1 lub M2 oddzielnie dla każdego kanału regulacyjnego.

Klawisz EXT służy do zmiany rodzaju wartości zadanej danego bloku regulacyjnego. Wciśnięcie klawisza powoduje przełączenie wartości zadanej wewnętrznej na zewnętrzną i odwrotnie, jeśli zezwala na to algorytm regulacji. Stan pracy z zewnętrzną wartością zadaną w danym kanale regulacyjnym sygnalizowany jest świeceniem się odpowiedniej diody EXT1 lub EXT2.

Klawisz SEL umożliwia zmianę rodzaju wielkości wyświetlanych w polu wyświetlaczy siedmio-segmentowych. Przy kolejnym wciskaniu klawisza SEL w polu wyświetlacza SEL pojawiają się kolejno symbole: P, O, E, b, P, O, E, b itd. . O ile symbole P, O, E związane są tylko z rodzajem sygnału wyświetlanego w polu VALUE co zostało już opisane powyżej, to symbol "b" powoduje wywołanie nieco odmiennej funkcji operatorskiej polegającej na przeglądaniu sygnałów występujących w blokach struktury funkcjonalnej aparatu. Umożliwia to oglądanie wartości sygnałów wyjściowych na wyjściu poszczególnych bloków w wybranej warstwie. Numer warstwy wyświetlany jest w polu CHAN, a w polu X1 podawane są kolejno: numer bloku w warstwie, myślnik oraz wartości sygnałów dyskretnych na wyjściu bloku, jeśli blok zawiera takie sygnały (w przeciwnym wypadku dwa ostatnie pola wyświetlacza X1 są wygaszone). W polu VALUE wyświetlana jest natomiast wartość sygnału analogowego na wyjściu bloku - w procentach lub ewentualnie w jednostkach fizycznych jeśli funkcja danego bloku przewiduje taką możliwość i jeżeli została ona wybrana przez operatora. Wyświetlanie sygnału w jednostkach fizycznych przewidziane jest dla bloków warstwy pierwszej i warstwy piątej. Zmianę adresu dokonuje się za pomocą klawiszy przyrostowych "<" i ">".

Regulator posiada możliwość automatycznego doboru nastaw - nazywanego autostrojeniem. Funkcja autostrojenia włączana jest na polecenie operatora poprzez wpisanie kodu autostrojenia (kod 11 w warstwie 5) w miejsce kodu regulatora ciągłego. Algorytm autostrojenia wykonuje wówczas zmodyfikowany eksperyment Zieglera-Nicholsa, określa optymalne nastawy i ponownie przywraca poprzedni kod regulatora. W czasie trwania eksperymentu doboru nastaw algorytm zapewnia sygnalizację tego stanu pracy migotaniem diody M1 lub M2 w zależności od kanału regulacji, w którym odbywa się proces autostrojenia.

Przy braku zainteresowania operatora wartościami sygnałów wyświetlanymi na wyświetlaczach cyfrowych regulator przechodzi do stanu pracy energooszczędnej - po czasie ok. 2 minut od momentu wciśnięcia ostatniego klawisza następuje wygaszenie wyświetlaczy pól SEL, X1, VALUE.

Konfiguracja i zadawanie parametrów

Tryb konfiguracji przewidziany jest dla zadawania struktury funkcjonalnej i wartości parametrów bloków programowych, a także do przeglądania struktury i wprowadzania ewentualnych zmian i poprawek. W trybie tym operator dokonuje:

- wyboru adresu parametru lub słowa konfiguracyjnego struktury,
- ustalenia wartości tego parametru lub postaci słowa konfiguracyjnego.

W polu CHAN wyświetlany jest numer wybranej przez operatora warstwy w strukturze funkcjonalnej aparatu. W polu ADDRESS (X1) wyświetlany jest:

- na pierwszej pozycji - numer bloku w warstwie,
- na drugiej pozycji myślnik,
- na trzeciej i czwartej pozycji numer kolejny słowa lub parametru w bloku.

Wartość sygnału lub parametru wyświetlana jest w polu VALUE. Operator może zarówno ustawiać adres wyświetlanego parametru lub słowa konfiguracyjnego jak i dokonywać zmian ich wartości. Kolejne krótkie naciśnięcie klawisza SEL powoduje przełączanie funkcji zmiany adresu na zmianę parametrów i odwrotnie. Rodzaj wybranej funkcji sygnalizowany jest w polu wyświetlacza SEL: świecąca pozioma kreska na górze wyświetlacza sygnalizuje funkcję ustawiania adresu, pozioma kreska na dole wyświetlacza oznacza natomiast funkcję ustawiania wartości parametru lub słowa sygnałowego. Ustalenie wartości parametru lub adresu można dokonać poprzez zmianę pojedynczej cyfry wskazanej przez migającą kropkę na wyświetlaczu cyfrowym lub przez przyrostową zmianę całej wartości w polu wyświetlacza gdy brak jest migającej kropki (migająca kropka znajduje się "poza ekranem"). Wybór zmienianej cyfry tj. przesuwanie migającej kropki dziesiątej dokonuje się przy pomocy klawisza CHAN. Jednorazowe przyciśnięcie klawisza CHAN powoduje przesunięcie migającej kropki o jedną pozycję wyświetlacza cyfrowego. Zmiany wartości dokonuje się za pomocą klawiszy sterowania przyrostowego "<" i ">". Wpis nowej wartości parametru lub słowa kodowego dokonuje się automatycznie w momencie przełączenia funkcji na ustawianie adresu (poprzez krótkie wciśnięcie klawisza SEL) i nie wymaga żadnej innej czynności manipulacyjnej potwierdzającej wpis. Równocześnie z wpisem następuje sprawdzenie poprawności wprowadzanej przez operatora nowej wartości. Wartości niezgodne z dopuszczalnymi dla struktury lub dla bloków funkcjonalnych są korygowane przez program. Powrót do trybu pracy "stacyjka operatorska" następuje po przytrzymaniu wciśniętego klawisza SEL przez ok. 3 sekundy.

Funkcja serwis

Funkcja serwis umożliwia obejrzenie wszystkich komórek pamięci (zarówno pamięci EPROM jak i RAM) i używana jest głównie przy czynnościach kontrolnych i naprawczych aparatu. Przegląd pamięci polega na wyświetlenie dwóch kolejnych komórek pamięci dla adresu wybranego przez operatora. Adres pamięci wyświetlany jest w polu wyświetlacza X1, a dwa kolejne bajty pamięci wyświetlane są w polu wyświetlacza VALUE. Zmianę adresu dokonuje się analogicznie jak w trybie konfiguracji drogą ustawiania wartości poszczególnych cyfr wskazywanych przez migającą kropkę lub poprzez przyrostową zmianę całego adresu. Adres i zawartość pamięci wyświetlane są szesnastkowo.

3.7 Wyłączenie stanowiska

Przed wyłączeniem stacji operatorskiej i bramy PROFIBUS-WIZCON należy pozamykać wszystkie aktywne programy związane z ich obsługą, a następnie wyłączyć zasilanie. Wyłączenie makiety sprowadza się jedynie do wyłączenia zasilania w dowolnym stanie pracy regulatorów. Kolejność wyłączenia stacji operatorskiej, bramy i makiety jest dowolna.

4 Podręcznik dla stacji operatorskiej - dane do podręcznika

„Struktura i elementy funkcjonalne systemów zautomatyzowanego wytwarzania, część II - w zakresie w zakresie innych technologii”

4.1. Ogólna charakterystyka

Stacja operatorska jest podstawowym elementem systemów sterowania nadrzędnego i akwizycji danych SCADA (supervisory control and data acquisition) stanowiących istotną część sieciowych systemów komunikacyjnych, integrujących automatyzację wytwarzania CIM.

Systemy SCADA są przemysłowymi systemami regulacji i pomiarów, zawierającymi jedną lub kilka stacji operatorskich oraz wiele obiektowych urządzeń pomiarowych i regulacyjnych. Jakkolwiek podstawowym zadaniem systemów sterowania nadrzędnego i akwizycji danych jest zapewnienie wizualizacji procesu technologicznego i umożliwienie bezpiecznego nadzoru i sterowania produkcją za pośrednictwem stacji operatorskich dołączonych do zintegrowanych sieci automatycznego wytwarzania, to jednak współczesne systemy SCADA realizują również funkcje przetwarzania i archiwizacji danych, sporządzania trendów, generowania raportów, udostępniania danych o procesie w sieciach komputerowych, sterowania sekwencyjnego i bezpośredniego sterowania procesem.

Stacje operatorskie realizowane są przeważnie na standardowym sprzęcie PC, w wykonaniu konwencjonalnym lub przemysłowym, z oprogramowaniem pracującym w środowisku Windows NT, Windows 95 lub OS/2 Warp. Podstawowe zadania stacji operatorskich dotyczą następujących zagadnień:

- przystosowanie do pracy w sieci komputerowej,
- wizualizacja procesu i urządzeń automatyki,
- nadzór i sterowanie procesem technologicznym,
- rejestracja danych i trendów,
- alarmy i zdarzenia,
- raportowanie,
- zabezpieczenie przed niepowołaną obsługą.

Stacje operatorskie systemów SCADA komunikują się z sieciami miejscowymi (związanymi bezpośrednio z obiektowymi urządzeniami automatyki) oraz z sieciami lokalnymi (przeznaczonymi do komunikacji z węzłami tego samego poziomu i urządzeniami poziomu wyższego w sieciach CIM). Komunikacja z sieciami miejscowymi realizowana jest na ogół w oparciu o szeregowy port komputera PC. W przypadku sieci lokalnych stosowane są najczęściej specjalizowane inteligentne karty sprzęgu wyposażone we własny procesor i specjalizowane układy interfejsu. Oprogramowania narzędziowe stacji obejmują wiele różnych driverów komunikacyjnych do zastosowania w sieciach miejscowych. Transmisja danych odbywa się w oparciu o protokoły transmisji sieciowej i technikę klient-serwer. Najczęściej stosowanymi protokołami transmisyjnymi są: Profibus DP i PA,

DeviceNet, PROFIBUS, INTERBUS-S, CAN, LONWORKS i MODBUS. W przypadku sieci lokalnych często stosowane są protokoły: ETHERNET/IEEE 802.3 i PROFIBUS FMS.

Medium transmisyjnym jest najczęściej linia miedziana lub światłowodowa, czasami stosuje się transmisję radiową, a nawet satelitarną.

Ważną funkcją systemów SCADA jest możliwość realizacji stacji rezerwowej, dołączonej do sieci lokalnej i pracującej w trybie gorącej rezerwy. Tryb gorącej rezerwy jest szczególnie istotny w zastosowaniu do procesów, linii produkcyjnych i urządzeń wymagających podwyższonej dyspozycyjności systemu operatorskiego, pracujących w ruchu ciągłym (np. w energetyce, hutnictwie) oraz do rozwiązań czysto komputerowych stacji operatorskich - bez elementów tradycyjnego pulpitu. Tryb gorącej rezerwy realizuje się przeważnie przy użyciu pary bliźniaczych komputerów, których operacje są synchronizowane w czasie. Realizują one niezależnymi kanałami komunikację ze sterownikami oraz prowadzą niezależne archiwa danych, alarmów i raportów.

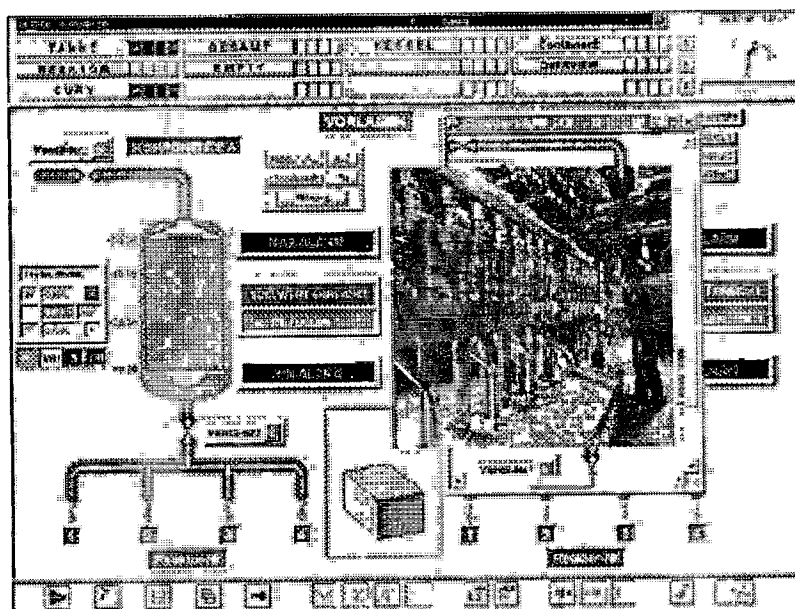
Wizualizacja procesu polega na ogół na jego zobrazowaniu w postaci animowanych obiektów tekstowych i graficznych. Programy wizualizacyjne oferują gotowe biblioteki obiektów, których atrybuty są automatycznie sterowane wartościami zmiennych procesowych. Biblioteki zawierają obiekty proste, takie jak linia, tekst, prostokąt, elipsa, liczba symbol oraz obiekty złożone, np. wykres, słupek, przycisk, napęd, suwak, okno alarmów, raport. Atrybuty, które określają dynamiczne zachowanie się obiektów obejmują kolor, wielkość, położenie wartość, styl prezentację graficzną. Edytory grafiki zawierają bogate zastawy narzędzi rysunkowych. Istnieje możliwość importu zbiorów graficznych zredagowanych za pomocą różnych edytorów.

Budowa systemu wizualizacji polega przeważnie na zobrazowaniu stanu procesu w oknach różnej wielkości i o różnym położeniu, z których komponuje się spójną całość za pośrednictwem akcji sterujących ich wyświetlaniem. Zaawansowane technicznie metody prezentacji graficznej umożliwiają tworzenie obrazów złożonych z warstw, z których każda warstwa zawiera specyficzne informacje. Wybór warstwy zależy od operatora lub od zdarzeń obiektowych. Dla przedstawienia stanu obiektu służą plansze monitorowe przywoływane przez klawiaturę, bądź wywoływane automatycznie przez sytuacje alarmowe. Na planszach zobrazowany jest stan urządzeń, wartości chwilowe parametrów procesu, stany alarmowe oraz przebiegi czasowe parametrów technologicznych. Plansze zawierają informacje o różnym stopniu szczegółowości, poczynając od ogólnego stanu procesu technologicznego aż do stanu poszczególnych pętli regulacyjnych i pojedynczych urządzeń.

Plansze obejmują na ogół:

- schemat konfiguracji sieci przemysłowej w obrębie stacji operatorskiej,
- ogólny widok nadzorowanego procesu technologicznego, często umożliwiający wybór: wykresów trendu, raportów zmianowych i dobowych, rejestratorów zdarzeń, a także bezpośrednio wywoływanie plansz prezentacji bardziej szczegółowych fragmentów procesu technologicznego.
- plansze bloków technologicznych procesu zawierające oznaczenia poszczególnych pętli regulacyjnych i innych urządzeń automatyki, oraz wartości wszystkich istotnych parametrów procesu technologicznego, przeliczone na jednostki fizyczne.

- plansze prezentujące konfigurację poszczególnych pętli regulacyjnych, sterowników logicznych itp.,
 - plansze stacyjek regulacyjnych, zawierające płyty czołowe regulatorów w poszczególnych pętlach regulacyjnych, zawierające bargrafy do prezentacji chwilowych wartości parametrów: sygnału regulowanego, sygnału wartości zadanej, sygnału położenia zaworu regulacyjnego oraz przyciski zmiany rodzaju pracy, sterowania ręcznego itp.
 - plansze przebiegu parametrów technologicznych, związanych z poszczególnymi pętlami regulacyjnymi, w postaci wykresów czasowych, z możliwością przeglądu ich wstecz.
- Niekiedy (SIMATIC firmy Siemens) możliwa jest realizacja plansz zawierających podgląd wybranych fragmentów instalacji przemysłowej przy użyciu kamery telewizyjnej (rys.4.1)



Rys. 4.1 Plansza stacji operatorskiej systemu SIMATIC zawierająca podgląd fragmentu instalacji przemysłowej przesłany z kamery telewizyjnej.

Funkcje nadzoru i sterowania procesem technologicznym realizowane są za pośrednictwem plansz. Nie tylko ilustrują bieżący stan procesu ale mogą też służyć do sterowania procesem poprzez zadawanie wartości zmiennych procesowych. Operacja wysłania danych może np. powodować uruchomienie określonych urządzeń lub zmianę nastaw regulatorów.

Podstawowe funkcje operatorskie, możliwe do realizacji za pośrednictwem stacji operatorskich, obejmują na ogół:

- zmianę rodzaju pracy regulatorów,
- zmianę nastaw parametrów i wartości zadanej,

- sterowanie ręczne procesem,
- ingerencję operatorską dotyczącą wartości wybranych sygnałów analogowych i dyskretnych,
- zmianę wartości wybranych parametrów bloków regulacyjnych.

Rzadziej dopuszczana jest możliwość zmiany struktury połączeń i zmiany realizowanych funkcji przez urządzenia automatyki. Niektóre systemy (Wizcon) pozwalają na tworzenie zbiorów sygnałów i procedur sterujących (recipes), które mogą być wprowadzone do obiektowych urządzeń automatyki (PLC) na żądanie operatora lub automatycznie przy spełnieniu określonych warunków.

Trendy stanowią wizualną reprezentację zmian procesu technologicznego. Wykresy trendów umożliwiają operatorowi porównanie przebiegów kilku sygnałów procesu technologicznego w określonym przedziale czasu. Oprócz trendów bieżących wyróżnia się trendy historyczne. Lista zmiennych archiwowanych oraz częstotliwość próbkowania mogą być dynamicznie zmieniane w czasie pracy systemu. Czasami na wykresach mogą być również wyświetlane trendy historyczne, nałożone opcjonalnie na przebiegi bieżące np. w celu ich porównania. Horyzonty czasowe przebiegów i zakresy wartości mogą być dynamicznie zmieniane operacjami „zoom”.

Firmy oferujące oprogramowanie narzędziowe, przeznaczone do tworzenia stacji operatorskich, precyzują parametry dotyczące rejestracji i trendów. Obejmują one: dopuszczalną liczbę zmiennych procesowych, maksymalną częstotliwość próbkowania (od 1ms do kilkunastu sekund), liczbę przebiegów prezentowanych na jednym wykresie (zwykle do 16). Rejestracja zmiennych odbywa się w plikach cyklicznie lub długoterminowo. Techniki kompresji danych pozwalają na lepszą efektywność zarządzania zasobami pamięci.

Obsługa alarmów i zdarzeń zachodzących w procesie jest jednym z najważniejszych zadań stacji operatorskich. Alarmy mogą informować operatora o rozpoczęciu lub zakończeniu jakiejś operacji w procesie technologicznym lub ostrzegać w wypadku awarii lub nieprawidłowego przebiegu procesu. System alarmowy efektywnie wspomaga operatora w jego czuwaniu nad bezawaryjnym prowadzeniem procesów zgodnie z wymaganiami technologii. Alarmy mogą być pogrupowane w rodziny. Rozróżnia się alarmy aktywne i alarmy historyczne. Najbardziej istotne alarmy pojawiają się niezależnie od aktualnego obrazu wyświetlanego na monitorze stacji, istnieje jednak możliwość powiązania alarmów z wybranymi obiektami i planszami. Okno alarmów aktywnych wyświetla w chronologicznej kolejności teksty alarmów, które pojawiły się i jeszcze nie zanikły, co umożliwia sygnalizację stanów wymagających szybkiej reakcji operatora. Okno alarmów historycznych zawiera alarmy i zdarzenia, które pojawiły się w czasie eksploatacji systemu, z odnotowaniem czasu pojawienia i zaniku, statusu potwierdzenia przez operatora oraz wartości wybranej zmiennej procesowej. Operowanie na alarmach jest ułatwione przez możliwość ich selektywnego wyszukiwania wg. tekstu, przynależności do wybranych grup technologicznych lub przedziału czasowego. Niektóre często pojawiające się alarmy np. w stanach rozruchowych mogą być filtrowane za pomocą filtrów, eliminujących alarmy krótko czasowe lub drogą przenoszenia wybranych alarmów na tymczasową listę alarmów wykluczonych.

Raportowanie ma na celu dostarczenie wymaganych informacji przeznaczonych dla różnych użytkowników systemu: operatorów, technologów, kadry zarządzającej itp. Dla każdej grupy odbiorców mogą być przygotowane odrębne raporty zawierające specyficzne informacje. Istnieje możliwość generowania w jednym spójnym środowisku dowolnych raportów wykorzystujących bieżące dane lub przetwarzając dyskowe archiwa danych przechowujące przebiegi zmiennych procesowych.

Wyliczany raport może być obiektem ulokowanym w oknie wizualizacji procesu ilustrując jego przebieg, np. wskaźniki jakościowe prowadzenia procesu, bieżące zliczanie wielkości produkcji, charakterystyki eksploatacyjne napędów, bieżące zużycie materiałów i energii. Raporty mogą być archiwowane, wyświetlane co określony przedział czasowy lub na żądanie operatora, drukowane lub eksportowane w formach akceptowanych przez arkusze kalkulacyjne i procesory baz danych.

Zabezpieczenia przed niepowołaną obsługą uniemożliwiają dostęp do niektórych czynności operatorskich osobom do tego nie upoważnionym. Dostęp operatora do zasobów systemu może być ograniczony w zależności od zajmowanego stanowiska i wykształcenia zawodowego. Rozpoczęcie pracy z systemem może wymagać od operatora podania kodu, który wykorzystywany jest do określenia zakresu dostępu do funkcji systemu.

Zabezpieczenie przed niepowołaną obsługą może dotyczyć następujących zagadnień:

- dostępu do menu systemu i do poszczególnych jego pozycji,
- możliwości zmiany wartości wybranych zmiennych podlegających obsłudze operatorskiej,
- aktywacji makro definicji,
- zmian elementów graficznych planszy.

Tworzone są grupy autoryzacji, z których każda posiada określony zakres funkcji podlegających ochronie. Operator może mieć dostęp do jednej lub kilku grup autoryzacji. Odczyt danych nie podlega ograniczeniu, a jedynie zmiana ich wartości.

4.2. Omówienie wybranych systemów

System Wizcon 5 firmy PC SOFT Int. Ltd.

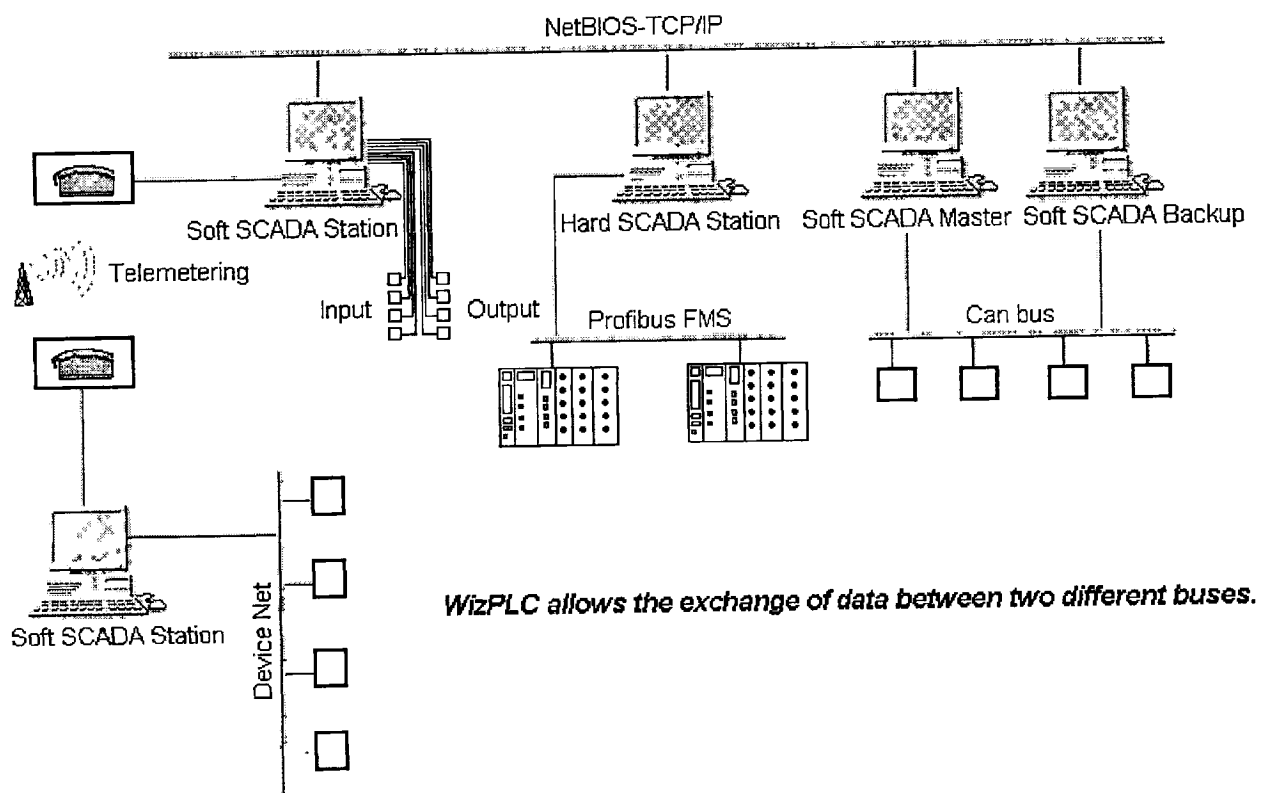
Wizcon 5 został zaprojektowany w 32-bitowej architekturze oraz wielozadaniowej, wieloźródłowej strukturze, sterowanej zdarzeniami. Początkowa wersja pracująca w systemie operacyjnym OS/2 Warp została następnie dostosowana do pracy w Windows NT i Windows 95. System doczekał się ponad 14 000 aplikacji.

Jądrem systemu jest program WizPro, który obsługuje równocześnie tysiące żądań od urządzeń wejścia wyjścia, zarządza bazą czasu rzeczywistego i dostarcza dane dla plansz, przebiegów, okien alarmowych i modułów funkcyjnych. Istnieje możliwość dodania do programu WizPro wielu innych programów dla ułatwienia realizacji aplikacji, wzbogacenia prezentacji graficznej oraz dodania specjalnych modułów aplikacyjnych, takich jak:

- Moduł WizQC przeznaczony do statystycznej i jakościowej kontroli procesu technologicznego. Moduł ten zawiera mechanizm uczenia się charakterystyki przebiegu procesu technologicznego. Jeśli przebieg procesu różni się od przebiegu normalnego zgłaszany jest alarm. Prawidłowy przebieg procesu dotyczy nie tylko wartości sygnałów, średnich, pochodnych itp., ale także złożonych reguł statystycznych opisujących proces technologiczny.

- Moduł WizPLC pozwala na wzbogacenie programu stacji operatorskiej o funkcje logiczne typowe dla sterowników logicznych PLC. Pozwala na użycie szybkich driverów sieci obiektowych takich jak: Profibus DP, DeviceNet, Lonworks, CAN i Interbus-S. Umożliwia wymianę danych pomiędzy różnymi sieciami (rys. 4.2). Jest zgodny z językami standardu IEC1131-3, w tym z językami tekstowymi jak Structured Text (ST) i Instruction List (IL), a także językami graficznymi, w tym z Function Block Diagram (FBD), Sequential Function Chart (SFC) i Ladder Diagram (LD).

- Moduł WizSQL służy do połączenia Wizcona z innymi systemami o innej bazie danych. Pozwala użytkownikowi na otrzymywanie danych w czasie rzeczywistym, tworzenie raportów na żądanie oraz dostarczanie informacji na zapytania.



Rys. 4.2 Wymiana danych między różnymi sieciami przy wykorzystaniu modułu programowego WizPLC

Oprogramowanie Wizcon zapewnia:

- Łatwą realizację aplikacji, dzięki obszernej bibliotece obiektów, z których tworzy się złożone plansze aplikacyjne, poprzez proste przenoszenie obiektów wzorcowych przy pomocy myszy.
- Nowatorski sposób prezentacji graficznej oparty na pojedynczym obrazie całego procesu technologicznego, z którego operator ma możliwość wywołania powiększonych wybranych fragmentów, zawierających szczegóły ukryte lub nawet nie istniejące na schemacie zbiorczym. Każda plansza może zawierać ponad 64 warstwy związane ze specyficznymi informacjami. Operator może wybierać i łączyć warstwy zgodnie z aktualną potrzebą oraz posiadaniem upoważnienia dostępu do informacji i funkcji operatorskich.
- Przejrzystą prezentację trendów historycznych i aktualnych, do 16 parametrów na jednym wykresie, przy czym parametry wyróżnione są kolorem i stylem.
- Tworzenie i zgłaszanie alarmów z możliwością ich filtracji i klasyfikacji w zależności od miejsca wystąpienia, nazwy i priorytetu.
- Próbkowanie z rozdzielczością do 50 ms i możliwość odbierania danych z rozdzielczością do 1 ms. Czas ten jest rejestrowany w zbiorach historycznych. Wizcon może równocześnie obsługiwać do 16 sterowników PLC lub innych urządzeń obiektowych.
- Realizację gorącej rezerwy sprzętowej stacji operatorskiej, umożliwiającej automatyczne przejście pracy w wypadku awarii stacji podlegającej rezerwacji (rys. 4.3)
- Łatwą współpracę z istniejącą bazą danych i innymi aplikacjami (rys 4.3).
- Realizację zdalnej łączności przy wykorzystaniu linii telefonicznej.
- Transmisję danych w oparciu o bibliotekę ponad 100 driverów komunikacyjnych.

Główne właściwości oprogramowania obejmują:

- Zaawansowaną technicznie metodę prezentacji graficznej umożliwiającą tworzenie obrazów złożonych z warstw, z których każda warstwa zawiera specyficzne informacje. Wybór warstwy zależy od operatora lub od zdarzeń obiektowych. Prosty, wydajny edytor grafiki zawiera bogaty zestaw narzędzi rysunkowych. Zbiory graficzne zredagowane przy użyciu innych edytorów mogą być importowane do edytora Wizcona.
- Obsługa alarmów pozwala na przesłanie ich do specjalnych plików, do pojawiających się okien, do obrazów i drukarek. Po potwierdzeniu alarmów operator może otrzymać instrukcje odnośnie działań zaradczych., które należy przedsięwziąć.
- Elastycznie tworzone wykresy zapewniają graficzną prezentację przebiegu zmiennych procesu i przegląd trendów w określonym przedziale czasu. Jeden wykres może zawierać historyczne i aktualne trendy wyróżnione np. różnymi kolorami
- Program generatora raportów w sposób ciągły uaktualnia informacje odnośnie pracy zakładu. Generator może tworzyć raporty codzienne zmianowe, okresowe lub zdarzeniowe.

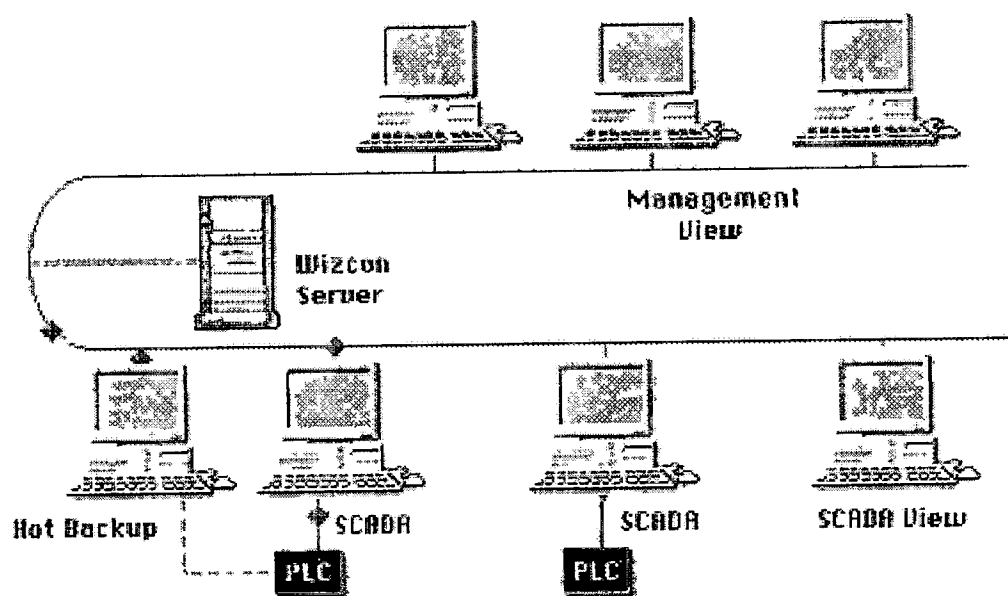
- Posiada wewnętrzny, symboliczny język przeznaczony do tworzenia aplikacji bez pomocy doświadczonych programistów. Pozwala on na automatyzację czynności, zwiększenie możliwości regulacyjnych oraz poprawę elastyczności systemu automatyki.
- Zapewnia możliwość pracy wielostacyjnej z podziałem zadań i danych. System jest elastyczny i odporny na awarie - istnieje łatwość tworzenia rezerwy i zabezpieczenia całości informacji.
- Może współpracować z różnymi sterownikami PLC i innymi urządzeniami systemów automatyki przy czym adaptacja użytkowa jest ułatwiona przez w pełni udokumentowane narzędzia.
- Wizcon pracuje pod nadzorem zarządzającego programem czasu rzeczywistego WizPro, który pozwala na równoległą pracę Wizcona z innymi aplikacjami napisanymi np. w języku C lub REXX (OS/2).
- Czasochłonne zadania, takie jak: drukowanie raportów i ładowanie obrazów, wykonywane są bez przerywania pracy systemu operacyjnego.

Nowa wersja oprogramowania Wizcon Version 5.0 zawiera szereg dodatkowych funkcji wzbogacających właściwości funkcjonalne systemu, a w szczególności:

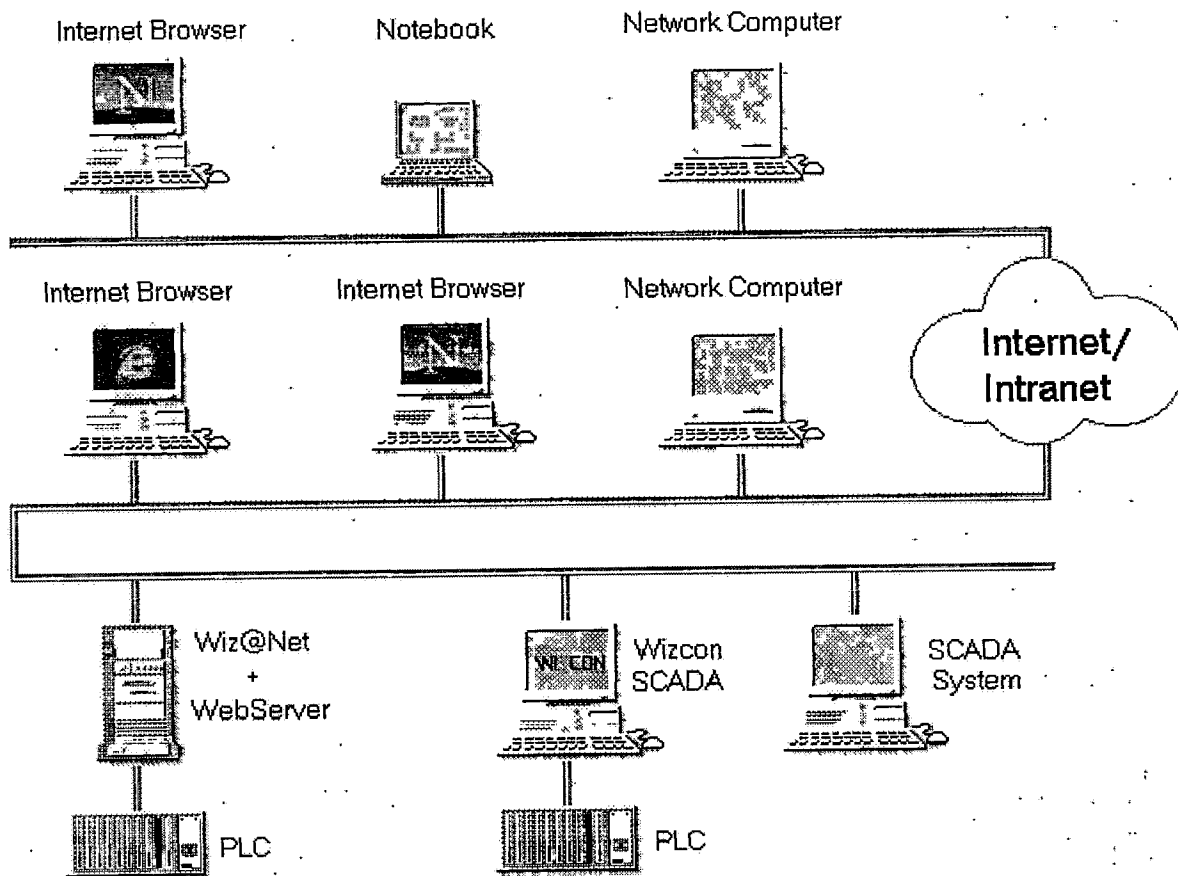
- Dla ułatwienia tworzenia projektów aplikacyjnych zostały dołączone biblioteki typowych obiektów zawierających standardowe przemysłowe elementy automatyki takie jak: zawory, pompy itp..
- Unikalny sposób edycji ułatwia modyfikację obiektów i pozwala na równoczesne wprowadzenie zmian we wszystkich diagramów.
- Istnieje możliwość wprowadzania zmian bezpośrednio w czasie pracy.
- Jest możliwość sporządzania wykresów X-Y dla - do 16 parametrów procesowych.
- Stacje typu SCADA mogą pracować jako rezerwowe w stosunku do stacji podstawowych. W wypadku awarii stacja rezerwowa niezwłocznie przejmuje zadania stacji podstawowej i realizuje jej wszystkie funkcje.
- Istnieje możliwość wpisywania i odczytu danych z tabel danych w zależności od zdarzeń obiektowych. Ułatwia to wymianę informacji pomiędzy różnymi aplikacjami.

Jak podaje producent, nowym produktem firmy PC SOFT jest system WizNet pozwalający na integrację systemu SCADA z siecią Internet/Intranet (rys. 4.4) przedsiębiorstwa. Jest to pierwsze oparte na języku Java oprogramowanie wizualizacyjne przeznaczone do zastosowań przemysłowych. WizNet pracuje w środowisku systemu operacyjnego WINDOWS NT 4.0 i umożliwia operatorom oraz menedżerom bezpieczne nadzorowanie i sterowanie produkcją za pomocą zwykłej przeglądarki stron WWW (World Wide Web). Przy pomocy dowolnego przenośnego lub stacjonarnego komputera można przeglądać dane produkcyjne i inne informacje, korzystając przy tym z prostego i znanego interfejsu graficznego. Użytkownicy WizNet mogą uzyskać dostęp do aktualnych informacji za pomocą standardowych

przeglądarek WWW, takich jak Netscape Navigator czy Microsoft Explorer. Nie jest potrzebne żadne dodatkowe oprogramowanie, nie wymagana jest nawet instalacja pakietu SCADA. WizNet w pełni korzysta z otwartej technologii Internetu do zarządzania oraz inteligentnego rozsyłania informacji, zapewniając użytkownikom natychmiastowy dostęp do bieżących danych o pracy maszyn i urządzeń. Dane te mogą być w prosty sposób zintegrowane z innymi informacjami o stanie firmy, takimi jak zapasy magazynowe, harmonogram produkcji, ilość zamówień, analizy laboratoryjne, informacje o pracownikach itp. WizNet zapewnia pełne zabezpieczenie przed dostępem dla nieupoważnionej obsługi. System korzysta z funkcji systemu bezpieczeństwa serwera WWW, umożliwiając kontrolę dostępu użytkownika w oparciu o adresy IP lub wybrane strony WWW. Dodatkowo WizNet posiada mechanizmy zabezpieczeń, kontrolujące zawartość każdej ze stron w oparciu o uprawnienia użytkowników.



Rys. 4.3 Sieć ze stacjami operatorskimi Wizcon



Rys.4.4 WizNet w sieci zakładu

System Freelance 2000 firmy Bailey Hartmann&Braun

W strukturze systemu Freelance 2000 (rys. 4.5) można wyróżnić dwa poziomy, poziom operatora i poziom procesu. Poziom operatora przeznaczony jest do realizacji tradycyjnych funkcji operatorskich (sterowanie i obserwacja, archiwizacja i raportowanie, trendy i alarmy). Na poziomie procesu realizowane są funkcje sterowania ciągłego i sterowanie logiczne za pomocą stacji obiektowych (kaset z pakietami) systemu Freelance 2000.

Stacje operatorskie zrealizowane są na standardowym sprzęcie PC w wykonaniu konwencjonalnym lub przemysłowym, z oprogramowaniem pracującym w środowisku Microsoft Windows. Stacja inżynierska używana jest do konfiguracji i kontroli pracy systemu. Do zadań konfiguracji służą urządzenia przenośne (np. laptop lub notatnik komputerowy), które są szeroko stosowane zarówno przy pracach w sterowni jak i na obiekcie. Operator może jednak wykonywać wszystkie zadania związane z konfiguracją jedynie w oparciu o stacje operatorskie zrealizowane na

komputerach PC. Przy konfiguracji nie jest wymagane stałe połączenie z systemem. System może zawierać jedną lub wiele stacji obiektowych, z których każda może być powiększana o pakiety wejść/wyjść. Oferowane są pakiety o różnych typach i różnej ilości sygnałów obiektowych.

System ma dwie standardowe magistrale przemysłowe. Jako magistrala obiektowa używana jest magistrala DigiNet P (CAN), charakteryzująca się podwyższoną odpornością i niezawodnością. Komunikację pomiędzy poziomem operatora i poziomem procesu zapewnia magistrala DigiNet S (Ethernet).

Użytkownicy mają do wyboru różne media transmisyjne, takie jak kabel koncentryczny lub światłowód. Podsystemy, takie jak system ważenia, system PLC itp., mogą być dołączone do Freelance 2000 poprzez interfejs DigiLink (MODBUS)

DigiNet S stosuje protokół Ethernet zgodnie z ISO 8802, Część 3 (IEEE 802.3) i może być używany z linią miedzianą lub światłowodową, lub połączeniem obu mediów.

Główne jej cechy to:

- duża odległość do 21km,
- szybkość transmisji 10Mbit/s
- możliwość wyboru medium transmisji,
- elastyczność projektu topologii sieci,
- dostępność dużej bazy sprzętowej,
- prostota połączenia z wyższym poziomem zarządzania przedsiębiorstwa,
- określone zachowanie w wypadku awarii.

Magistralę DigiNet P cechuje:

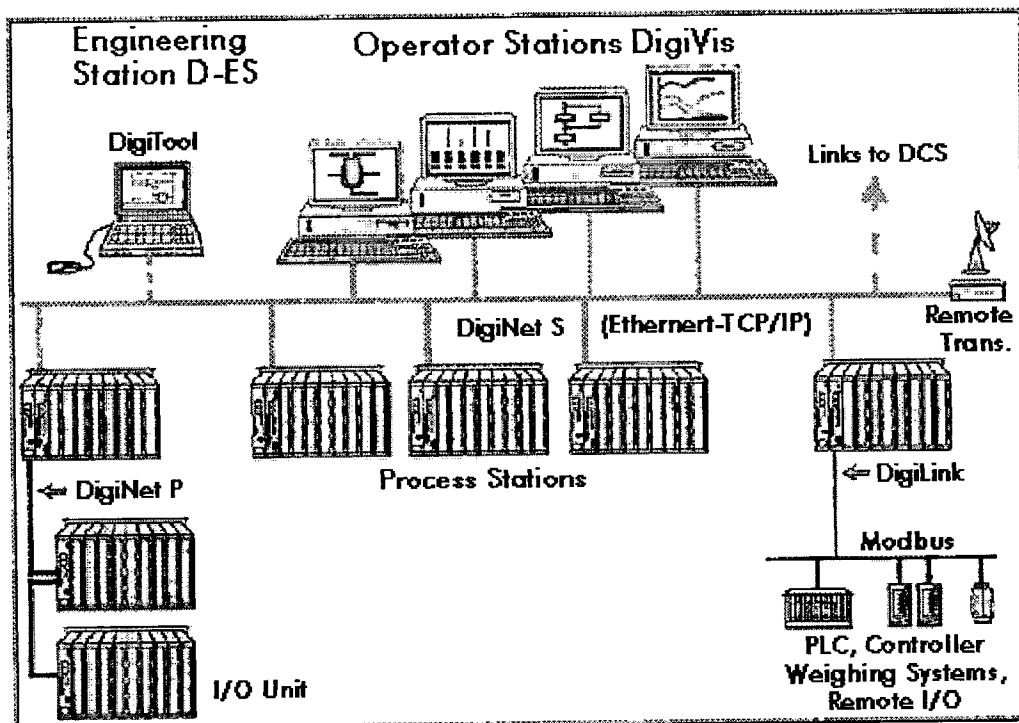
- krótki i średni dystans do 1 200m,
- duża szybkość pracy,
- bezpieczeństwo transmisji i wysoki poziom odporności na zakłócenia,
- zdefiniowane zachowanie w wypadku awarii,
- możliwość dołączania i wyłączania odbiorników,
- automatyczna inicjalizacja nowo dołączanych pakietów.

Do tworzenia stacji operatorskich służy pakiet programowy DigiVis pracujący w środowisku MS-Windows. Dzięki połączeniu różnych metod wizualizacji operator ma szybkie, szczegółowe informacje odnośnie przebiegu procesu technologicznego, a także możliwość bezpośredniej interwencji w pracę węzłów układu automatyki.

Oprogramowanie DigiVis zapewnia:

- przejrzyste i szybkie działanie zgodnie z określoną hierarchią rozdziału informacji,
- liczne standardowe plansze takie jak obraz przeglądowy, grupowy, płyty czołowe aparatów, rysunki funkcjonalne SFC, przebiegi czasowe, trendy, komunikaty itp.
- bezpośredni i szybki wybór punktów pomiarowych,
- grafikę o rozdzielczości VGA i wyższej,
- jednolitą koncepcję prezentacji i wyświetlania komunikatów i wskazówek dotyczących działania,
- hasła dostępu dla maksimum 1000 użytkowników umieszczonych w do 16 grupach,
- archiwizację trendów,

- przejrzysty sposób gromadzenia danych,
- pełną diagnostykę systemu.



Rys.4.5 Struktura systemu Freelance 2000.

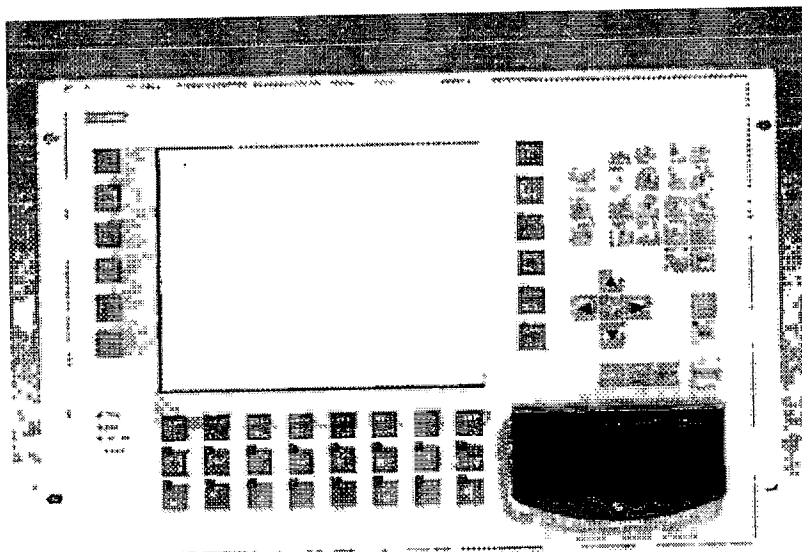
System SIMATIC PCS7 firmy Siemens

SIMATIC PCS7 jest systemem o budowie modułowej i skalowanej wielkości, umożliwiającym dobre dopasowanie do różnego rodzaju i różnej wielkości procesów technologicznych. Koncern Siemens jest jedną z nielicznych firm, która potrafi zrealizować praktycznie dowolny układ automatyki wykorzystując jedynie własne produkty i własne oprogramowanie.

Oprogramowaniem bazowym dla systemu SIMATIC PCS7 jest SIMATIC WinCC (Windows Control Center). Stacje operatorskie systemu oferowane są w kilku wersjach wykonania i w różnych gradacjach oprogramowania, zawierających opcjonalne pakiety programowe, zgodnie z zasadą, że ze wzrostem wielkości systemu powinny wzrosnąć jego możliwości funkcjonalne. Stacje pracują w środowisku Windows 95 lub Windows NT 4.0. Wyróżnia się trzy grupy stacji operatorskich:

- panele operatorskie,
- stacje pojedynczego użytkownika,
- stacje w systemach z wieloma użytkownikami.

Panel operatorski (rys. 4.6) jest urządzeniem obiektywnym posiadającym stopień ochrony IP65. Posiada on specjalizowaną klawiaturę i kolorowy monitor z rozdzielczością VGA.



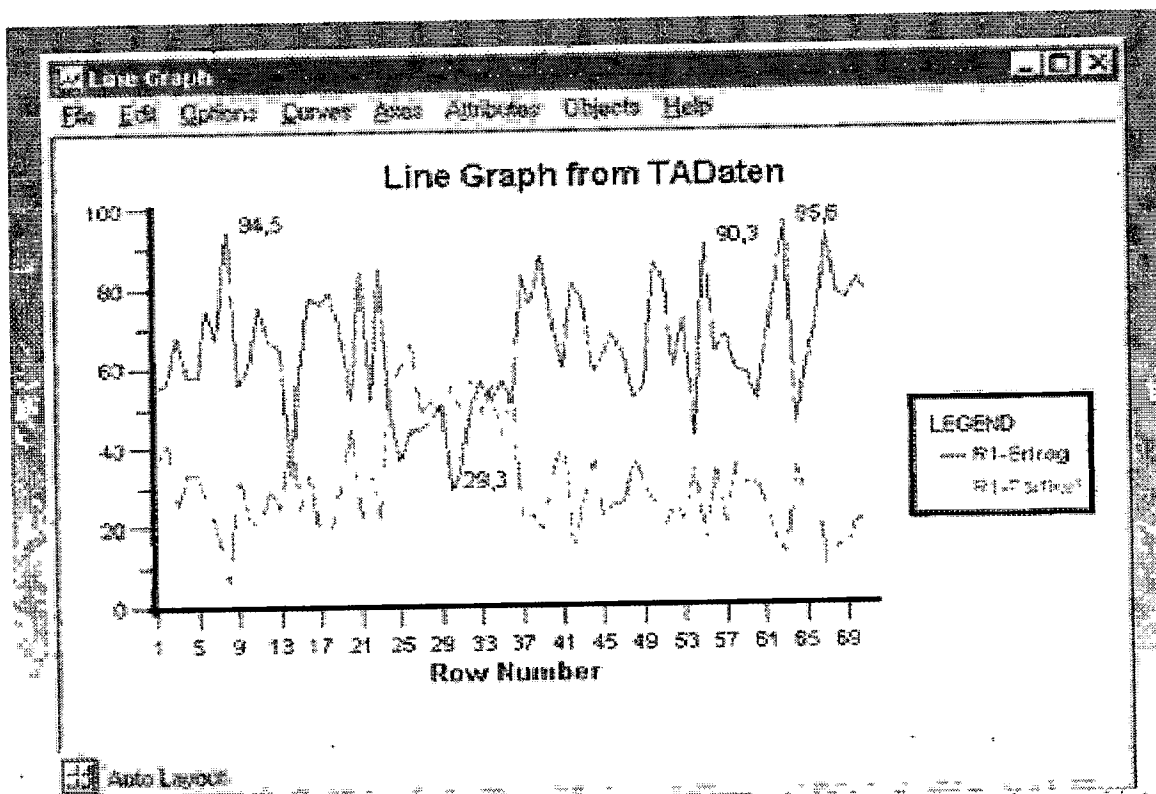
Rys. 4.6 Panel operatorski systemu SIMATIC PCS7.

Stacje pojedynczego użytkownika i stacje dla wielu użytkowników wyposażane są w dwa rodzaje programowych pakietów sterowania: podstawowy (Basic Process Control) i zaawansowany (Advanced Process Control).

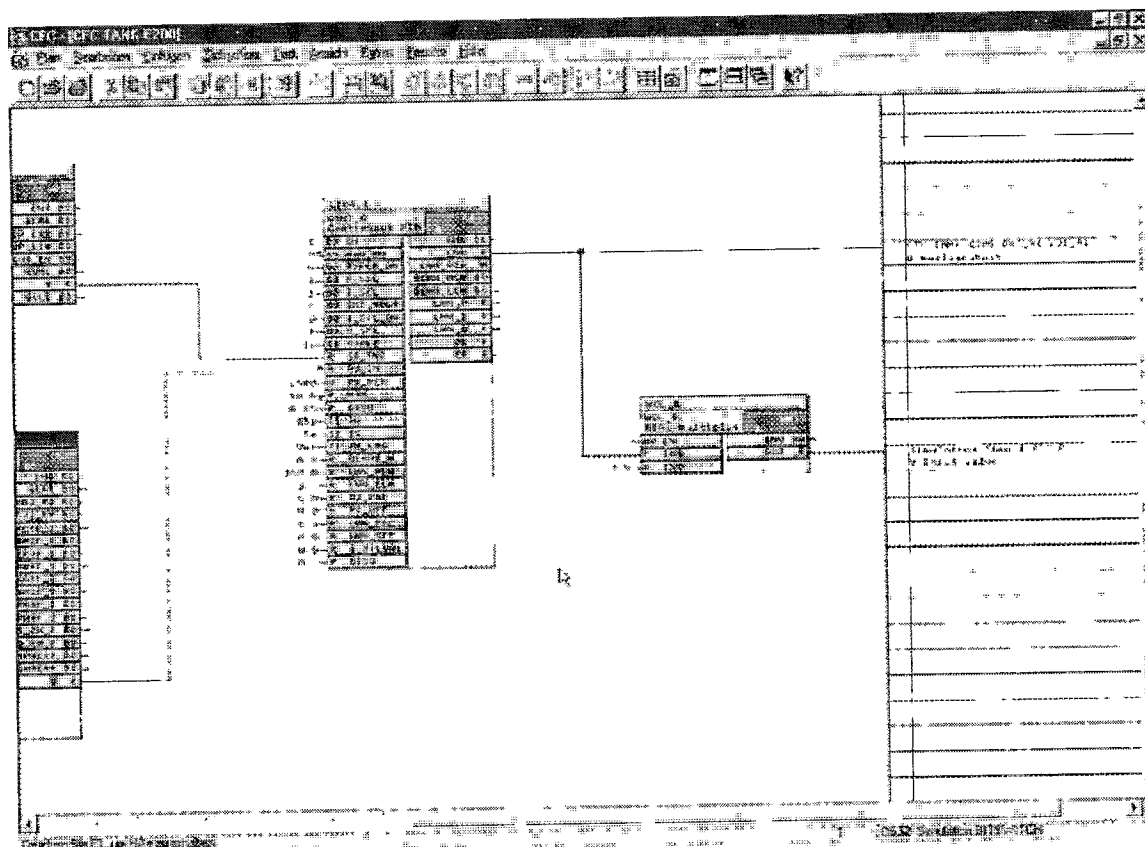
Podstawowe pakiety oprogramowania obejmują wszystkie podstawowe funkcje stacji operatorskich. Pakiety zaawansowanego oprogramowania realizują szereg dodatkowych funkcji, takich jak:

- wzbogacona grafika o wykresy trójwymiarowe,
- selekcja i wyświetlanie grup trendów online (rys. 4.7),
- selekcja danych i wykresów według ich nazw symbolicznych,
- przesyłanie danych dotyczących konfiguracji,
- synchronizacja funkcji w zależności od czasu (aktywna/pasywna) i inne.

SIMATIC PCS7 zawiera stacje inżynierskie i (rys. 4.8) i specjalne oprogramowanie inżynierskie, stanowiące dużą pomoc w projektowaniu, uruchamianiu i utrzymaniu systemu w ruchu. Oprogramowanie inżynierskie znajduje zastosowanie zarówno w małych jak i w dużych projektach.



Rys. 4.7 Przebiegi trendów na stacji operatorskiej SIMATIC PCS7



Rys 4.8 Plansza stacji inzynierskiej systemu SIMATIC PCS7.

SIMATIC PCS7 wykorzystuje następujące sieci komunikacyjne:

- przemysłowy Ethernet,
- PROFIBUS jako sieć systemowa,
- PROFIBUS DP jako sieć miejscowa,
- wielopunktowy interfejs MPI (multipoint interface) przewidziany do małych instalacji.

Stosowane są różne wykonania sieci, różniące się topologią i typem kabla, w zależności od:

- kosztów,
- liczby stacji (od 32 do 1000),
- odległości (od 50m do 21 km),
- szybkość przekazu danych (od 9,6 kbit/s do 10 Mbit/s),
- dostępności,
- kompatybilności elektromagnetycznej.

W małych instalacjach sieć MPI może być użyta jako sieć systemowa. Można do niej dołączyć do 31 urządzeń. Sieć MPI odznacza się prostotą instalacji, łatwością dołączania urządzeń i łatwym kablowaniem oraz niskim kosztem.

Sieć PROFIBUS przeznaczona jest dla układów automatyki o podwyższonych wymaganiach. Można do niej dołączyć do 127 urządzeń. Szybkość transmisji zawiera się w granicach od 9,6 kbit/s do 1,5 Mbit/s. Firma zaleca stosowanie sieci redundancyjnej, szczególnie w przypadkach gdy nie można dopuścić aby:

- awaria sieci powodowała utratę wizualizacji i sterowania w całej sekcji zakładu,
- rozbudowa sieci transmisyjnej w czasie pracy wymagała przerwania transmisji.

Sieć „Przemysłowy Ethernet” przeznaczona jest do zastosowań o szczególnie podwyższonych wymaganiach. Można do niej podłączyć do 1000 urządzeń. Przemysłowy Ethernet pracuje z prędkością do 10 Mbit/s. Jako medium transmisyjne stosuje się: kable trójżyłowe, przemysłowe skrętki dwużyłowe lub światłowody.

System Asix firmy Askom Gliwice

Asix jest pakietem programowym przeznaczonym do tworzenia aplikacji stacji operatorskich. Oferuje on bogatą bibliotekę obiektów, których atrybuty są automatycznie sterowane wartościami zmiennych procesowych. Tworzenie aplikacji odbywa się za pomocą modułu konstruktora wbudowanego w każdej konfiguracji pakietu Asix. Konstruktor zawiera edytory tekstów, obiektów, symboli graficznych (map bitowych) oraz czcionek. Jest on zintegrowany z modułem „run-time” i umożliwia interaktywne parametryzowanie aplikacji także w trakcie bieżącej eksploatacji systemu. W celu uproszczenia procesu konstruowania aplikacji ASIX zawiera elementy wsadowego parametryzowania aplikacji oraz deklarowania wybranych elementów w plikach tekstowych, które poddają się szybkiej edycji. Wsadowe konstruowanie aplikacji prowadzi do tworzenia półautomatycznych generatorów aplikacji, znacznie zwiększających produktywność projektowania systemów wizualizacji i nadzoru.

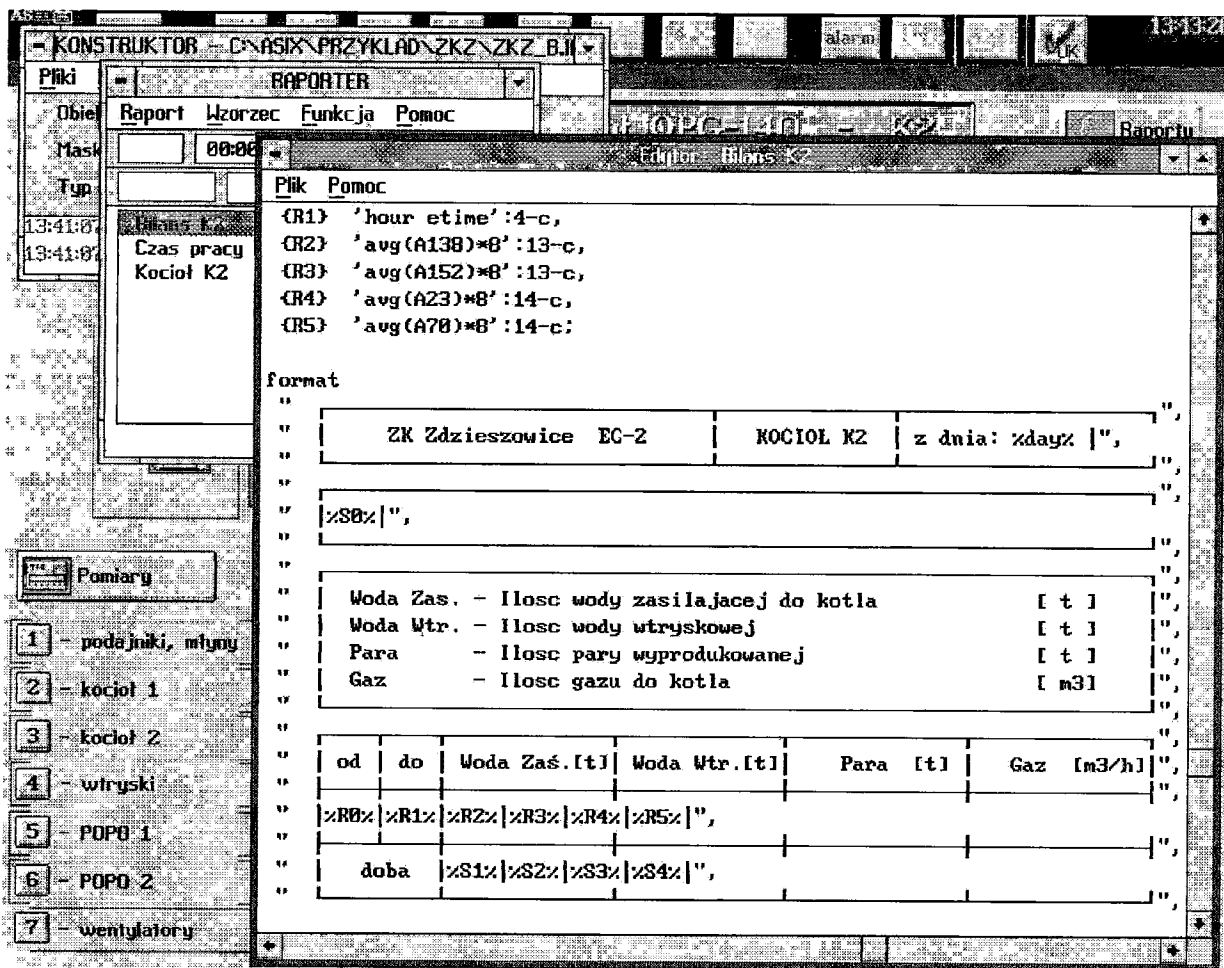
Wyświetlane plansze złożone są z obiektów statycznych (schematy technologiczne) i dynamicznych, których wygląd zależy od wartości zmiennych procesowych. Liczba obiektów w oknie oraz liczba okien nie jest limitowana, a jedynie ograniczona wielkością pamięci operacyjnej i dyskowej. System zawiera 40 typów obiektów i zapewnia szybkość odświeżania obiektów nie przekraczającą jednej sekundy.

Ochrona dostępu dla niepożądanej obsługi realizowana jest przy pomocy hasła.

W wersji 2.0 ASIX może pracować pod nadzorem systemu DOS lub w środowisku Windows NT/95. Obie wersje są wzajemnie kompatybilne, istnieje możliwość tworzenia aplikacji dla systemu Windows przy pomocy wersji dla systemu DOS i odwrotnie. Dane procesowe zbierane przez system mogą być udostępniane przy pomocy protokołów DDE i OLE2 praktycznie wszystkim programom pracującym w systemach Windows NT/95, które są w stanie tego typu dane wykorzystać (np. Microsoft Excel, Access).

Do zalet systemu należą:

- zwiększona produktywność konstruowania aplikacji dzięki elementom wsadowego oraz interaktywnego parametryzowania w trybie online,
- edytor aplikacji wbudowany w każdym pakiecie run-time,
- rejestracja przebiegów zmiennych z sekundową rozdzielczością,
- automatyczna kompresja archiwum danych,
- wykresy bieżące, historyczne i wzorcowe z dynamiczną parametryzacją i skalowaniem,
- długookresowy dziennik alarmów i zdarzeń ograniczony jedynie pojemnością dysku,
- wbudowany interpreter raportów, definiowany w efektywnym języku wyrażen i formatów (rys. 4.9),
- automatyczna archiwacja alarmów i danych na rezerwowych dyskach stałych lub zmiennych (tworzenie kopii bezpieczeństwa),
- sieciowy serwer danych bieżących i archiwalnych oparty na technice klient-serwer,
- prosty interpreter języka manipulowania danymi procesowymi,
- dwukierunkowy dostęp do relacyjnych baz danych (dBase, Clipper, FoxPro),
- wbudowany moduł czasomierzy monitorujących czasy pracy i inne parametry urządzeń,
- wbudowany moduł projektowania, wyświetlania oraz drukowania trendów,
- moduł pomocy (tzw. help) wykorzystujący wbudowane mechanizmy systemu Windows.



Rys. 4.9 Przykładowe okno raportów stacji operatorskiej ASIX

System umożliwia tworzenie wykresów bieżących i historycznych, przy czym:

- dopuszcza wyświetlanie do 16 przebiegów na jednym wykresie,
- umożliwia dynamiczne komponowanie przebiegów na wykresie,
- pozwala na nakładanie przebiegów bieżących, archiwalnych oraz wzorcowych,
- zapewnia dynamiczne skalowanie osi czasu i osi wartości.

Liczba rejestrowanych zmiennych jest nie limitowana, a maksymalny czas próbkowania wynosi 1 sek.

W systemie rozróżniane są następujące typy alarmów: systemowe, komunikaty, ostrzeżenia oraz ważne. Liczba grup alarmów i pojemność dziennika alarmów jest nie limitowana. Kryteriami selekcji alarmów są: tekst, grupa, status, typ, data, czas.

ASIX może pracować na komputerach sprzężonych siecią lokalną Ethernet. Transmisja danych odbywa się w oparciu o protokół NETBIOS i zastosowanie techniki klient-serwer. Praca systemu ASIX w sieci nie wymaga obecności sieciowego systemu operacyjnego, a jedynie dostępu usług protokołu NETBIOS.

W oparciu o konfigurację sieciową ASIX umożliwia realizację stacji rezerwowej pracującej w trybie gorącej rezerwy.

Przykładowa struktura sieci komunikacyjnej ze stacjami operatorskimi ASIX przedstawiona jest na rys. 4.10. Sterowniki i komputery stacji operatorskich połączone są standardową magistralą procesową (np. PROFIBUS lub GENIUS)

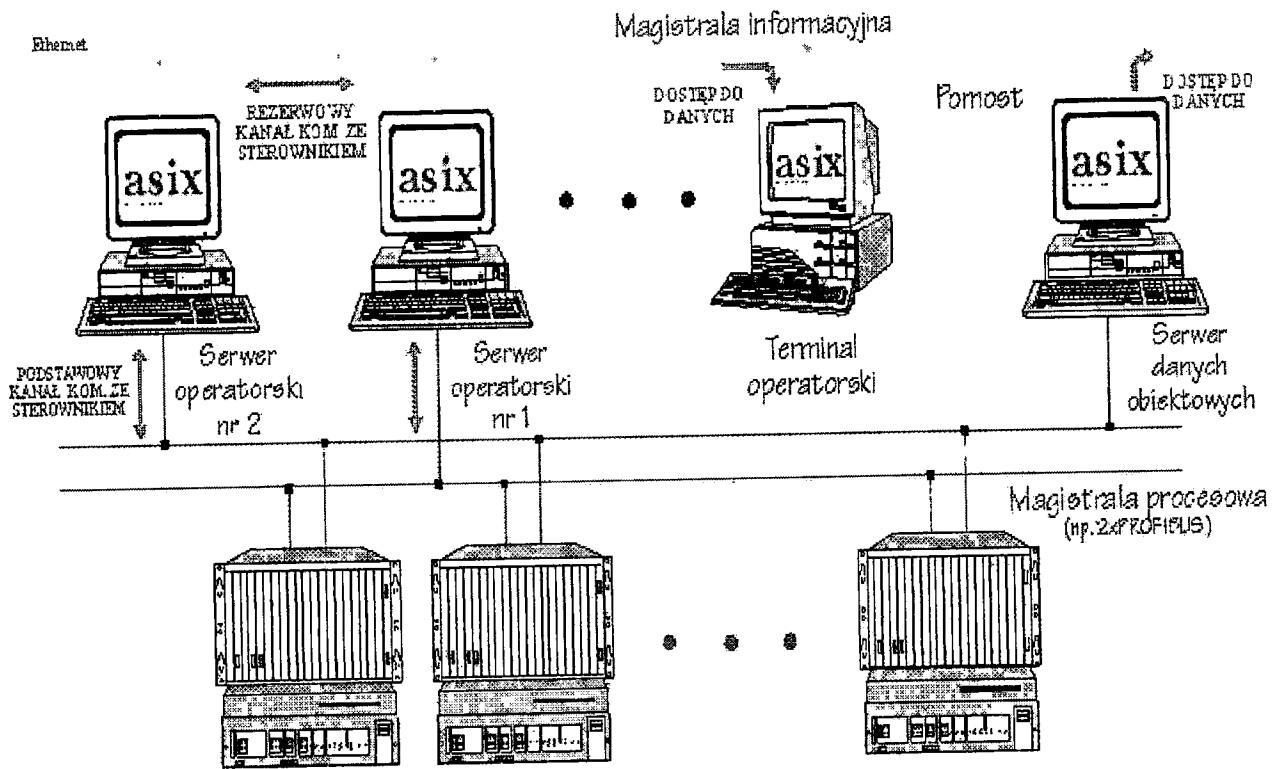
zdublowaną dla podniesienia niezawodności komunikacji. Stacje operatorskie pracują w sieci lokalnej Ethernet parami i stanowią dla sieci serwery danych o podwyższonej niezawodności na zasadzie gorącej rezerwy. Każda stacja operatorska ma dwa kanały komunikacji ze sterownikami: podstawowy - poprzez magistralę procesową oraz rezerwowy - poprzez sieć Ethernet i sąsiednią stację. Do sieci Ethernet mogą być przyłączane terminale operatorskie (stacje komputerowe) lub stacje kontroli eksploatacji, dla których dane są udostępniane przez serwer operatorski. Serwery pracujące w parze realizują te same funkcje systemowe i operatorskie, zapewniając dublowanie dostępu do zmiennych procesowych oraz dublowanie archiwum danych i dziennika alarmów i zdarzeń. Uszkodzenie jednego z komputerów z pary, czy też jego przyłącza do magistrali procesowej nie powoduje degradacji funkcji systemu. Komputery terminali operatorskich automatycznie przełączają się na sąsiedni serwer pracujący jako gorąca rezerwa. Sieć Ethernet umożliwia:

- rezerwację transmisji danych pomiędzy stacjami operatorskimi,
- synchronizację plików archiwalnych na serwerach operatorskich,
- budowę otwartego systemu przygotowanego do wymiany danych z komputerową siecią zakładową.

To ostatnie zadanie jest realizowane za pośrednictwem komputerowego pomostu, który separuje segment operatorski sieci, zapewniając jego bezpieczną pracę i ograniczając ruch telegramów.

ASIX zapewnia współpracę ze sterownikami takich firm jak: Siemens, General Electric, Omron, Modicon, Festo, Mitsubishi. Częstość próbkowania jest wielokrotnością jednej sekundy.

Lista referencyjna firmy ASKOM obejmuje ponad 60 pozycji. Większość układów automatyki oparta jest na sterownikach serii SIMATIC S5 oraz S7 firmy Siemens.



Rys. 4.10 Stacje operatorskie ASIX w sieci komunikacyjnej

74

4.3. Przykład realizacji

System zautomatyzowanego wytwarzania P-CIM SCADA

System P-CIM SCADA geotermicznej elektrowni Svarsetegi w Islandii jest największym systemem SCADA pracującym w Islandii. Został on opracowany i zrealizowany w latach 1989-1996.

Główne parametry systemu to:

- 3 500 punktów kontrolno pomiarowych,
- 200 różnych plansz,
- komunikacja pomiędzy stacjami operatorskimi i koncentratorami danych za pomocą sieci Ethernet ,
- 5 stacji operatorskich z kolorowymi monitorami 21",
- 5 koncentratorów danych połączonych z układami PLC .

Stacje operatorskie systemu SCADA obsługują:

- 7 wymienników ciepła gorącej wody,
- system rozdziału gorącej wody,
- wytwarzanie prądu w dziesięciu blokach turbina/generator,
- system rozdziału prądu,
- system rozdziału zimnej wody.

Stacje pracują pod systemem Windows 3.11/95. W planach na 97 rok przewiduje się opracowanie 32 bitowej wersji oprogramowania pracującej w środowisku systemu operacyjnego Windows NT.

Na rysunku 4.11 pokazana jest struktura systemu P-CIM SCADA i jej główne elementy.

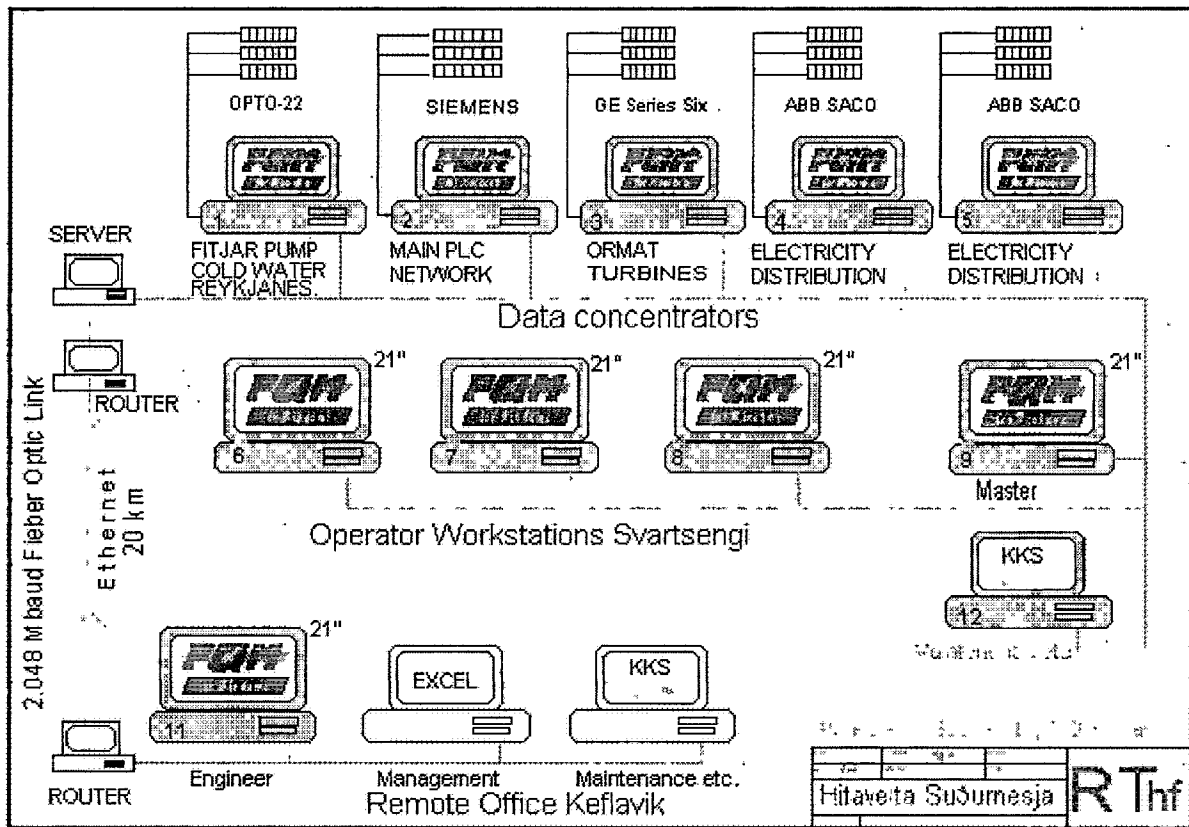
Stacje operatorskie oraz koncentratory danych zrealizowane są na komputerach HP Pentium Pro i połączone siecią Ethernet. Pomędzy elektrownią Svartsengi i odległym o 20km biurem zrealizowany jest most Ethernet przy użyciu światłowodu z prędkością przekazu danych 34 Mbit/s.

W górnej części rysunku pokazanych jest pięć stacji koncentratorów danych, oznaczonych 1,2,3,4 i 5, z których każda połączona jest z układami PLC za pomocą własnej sieci obiektowej. Każdy z koncentratorów obsługuje specyficzną część procesu, mniej lub bardziej niezależną od innych części. Koncentratory mogą spełniać także rolę stacji operatorskich, jeśli zachodzi taka konieczność, na przykład w wypadku awarii. Stacje koncentratorów realizują większość zadań systemu, odczytują i rejestrują dane procesowe, wypracowują alarmy przekroczenia dopuszczalnych wartości sygnałów, przygotowują dane do wykresów trendów itp.

W środkowej części rysunku znajdują się stacje operatorskie o numerach 6,7 i 8, z których każda może wyświetlać dowolną planszę, z kompletu 200 pozycji stojących do dyspozycji operatora. Liczba stacji operatorskich może być zwiększona do 10, a nawet do 32 po niewielkiej rozbudowie systemu.

Stacja Master (nr 9) koordynuje pracę stacji operatorskich oraz używana jest do zadań długo czasowego gromadzenia wartości zmiennych procesu itp.

System jest elastyczny, łatwy do konfiguracji i posiada otwartą architekturę umożliwiającą rozbudowę aplikacji.



Rys. 4.11 Struktura systemu P-CIM SCADA geotermicznej elektrowni Svarsetegi

5 Dane do katalogu wyników Projektu Badawczego Zamawianego PBZ 31-05

5.1 Część I - Wykonane instalacje badawcze i pilotażowe

Nazwa:

Wzorcowe stanowisko operatorskie nadzorujące symulowany system automatycznej regulacji i sterowania

Stanowisko operatorskie przeznaczone jest do tworzenia aplikacji pracujących w czasie rzeczywistym, zapewniającym nadzorowanie przebiegu ciągłego procesu technologicznego oraz przetwarzanie i prezentację danych procesowych. Wykorzystuje ono możliwości systemu operacyjnego OS/2 oraz Windows NT. Oprogramowanie stacji zawiera gotowe propozycje odnośnie sposobu realizacji poszczególnych zadań związanych ze sterowaniem nadrzędnym, kontrolą i wizualizacją procesu technologicznego, co zapewnia spełnienie wszystkich funkcji wymaganych od stacji operatorskiej w stosunku do obiektowych urządzeń pomiarowych i kontrolno-regulacyjnych. Stacja operatorska może znaleźć zastosowanie przy automatyzacji procesów przemysłowych w wielu dziedzinach produkcji, a w szczególności: w energetyce, ciepłownictwie, ochronie środowiska, chemii, w przemyśle przetwórczym itp.

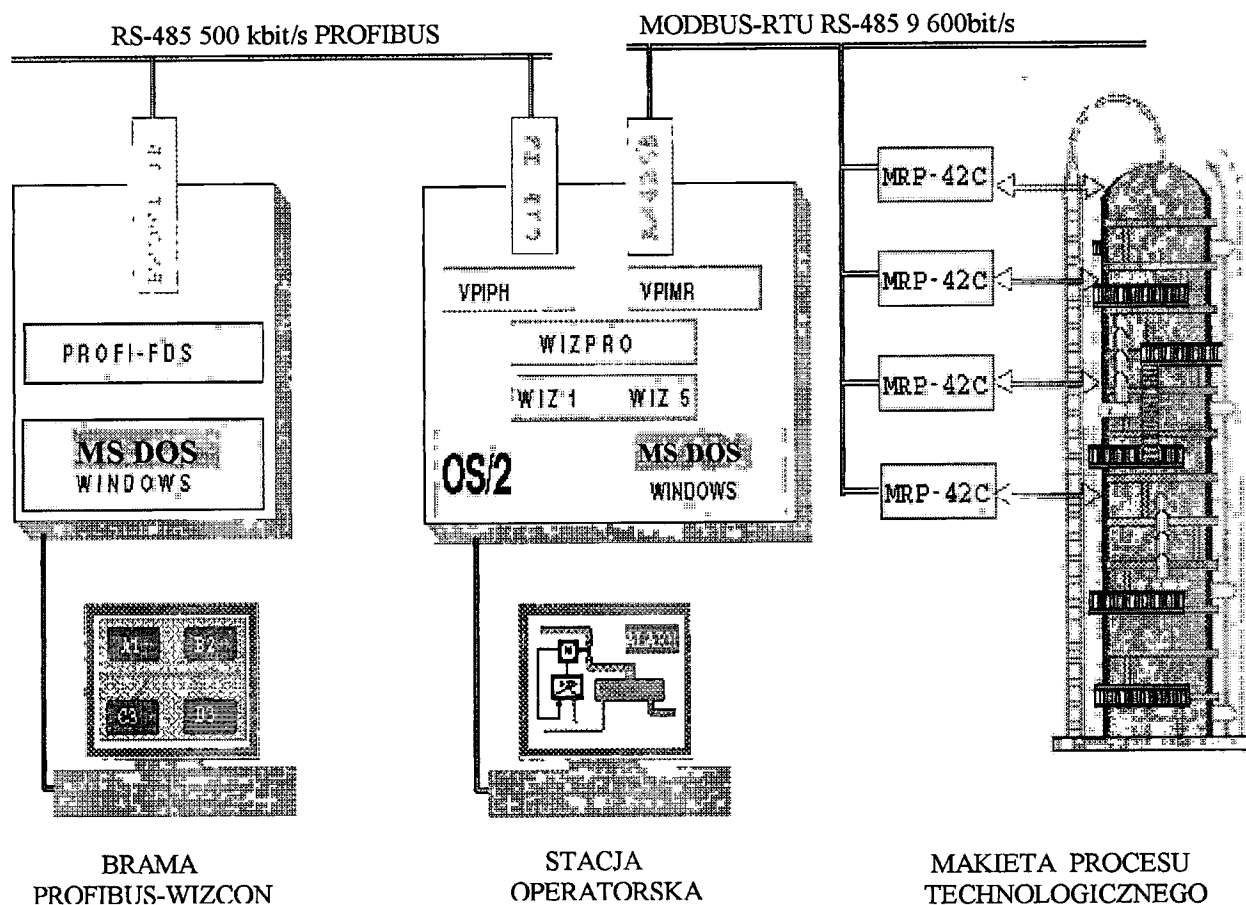
Stanowisko badawcze jest jednym z węzłów instalacji sieciowej CIM, znajdującej się w laboratorium systemów sieciowych Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów w Warszawie. Osobą prowadząca pracę jest mgr inż. Zbigniew Pietrusiński - tel. 874-03-76.

Stanowisko złożone jest ze stacji operatorskiej zrealizowanej na komputerze PC, połączonej za pomocą miejscowej sieci transmisyjnej (RS 485, MODBUS) z makietą projektu technologicznego oraz za pomocą lokalnej sieci transmisyjnej PROFIBUS z bramą PROFIBUS-WIZCON oraz z innymi stacjami sieci lokalnej PROFIBUS w laboratorium PIAP. Konfiguracja sieci w obrębie stanowiska badawczego pokazana jest na rys.5.1. Wszystkie urządzenia zasilane są napięciem sieciowym 220V, 50Hz.

Zasadniczą częścią zestawu jest stacja operatorska zrealizowana na komputerze typu PC 486 DX, wyposażonym w klawiaturę oraz monitor kolorowy SVGA-17. Komputer przystosowany jest do pracy z systemem operacyjnym DOS i z systemem OS/2 WARP PL. Podstawowe funkcje operatorskie stacji zrealizowane są przy użyciu pakietu programowego WIZCON/5.12 model WIZ-ILW. Wstępne konfigurowanie struktury regulacyjnej i zadawanie wartości parametrów we współpracujących ze stacją regulatorach MRP-42C przeprowadza się za pomocą programu START pracującego w środowisku Windows 3.1. Program ten został specjalnie opracowany dla uproszczenia konfiguracji i parametryzacji regulatorów MRP-42C. Istnieje również możliwość ręcznej konfiguracji, parametryzacji i obsługi operatorskiej regulatorów MRP-42C,

przy użyciu klawiszy funkcjonalnych umieszczonych na płytach czołowych regulatorów.

Stacja operatorska połączona jest siecią PROFIBUS z innymi instalacjami badawczymi w laboratorium systemów sieciowych, co zapewnia dwukierunkową wymianę danych między stacją operatorską a innymi stacjami dołączonymi do sieci PROFIBUS. Przesyłanie danych po sieci lokalnej odbywa się zgodnie z procedurami protokołu FMS.



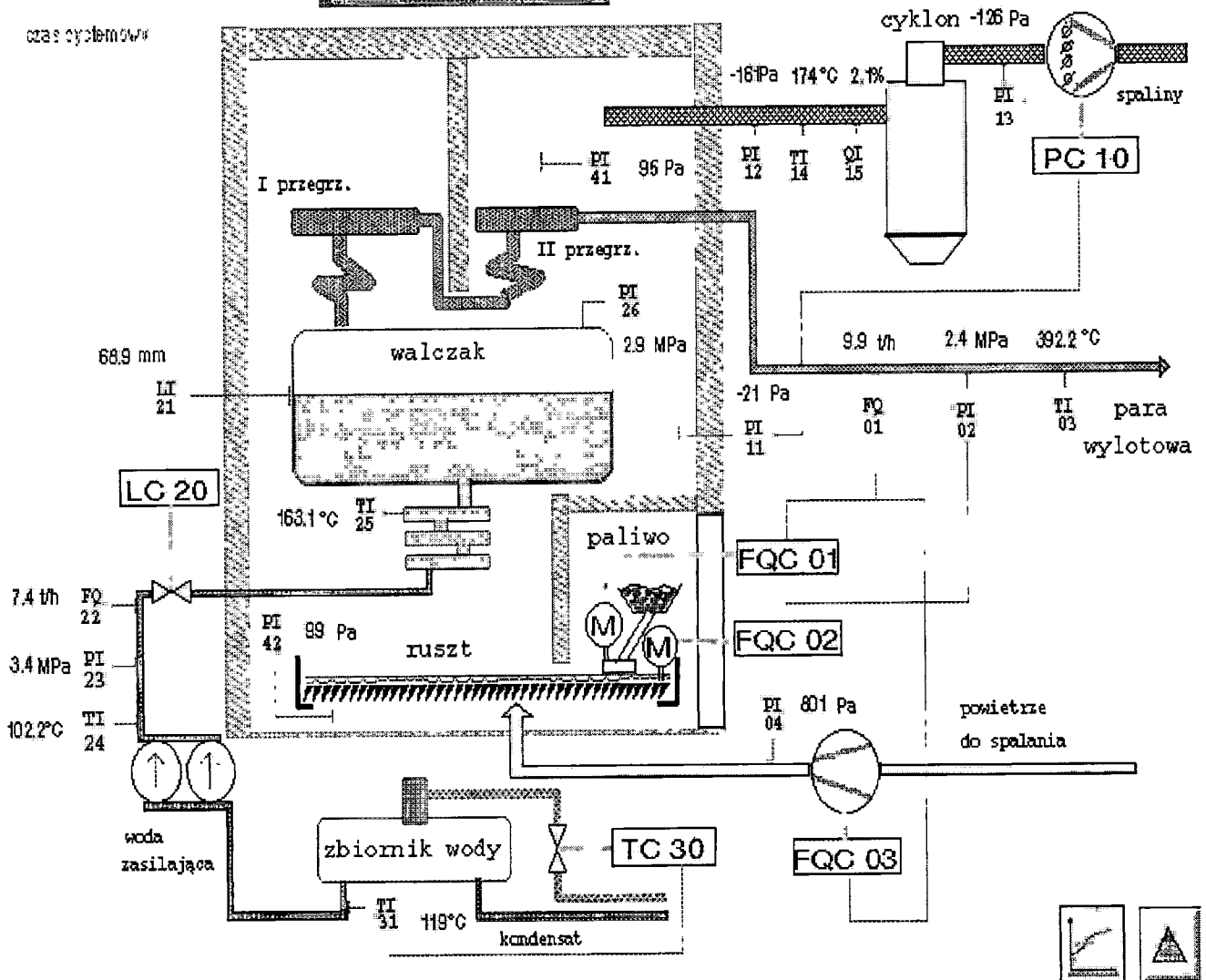
Rys. 5.1 Konfiguracja sieci w obrębie stanowiska badawczego

Stacja operatorska współpracuje z makietą zawierającą symulowany proces technologiczny (rys.5.2). Jest to kotłownia wytwarzająca parę wodną o zadanym ciśnieniu i zadanej temperaturze. Przepływ pary jest zmienny i zależy od aktualnych obciążeń kotłowni. Główne części składowe kotłowni to:

- walczak (element kotła parowego),
- podajnik paliwa (miel węglowy),
- układ zasilania walczaka złożony z pomp wodnych i odgazowywacza,
- układ podawania powietrza do komory spalania połączony z analizatorem składu spalin,
- układ oczyszczania spalin.

11:13:25

Kocioł OP16



Rys. 5.2 Schemat procesu technologicznego zawierający aktualne (jedna z plansz stacji operatorskiej)

Woda zasilająca walczak pobierana jest ze zbiornika wody zasilającej, w którym na skutek wstępnego ogrzewania podlega procesowi odgazowywania. Poziom wody w walczaku jest w przybliżeniu stały bez względu na obciążenie kotła tzn. przy różnych natężeniach przepływu pary wodnej pobieranej z kotła. Ogrzewanie kotła zapewnia palenisko do którego dostarczany jest miał węglowy oraz wdmuchiwane jest powietrze potrzebne do zapewnienia optymalnych warunków spalania. Miął węglowy podawany jest za pomocą podajnika (ruchomego rusztu). Ilość węgla podawanego do paleniska zależy od ustawienia warstwowicy (wysokość warstwy miálu węglowego na ruszcie) oraz od prędkości podajnika. Ilość dostarczanego powietrza regulowana jest za pomocą obrotów wentylatora dmuchu. Spaliny z paleniska po przejściu przez cyklon (gdzie zostają oczyszczone z zanieczyszczeń) usuwane są na zewnątrz za

pomocą tzw. wentylatora ciągu, którego zadaniem jest utrzymanie stałego podciśnienia w komorze spalania.

Układ automatyki kotłowni zawiera 6 pętli regulacyjnych, zrealizowanych przy użyciu aparatów MRP-42C (3 dwukanałowe aparaty MRP-42C). Duże możliwości funkcjonalne aparatów MRP-42C pozwalają na realizację zarówno poszczególnych obwodów regulacji jak i symulację samego procesu technologicznego. Sygnały wyjściowe z poszczególnych bloków funkcjonalnych aparatów MRP-42C są traktowane jako sygnały obiektowe w celu prezentacji aktualnego stanu obiektu i przebiegu procesu regulacji na stacji operatorskiej.

Symulowane są następujące obwody regulacji:

- regulacja poziomu wody w walczaku,
- regulacja nadmuchu powietrza do paleniska za pośrednictwem wentylatora dmuchu,
- regulacja ustawienia warstwownicy podającej miał węglowy na ruszt pieca,
- regulacja prędkości obrotów regulatora ciągu,
- regulacja ciśnienia pary wylotowej drogą zmiany prędkości podajnika miału,
- regulacja temperatury wody w zbiorniku wody zasilającej.

Oprogramowanie stacji zapewnia:

- wstępne ustawienie roboczego oprogramowania w regulatorach MRP-42C (program START),
- nadzorowanie, przetwarzanie danych i wizualizacja procesu w oparciu o program WIZCON.

Program START pozwala na znaczne uproszczenie czynności manualnych przy zadawaniu oprogramowania regulatorów MRP-42C, a przez to umożliwia obsłudze lepszą koncentrację nad strukturą i funkcjami, które należy w nich zaimplementować. Program zapewnia zdalny dostęp online do struktury regulatorów pracujących w sieci lokalnej RS-485. Umożliwia okresową kontrolę parametrów struktury regulatorów jak też ich zmianę, z automatycznym zapisem nowej konfiguracji do plików archiwalnych.

Mikroprocesorowy regulator MRP-42C złożony jest z bloków funkcjonalnych, które odpowiednio połączone tworzą strukturę zdolną do realizacji wymaganych od niego funkcji. Program START za pośrednictwem środowiska graficznego WINDOWS ułatwia opracowywanie takich struktur "od początku" albo wprowadzania zmian do opracowanych wcześniej i przechowywanych w plikach.

Bloki funkcjonalne MRP-42C zgrupowane są w "warstwy" o podobnych funkcjach i zbliżonych ilościach sygnałów i kodowanych parametrów. Program START pozwala na zaprogramowanie bloku funkcjonalnego z dowolnej warstwy poprzez wywołanie okienka dialogowego specyfikującego wymagane dla tego bloku parametry. Okienka parametryzacji mają pola edycyjne, listy wyboru, pomocnicze menu itp. W niektórych polach mogą być umieszczone wartości domyślne lub odczytane z regulatora (przy pracy online). Wartości te można akceptować lub korygować, wskazane jest jednak dokładne skontrolowanie wszystkich pól. W szeregu przypadkach program START dokonuje kontroli formalnej wprowadzanych przez

użytkownika wartości, sygnalizując odpowiednim komunikatem błędy, przy wychodzeniu z trybu edycji. Zaleca się korzystanie z Dokumentacji Techniczno - Ruchowej MRP-42C, która w sposób znacznie szerszy niż niniejsza instrukcja opisuje algorytmy i parametry używane w regulatorze. Po wyjściu z okienka parametryzacji jednego bloku można przystąpić do parametryzacji kolejnego bloku. Przy parametryzacji nie są definiowane sygnały wejściowe bloków, czynność ta wykonywana jest przy konfigurowaniu struktury. Wartości wprowadzane w czasie parametryzacji są zapamiętywane w pamięci komputera i przed zakończeniem pracy powinny być zapisane albo do pliku na dysku twardym albo w trybie online przepisane do regulatora.

Dla dokumentowania opracowanej konfiguracji (i parametryzacji MRP-42C) można wykorzystać program MARCH.EXE oraz transmisję online z regulatorem. Program MARCH.EXE pozwala na odczyt parametrów z regulatora i zapis ich do plików tekstowych. Zawartość tych plików skonfigurowano w plikach inicjujących. Wprowadzono trzy pliki inicjujące: - dla parametrów MRP-42C z wyłączeniem bloków warstwy 2, - dla bloku 2.1, - dla bloku 2.2. MARCH.EXE składa się z kolejnych plików w katalogach, z automatycznym zapisem czasu ich wygenerowania. Dodatkowo program umożliwia porównanie aktualnej konfiguracji regulatora ze stanem zapisanym w dowolnym pliku archiwalnym i generuje plik RAPORT.TXT. Ostatnią wreszcie funkcją programu jest konfiguracja online regulatora wg. wybranego pliku archiwalnego (down-load). Pliki archiwalne można wydrukować albo przetworzyć w edytorze tekstu umożliwiającym dobór czcionki, formatowanie tekstu itp. Dla wydruku konfiguracji regulatora w postaci graficznej można wykorzystać pliki xxx.STA po ich dodatkowym przetworzeniu poprzez programy graficzne dla środowiska WINDOWS (Paintbrush).

Stacja operatorska umożliwia prezentację, na kolorowym monitorze, pełnego schematu technologicznego procesu oraz schematów układów automatyki obsługujących poszczególne węzły technologiczne (rys. 5.3).

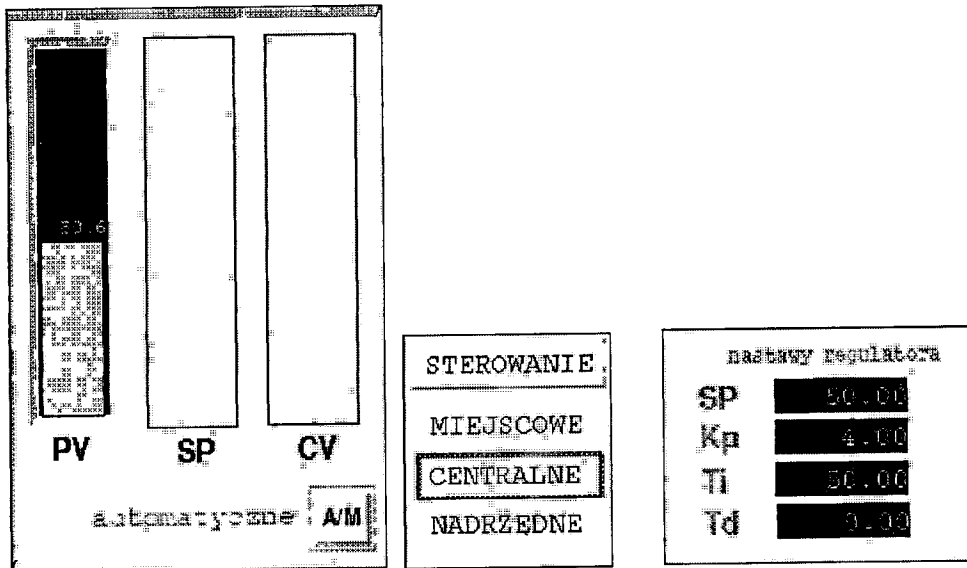
Kontakt operatora z symulowanym procesem odbywa się poprzez szereg plansz. Większość operacji odbywa się z użyciem myszki.

Dla przedstawienia stanu obiektu służą plansze monitorowe przywoływane przez klawiaturę bądź wywoływane automatycznie przez sytuacje alarmowe. Na planszach zobrazowany jest stan urządzeń kotłowni, wartości chwilowe parametrów technologicznych, stany alarmowe oraz przebiegi czasowe parametrów technologicznych.

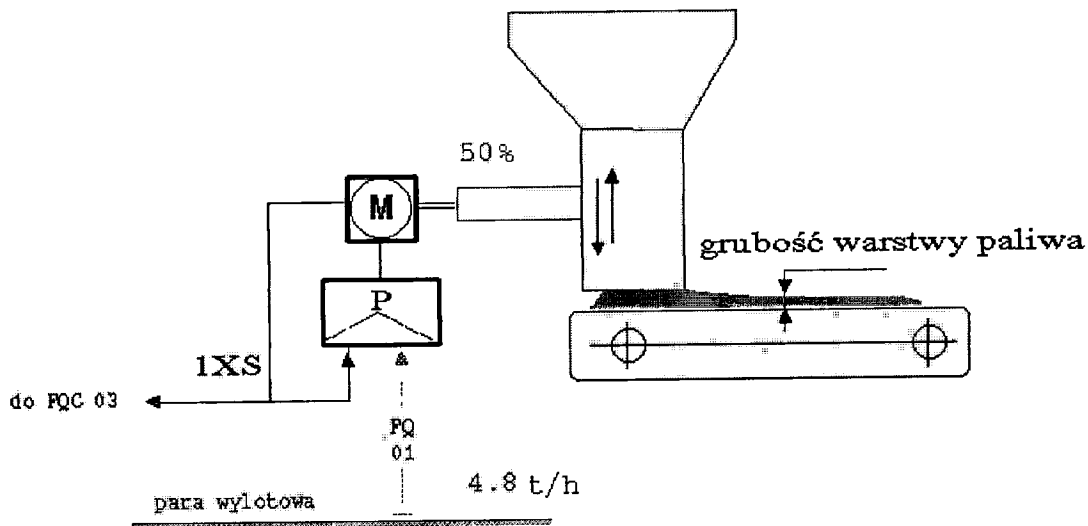
Kolejne plansze obejmują:

- konfigurację sieci przemysłowej CIM w obrębie stanowiska badawczego,
- planszę podstawową zawierającą uproszczony widok ogólny kotłowni oraz przyciski wyboru dotyczące: wykresów trendu, raportów zmianowych i dobowych, rejestratora zdarzeń, a także przyciski umożliwiające bezpośrednio wywoływanie plansz prezentacji poszczególnych pętli regulacyjnych.

Regulator położenia warstwowicy



Układ regulacji FQC 01



Rys. 5.3 Plansze stacji operatorskiej przedstawiające stacyjkę regulatora MRP-42C oraz schemat obwodu regulacji ustawienia warstwowicy.

- planszę bloku technologicznego (kocioł OP16), zawierającą oznaczenia poszczególnych pętli regulacyjnych oraz wartości wszystkich istotnych parametrów procesu technologicznego przeliczone na jednostki fizyczne,
- sześć plansz prezentujących konfigurację sześciu pętli regulacyjnych,

- sześć plansz stacyjek regulacyjnych, zawierających płyty czołowe regulatorów dla każdej pętli regulacyjnej, zawierające bargrafy do prezentacji chwilowych wartości parametrów: sygnału regulowanego PV, sygnału wartości zadanej SP oraz sygnału położenia zaworu regulacyjnego CV. Plansze te zawierają przyciski zmiany rodzaju pracy regulatorów A/M, oraz pola zmiany wartości parametrów: wartości zadanej SP, wzmocnienia regulatora Kp, stałej czasowej zdwojenia Td, stałej czasowej wyprzedzenia Ti. Zmiany wartości SP można dokonać również za pośrednictwem ruchomego suwaka umieszczonego na bargrafie wartości zadanej. W ten sam sposób można dokonać zmiany wartości wyjściowej CV regulatora z wyjściem ciągłym, jednak wymaga to uprzedniego przełączenia rodzaju pracy na sterowanie ręczne.

Każda z plansz stacyjek regulacyjnych umożliwia wywołanie planszy przebiegu parametrów technologicznych, związanych z daną pętlą regulacyjną, w postaci wykresów czasowych, z możliwością przeglądu ich wykresów wstecz.

Brama PROFIBUS-WIZCON pracuje pod nadzorem oprogramowania WizIt i jest podporządkowana (typu SLAVE) w stosunku do stacji operatorskiej. Jest ona również stacją SLAVE w stosunku do innych stacji sieci PROFIBUS i pełni rolę pośrednika przy wymianie informacji pomiędzy stacją operatorską WIZCON, a innymi stacjami sieci PROFIBUS. Brama zrealizowana jest na komputerze PC/486 zawierającym specjalizowane oprogramowanie WizIt, które pozwala na spełnianie jednocześnie dwóch funkcji: funkcji bramy PROFIBUS-WIZCON oraz funkcji dodatkowej stacji operatorskiej nazwanej roboczo stacją konwersacyjną. Podłożem sprzętowym współpracy programu WizIt z siecią PROFIBUS jest karta PROFI-IF-A2 firmy Softing wraz z bibliotekami i firmware'm (w wersji 5.0). WizIt pracuje w sieci PROFIBUS jako serwer zmiennych. Stacja operatorska modyfikuje i odczytuje zmienne należące do OD programu WizIt.

Wymiana danych pomiędzy stacją operatorską, a bramą PROFIBUS-WIZCON, odbywa się w stałych okresach próbkowania, różnych dla różnych rodzajów sygnałów. Okresy próbkowania zawierają się w granicach od 3 000 ms do 10 000 ms.

Opcja „rejestracja” w bramie PROFIBUS-WIZCON powoduje włączenie lub wyłączenie trybu zapisywania wartości sygnałów do pliku tekstowego. Zapisywanie odbywa się co 10 sekund. Plik wynikowy umieszczony jest w katalogu programu. Każde uruchomienie programu powoduje dopisanie do pliku linii ze znakami „---” pełniącej rolę separatora zapisów. Po niej następują (lub nie) linie z wartościami sygnałów. Rejestrowane wartości oddzielane są średnikiem. Pierwsza wartość oznacza umowny czas w milisekundach. Kolejne wartości to sygnały wybrane w pliku konfiguracyjnym. Rejestracja odbywa się na życzenie operatora.

Użycie opcji „zmienne - podgląd” powoduje pokazanie lub ukrycie okienka podglądu zmiennych PROFIBUS zdefiniowanych w ramach programu WizIt. Okienko podglądu zmiennych służy do oglądania i modyfikacji zmiennych sieci PROFIBUS zdefiniowanych w ramach OD programu WizIt. Okno składa się z listy zmiennych, pola wyświetlającego aktualną wartość zmiennej wybranej z listy oraz z przycisków zwiększania lub zmniejszania wartości. Wartości prezentowane są w postaci, w jakiej są dostępne dla sieci PROFIBUS, a więc bez przeliczania na jednostki fizyczne.

Opcja „Profibus - komunikaty” pokazuje lub ukrywa okienko zawierające skrócony opis działań karty PROFI-IF-A2.

Aplikacja programu WizIt składa się z następujących plansz:

- planszy tytułowej,
- planszy menu,
- automatyki kotła,
- stacyjek regulatorów,
- planszy regulatora nr 1,
- wykresu pary.

Plansza tytułowa oprócz poglądowego rysunku całości aplikacji stanowiska operatorskiego zawiera przycisk „menu” pozwalający na przejście do planszy menu, zawierającej przyciski przejścia do pozostałych plansz.

Plansza automatyki kotła zawiera uproszczony schemat procesu technologicznego (analogiczny do schematu prezentowanego na stacji operatorskiej). Na planszy wyświetlane są w sposób on-line wartości sygnałów (w jednostkach fizycznych) przesyłane za pośrednictwem protokołu PROFIBUS-FSM ze stacji operatorskiej.

Plansza stacyjek regulatorów prezentuje on-line sygnały regulatorów MRP-42C (PV - zmienna procesu, SP - wartość zadana, OUT - wyjście regulatora, E - uchyb regulacji) oraz aktualny tryb pracy. Powyższe sygnały prezentowane są w postaci słupków. Pola numeryczne SP, KP, TI przedstawiają wartości nastaw regulatorów. Za pomocą przycisków wywoływane jest okienko umożliwiające zmianę każdej z tych wartości i przesłanie jej do odpowiedniego regulatora.

Plansza regulatora nr 1 jest przykładową planszą umożliwiającą operatorowi bezpośrednią ingerencję w pracę jednego z sześciu obwodów regulacyjnych realizowanych w symulowanym procesie technologicznym. Operator ma możliwość bezpośredniego sterowania wyjściem regulatora, za pośrednictwem dwóch przycisków umieszczonych w górnej części ekranu. Sterowanie wyjściem wymaga uprzedniego przełączenia regulatora w tryb pracy ręcznej. W prawej części planszy wyświetlane są on-line przebiegi sygnałów PV, SP, OUT (skala 0 - 100%) oraz E (-50 do +50%). Przebiegi obejmują zakres równy 15 minut.

Plansza wykresu pary zawiera wybrane przez operatora sygnały procesu, przesyłane z makiety procesu za pośrednictwem stacji operatorskiej.

Oprogramowanie stacji operatorskiej zostało zrealizowane w oparciu o następujące programy narzędziowe i aplikacyjne:

- * Pakiet programowy WIZCON/5 typ WIZ-ILW f-my PC Soft International,
- * Oprogramowanie firmowe karty interfejsu CIF 12, f-my Hilscher,
- * Program START inicjalizacji regulatorów MRP-42C, f-my HELP,
- * Oprogramowanie WizIt bramy PROFIBUS-WIZCON, f-my HELP.

5.2 Część II - Oprogramowania rozpoznane w ramach PBZ

W trakcie realizacji pracy rozpoznano następujące programy narzędziowe:

- * Pakiet programowy WIZCON/5 typ WIZ-ILW f-my PC Soft International,
- * Oprogramowanie firmowe karty interfejsu CIF 12, f-my Hilscher,

Wizcon jest zaawansowanym systemem narzędziowym, przeznaczonym do tworzenia aplikacji pracujących w czasie rzeczywistym, zapewniającym nadzorowanie przebiegu procesu technologicznego oraz prezentację danych procesowych. Wykorzystuje on możliwości systemu operacyjnego OS/2 oraz Windows NT. Wizcon zawiera gotowe propozycje odnośnie sposobu realizacji poszczególnych zadań związanych z nadzorowaniem, kontrolą i wizualizacją procesu technologicznego, które zapewniają spełnienie wszystkich funkcji wymaganych od stacji operatorskiej w stosunku do obiektowych urządzeń pomiarowych i kontrolno-regulacyjnych.

Główne właściwości oprogramowania obejmują:

- Zaawansowaną technicznie metodę prezentacji graficznej umożliwiającą tworzenie obrazów złożonych z warstw, z których każda warstwa zawiera specyficzne informacje. Wybór warstwy zależy od operatora lub od zdarzeń obiektowych. Prosty, wydajny edytor grafiki zawiera bogaty zestaw narzędzi rysunkowych. Zbiory graficzne zredagowane przy użyciu innych edytorów mogą być importowane do edytora Wizcona.
- Obsługa alarmów pozwala na przesłanie ich do specjalnych zbiorów, do pojawiających się okien, do obrazów i drukarek. Po potwierdzeniu alarmów operator może otrzymać instrukcje odnośnie działań zaradczych., które należy przedsięwziąć.
- Elastycznie tworzone wykresy zapewniają graficzną prezentację przebiegu zmiennych procesu i przegląd trendów w określonym przedziale czasu. Jeden wykres może zawierać historyczne i aktualne trendy wyróżnione np. różnymi kolorami
- Program generatora raportów w sposób ciągły uaktualnia informacje odnośnie pracy zakładu. Generator może tworzyć raporty codzienne zmianowe, okresowe lub zdarzeniowe.
- Wizcon posiada wewnętrzny, symboliczny język przeznaczony do tworzenia aplikacji bez pomocy doświadczonych programistów. Pozwala on na automatyzację czynności, zwiększenie możliwości regulacyjnych oraz poprawę elastyczności systemu automatyki.
- Wizcon zapewnia możliwość pracy wielostacyjnej z podziałem zadań i danych. System jest elastyczny i odporny na awarie - istnieje łatwość tworzenia rezerwy i zabezpieczenia całości informacji.
- Wizcon może współpracować z różnymi sterownikami PLC i innymi urządzeniami systemów automatyki przy czym adaptacja użytkowa jest ułatwiona przez w pełni udokumentowane narzędzia.
- Wizcon pracuje pod nadzorem zarządzającego programem czasu rzeczywistego WizPro, który pozwala na równoległą pracę Wizcona z innymi aplikacjami napisanymi np. w języku C lub REXX (OS/2).

- Czasochłonne zadania takie jak: drukowanie raportów, ładowanie obrazów i nin. wykonywane są bez przerywania pracy systemu operacyjnego.

Nowa wersja oprogramowania Wizcon Version 5.0 zawiera szereg dodatkowych funkcji wzbogacających właściwości funkcjonalne systemu, a w szczególności:

- Dla ułatwienia tworzenia projektów aplikacyjnych zostały dołączone biblioteki typowych obiektów zawierających standardowe przemysłowe elementy automatyki takie jak: zawory, pompy itp..

- Unikalny sposób edycji ułatwia modyfikację obiektów i pozwala na równoczesne wprowadzenie zamian we wszystkich diagramów.

- Istnieje możliwość wprowadzania zmian bezpośrednio w czasie pracy.

- Jest możliwość sporządzania wykresów X-Y dla - do 16 parametrów procesowych.

- Okres próbkowania ustalany jest z rozdzielczością do 50 milisekund, a poszczególne dane mogą być zapisane ze znacznikiem o rozdzielczości 1 milisekunda.

- Stacje typu SCADA mogą pracować jako rezerwowe w stosunku do stacji podstawowych. W wypadku awarii stacja rezerwowa niezwłocznie przejmuje zadania stacji podstawowej i realizuje jej wszystkie funkcje.

- Istnieje możliwość wpisywania i odczytu danych z tabel danych w zależności od zdarzeń obiektowych. Ułatwia to wymianę informacji pomiędzy różnymi aplikacjami.

Oprogramowanie karty CIF firmy Hilscher umożliwia stacji operatorskiej zrealizowanej przy wykorzystaniu oprogramowania WIZCON współpracę z siecią PROFIBUS. Obejmuje ono standardowe stosowanie karty CIF 12 adaptera dla komputera typu PC w sieci PROFIBUS.

Karta zapewnia pracę dla dwóch różnych warstw sieci PROFIBUS:

a. warstwa 7 - zgodnie z protokołem FMS wg. DIN 19245 Część 2,

b. warstwa 2 - zgodnie z protokołem FDL wg. DIN 19245 Część 1.

Karta CIF 12 zapewnia komunikację ze stacjami wg. protokołu FMS i FDL równocześnie w tej samej sieci PROFIBUS.

Karta CIF 12 zapewnia:

a. Transmisję z prędkością 500 kbit/s, 187 500 bit/s, 93 750 bit/s, 19 200 bit/s i 9600 bit/s.

b. Funkcję PROFIBUS czytaj,

c. Funkcję PROFIBUS pisz,

d. Dostęp poprzez indeks,

e. Dostęp poprzez nazwę symboliczną.

Program firmowy VPIPH zapewnia realizację następujących funkcji:

a. Transmisję FMS wg. DIN 19245 Część 2,

b. Transmisję FDL wg. DIN 19245 Część 1,

- c. Komunikację typu Master-Slave,
- d. Komunikację typu Master-Master (dostępna tylko dla OS-2),
- e. Odczyt bloku,
- f. Zapis bloku (dostępny tylko dla OS-2),
- g. Dostęp poprzez index,
- h. Komunikację ze stacjami FMS i FDL jednocześnie, na tej samej sieci PROFIBUS.

Wykorzystanie programu VPIPH wymaga:

- a. Karty CIF 12 z programem PROFIBUS,
- b. Programu COMPRO dla konfiguracji i parametryzacji karty CIF 12,
- c. Instrukcje dla programu COMPRO i karty CIF 12

Aplikacja pakietu programowego WIZCON zabezpieczana jest kluczem sprzętowym, który należy dołączyć do złącza równoległego komputera.

Literatura dostarczana użytkownikowi obejmuje:

- * Wizcon Version 5.0. User's Guide
- * Wizcon Version 5.0. Cluster Libraries
- * Hilscher: Manual Communication Interface CIF 12-PB, CIF 12-SFB
- * Hilscher: Manual planning and diagnosis ComPro
- * Hilscher: Manual PROFIBUS configuration

5.3 Część III - Dostawcy rozpoznani w ramach projektu

1.

Dostawca

PCSOFT **INTERNATIONAL**

PC Soft International, Inc.
20 Park Plaza, suite 416
Boston, MA 02116
USA
Tel: +1-617-423-7576
Fax: +1-617-426-9236

European Headquarters
PC Soft Europe N.V.
Imperiastraat 14
1930 Zaventem
BELGIUM
Tel: +32-2-725.83.84
Fax: +32-2-725.86.88

PC Soft Europe N.V.
Imperiastraat 14
1930 Zaventem
BELGIUM
Tel: +32-2-725.83.84
Fax: +32-2-725.86.88

(: 'to)

PC Soft International Ltd
Burlington House
369 Wellingborough road
Northampton NN1 4EU
Phone : 44 (0) 1604 60 33
55
Fax : 44 (0) 1604 234 720

PC Soft France
Immeuble
GEMELLYON Nord
57 Boulevard Vivier Merle
69429 LYON CEDEX 03
Tel: +33 72 34 52 52
Fax: +33 72 33 00 65

Wizcon Nederland B.V.
Stephensonweg 8 - PB 776
4200 AT Gorinchem
The Netherlands
Tel: +31-183 649 169
Fax: +31-183 649 205

International Headquarters
PC Soft International Ltd
Basel 16
POB 10151
Petach Tikva 49002
ISRAEL
Tel: +972-3-922 6322
Fax: +972-3-922 6320

PC Soft Control Systems
Pte. Ltd.
9 Raffles Place #27-00
Republic Plaza
Singapore 048619
Tel: (65) 338-1642
Fax: (65) 338-1678

Rozpoznane produkty

- * Pakiet programowy WIZCON/5 typ WIZ-ILW f-my PC SOFT International
 - Wizcon 5 for OS/2 Version 5.11,
 - Wizcon 5 for OS/2 Version 5.12.

Wersja 5.12 jest wersją wzbogaconą o poszerzone możliwości graficzne oraz zwiększona biblioteka obiektowych protokołów komunikacyjnych

- * Oprogramowanie firmowe karty interfejsu CIF 12, f-my Hilscher.

Institucja oraz osoby prowadzące sprawę

SABUR

Autoryzowany dystrybutor oprogramowania WIZCON w Polsce.

ul. Drużynowa 3A
02-590 Warszawa
tel/fax (0-22) 44-75-20, 44-63-70
Sprawę prowadzili Zbigniew Piątek (sales engineer) oraz Jakub Wójcik.
Firmą kieruje pani Barbara Wójcicka.

2.
Dostawca



Przedsiębiorstwo Produkcyjno - Handlowe HELP
ul. Wielka 59/19
53-338 Wrocław

Rozpoznane produkty

- * Program inicjalizacji regulatorów MRP-42C START,
- * Oprogramowanie bramy PROFIBUS-WIZCON.

Oba pakiety programowe zostały opracowane przez firmę na zlecenia PIAP.

Instytucja oraz osoby prowadzące sprawę

Firmą kieruje pani Janina Kolek.

Sprawę prowadził mgr inż Ryszard Kolek:

tel.: (0 71) 325-50-21 w. 236 (praca)

tel.: (0 71) 67-56-60 (dom, firma).

○ *

- * wizualizacja graficzna procesu i urządzeń automatyki,
- * programowa konfiguracja i parametryzacja struktur kontrolno-regulacyjnych:
 - tworzenie schematów blokowych uwzględniających zależności funkcjonalne,
 - precyzowanie funkcji i zadawanie parametrów dla poszczególnych bloków,
 - wizualizacja charakterystyk zadajników programowych i bloków linearyzacji,
- * typowe prezentacje stanu procesu i urządzeń,
- * obserwacja procesu,
- * obsługa operatorska:
 - zmiana rodzaju pracy regulatorów,
 - zmiana nastaw parametrów i wartości zadanej,
 - sterowanie ręczne procesem,
 - ingerencja operatorska dotycząca wartości wyjściowych sygnałów analogowych i dyskretnych,
- * wizualizacja trendów,
- * zgłaszanie i obsługa alarmów,
- * archiwizacja i tworzenie protokółów.

Do realizacji układów automatyki zaleca się stosowanie mikroprocesorowych regulatorów procesów wolnozmiennych MRP-42C, które zostały opracowane i są obecnie produkowane w PIAP. Regulatory MRP-42C są przystosowane do pracy sieciowej za pośrednictwem interfejsu RS 485 przy wykorzystaniu wybranych procedur komunikacyjnych protokółów MODBUS i PROFIBUS.

Stosunkowo duża ilość wejść obiektowych, analogowych i dyskretnych, rozbudowana struktura obejmująca 24 bloki funkcjonalne oraz bogata biblioteka algorytmiczna stwarzają możliwość realizacji złożonych struktur pozwalających rozwiązać szeroki zakres zadań kontrolno-regulacyjnych.

Z uwagi na złożoność struktury funkcjonalnej regulatorów MRP-42C istnieje możliwość wyposażenia stacji operatorskiej w specjalny program konfigurowania i zadawania parametrów bloków funkcjonalnych regulatora MRP-42C.

Program ten o nazwie START jest dużą pomocą przy zadawaniu wstępnej konfiguracji i parametryzacji bloków funkcjonalnych regulatorów MRP-42C dołączonych do stacji operatorskiej. Komunikacja stacji operatorskiej z regulatorami MRP-42C odbywa się poprzez obiektową sieć transmisyjną za pomocą interfejsu RS 485. Główne zadania programu START to:

- * konfiguracja struktury regulatora,
- * parametryzacja bloków funkcjonalnych,
- * zapis struktury do pliku,

7 Wnioski

Realizacja pracy umożliwiła zebranie doświadczeń z zakresu zagadnień regulacji i sterowania wolnozmiennych procesów technologicznych, w zintegrowanych systemach sterowania produkcją i kontroli jakości wyrobów, oraz umożliwiła przetestowanie możliwości realizacji przemysłowych stacji operatorskich, przy wykorzystaniu nowoczesnych narzędzi programowych i sprzętowych.

. Stacja operatorska zrealizowana o rozpoznane narzędzia programowe może znaleźć zastosowanie przy automatyzacji procesów przemysłowych w wielu dziedzinach produkcji, a w szczególności: w energetyce, ciepłownictwie, ochronie środowiska, chemii, w przemyśle przetwórczym itp.

Praca przyczyni się również do promocji opracowanych i produkowanych w Instytucie mikroprocesorowych regulatorów MRP-42C, które prezentowane są na makiecie symulowanego procesu technologicznego.