

Łukasiewicz - PIAP



100 0 0001433 2

Krajowy System
Automatyki i Pomiarów

POLMATIK

INFORMATOR

zastosowań części centralnej
POLMATIK-INTE

INTELMONITOR ESIW

Urządzenia prezentacji danych
i komunikacji operatora z układami
rejestracji i sterowania

Rp 1433/1



PRZEMYSŁOWY
INSTYTUT
AUTOMATYKI
I POMIARÓW
„MERA-PIAP”



XVII a 59

System **POLMATIK** jest realizacją
Uniwersalnego Międzynarodowego
Systemu Automatycznej Kontroli
Regulacji i Sterowania (URS).

INFORMATOR

zastosowań części centralnej
POLMATIK-INTE

INTELMONITOR ESIW

Urządzenia prezentacji danych
i komunikacji operatora z układami
rejestracji i sterowania

Warszawa 1980



MERR-PIAP

GŁÓWNY SPECJALISTA PODSYSTEMU INTELMONITOR ESIW

mgr inż. Krzysztof Idzior

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Systemów Automatyki w Poznaniu

Oddział w Ostrowie Wielkopolskim

ul. Krotoszyńska 35, 63-400 Ostrów Wielkopolski

tel. 624-21 w. 342, telex: 0415239 PL

GŁÓWNI KONSTRUKTORZY PODSYSTEMU INTELMONITOR ESIW

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów MERA-PIAP

mgr inż. Ryszard Langer

Al. Jerozolimskie 202, 02-222 Warszawa

tel. 23-70-81 w. 115, telex: 813726 PL

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Systemów Automatyki w Poznaniu

Oddział w Ostrowie Wielkopolskim

mgr inż. Andrzej Cieślak

mgr inż. Marek Chwierut

ul. Krotoszyńska 35, 63-400 Ostrów Wielkopolski

tel. 624-21 w. 342, telex: 0415239 PL

Łukasiewicz - PIAP



100 0 0001433 2



MERA PIAP 147/80 1000

Rp. 1433 / 1 p.
XXV a - 53

Spis treści

1. Podsystem INTELMONITOR ESIW	5
2. Opis i przeznaczenie urządzeń INTELMONITOR ESIW	9
2.1. Moduł generatora znaków EME-01-02	9
2.2. Moduł separatora EME-02-01	9
2.3. Moduł separatora EME-03-00	11
2.4. Moduł limitera EME-04-00	11
2.5. Moduł pamięci buforowej EME-05-00	11
2.6. Moduł pamięci buforowej EME-06-00	11
2.7. Moduł układu bramkującego EME-07-00	12
2.8. Moduł pamięci obrazu EME-08-00	12
2.9. Moduł zegara EME-09-00	12
2.10. Moduł procesora autonomicznego EME-10-00	12
2.11. Moduł multiplexera cyfrowego EME-11-00	13
2.12. Moduł multiplexera półprzewodnikowego EME-12-00	13
2.13. Moduł skalowania i przekroczeń EME-13-00	13
2.14. Przetwornik BIN/BCD CAMAC 610A	14
2.15. Przetwornik ACI-120 CAMAC 700	14
2.16. Stacyjka EME-29-00	14
2.17. Moduł interfejsu EME-31-00	15
2.18. Sterownik kasety EME-34-00	15
2.19. Terminator gałęzi EME-35-00	15
2.20. Pulpit operatora procesu technologicznego POPT-04	15
2.21. Nadajnik klawiaturowy NIC-03	15
2.22. Serwisowy nadajnik - odbiornik kodów SNOK	16
3. Struktura funkcjonalna podsystemu INTELMONITOR ESIW	17
3.1. Zasady projektowania obrazów	18
3.2. Zasady doboru i specyfikacji modułów przeznaczonych do generacji obrazów synoptycznych i wykresowych na ekranie monitora	19
3.3. Zasady doboru i specyfikacji modułów sprzężenia podsystemu z obiektem 21	
3.4. Sygnały wejściowe i wymagania wobec kabli doprowadzających	23

3.5. Konstrukcja mechaniczna . . . . .	.24
3.6. Wiązki przewodów wykorzystane w podsystemie . . . . .	.25
4. Konstrukcja urządzeń INTELMONITOR ESIW . . . . .	.29
5. Programowanie podsystemu INTELMONITOR ESIW . . . . .	.30
5.1. Programowanie konfiguracji podsystemu . . . . .	.30
5.2. Programowanie obrazów . . . . .	.31
5.3. Programowanie pracy podsystemu . . . . .	.31
6. Testery i testowanie podsystemu . . . . .	.31
7. Współpraca urządzeń INTELMONITOR ESIW z innymi systemami i urządzeniami . . . . .	.33
7.1. Zasady sprzężenia z obiektem . . . . .	.33
7.2. Sygnały wejściowe stosowane w INTELMONITOR ESIW . . . . .	.34
7.3. Współpraca z podsystemem INTEL DIGIT PI . . . . .	.34
7.4. Współpraca z zespołem programowanego sterowania PC-4k . . . . .	.34
Sposób zamawiania i dostawy urządzeń INTEL MONITOR ESIW . . . . .	.35

1. PODSYSTEM INTELMONITOR ESIW

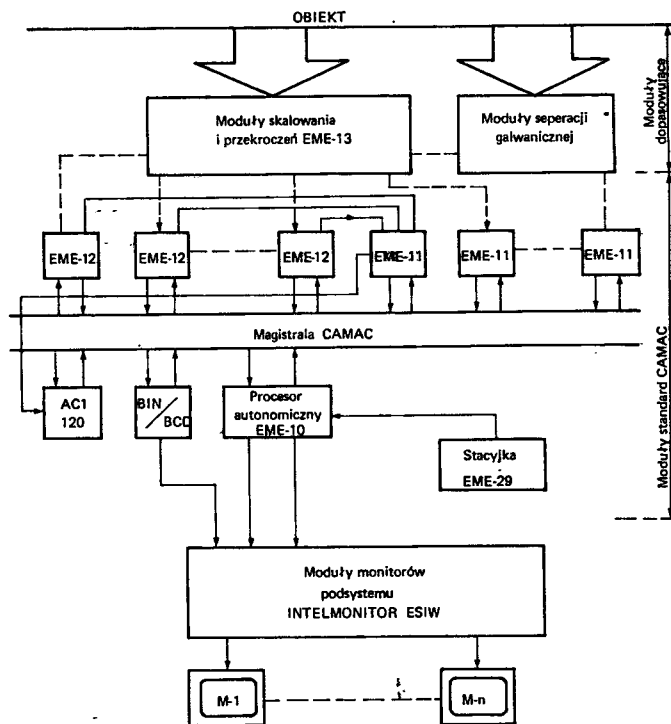
INTELMONITOR ESIW jest wyodrębnioną w systemie POLMATIK grupą urządzeń, które służą do prezentowania na monitorze kolorowym parametrów procesów technologicznych łącznie ze schematami technologicznymi. Podsystem spełnia wymagania normy PN-74/M-42020. Z urządzeń INTELMONITOR ESIW można tworzyć zestawy, które pozwalają na budowę układów prezentowania danych bez i z zastosowaniem komputerów. INTELMONITOR ESIW zawiera bloki i kanały umożliwiające autonomiczne przetwarzanie i prezentowanie informacji. Urządzenia INTELMONITOR ESIW stosuje się przede wszystkim do prezentowania:

- pomiarów cyfrowych na kolorowych monitorach ekranowych,
- pracy urządzeń technologicznych,
- tendencji zmian parametrów technologicznych w procesach energetycznych, chemicznych, górniczych i innych, występujących w laboratoriach pomiarowo-badawczych.

Urządzenia INTELMONITOR ESIW mają strukturę modułową, umożliwiającą budowę zestawów użytkowych o różnych sygnałach wejściowych, różnej liczbie monitorów oraz o różnej wielkości komputerów, wielkości zależnej od potrzeb użytkownika. W przypadku prostych układów, gdzie nie występuje konieczność stosowania komputera do celów rejestracji i przetwarzania danych, można zastosować procesor autonomiczny do sterowania monitorem kolorowym i do przetwarzania wielkości analogowej na wartości cyfrowe rzeczywiste. Również dla złożonych układów instalacji, w których istnieje potrzeba pracy autonomicznej, można stosować: urządzenia INTELMONITOR ESIW z procesorem autonomicznym oraz zestaw minikomputerowy INTEL DIGIT PI, służący do raportowania i przekroczeń.

W zależności od pełnionej funkcji, urządzenia INTELMONITOR ESIW dzielą się na następujące grupy funkcjonalne: moduły wejściowe, sterownik kasyety, procesor, moduły sprzęgające, urządzenia i moduły taktujące, moduły i urządzenia zasilające, urządzenia pomocnicze, kable, obwody, konstrukcje mechaniczne. W skład podsystemu INTELMONITOR ESIW wchodzi także oprogramowanie. Ogólna struktura prezentowania pomiarów jest zależna od tego, czy podsystem współpracuje z minikomputerem i z podsystemem INTEL DIGIT PI, czy INTELMO-

NITOR ESIW pracuje autonomicznie. Dla wariantu pracy autonomicznej podsystem INTELMONITOR ESIW jest sprzężony z obiektem (rys. 1).



Rys. 1. Struktura sprzężenia podsystemu INTELMONITOR ESIW z obiektem

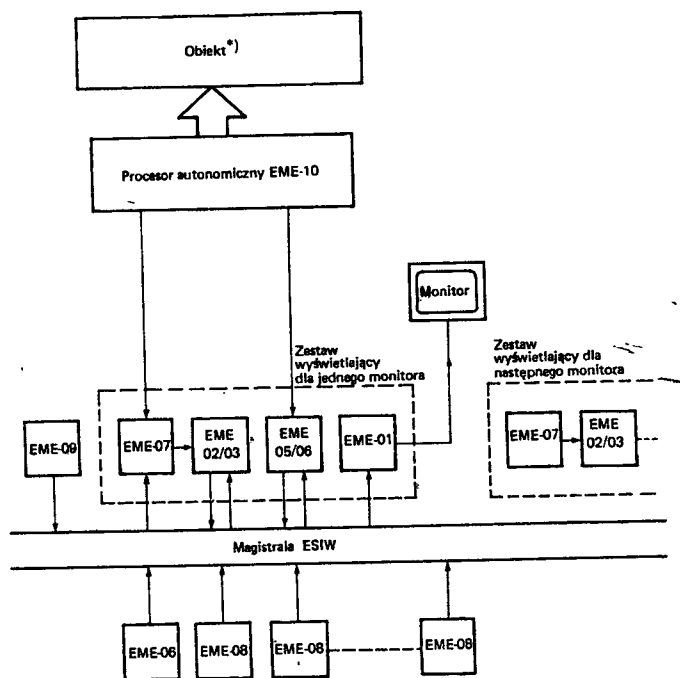
Zbieranie oraz przetwarzanie sygnałów przeprowadza się zestawem modułów systemu CAMAC. Napięciowe sygnały analogowe są wybierane układem multiplekserów półprzewodnikowych EME-12 i są doprowadzone do przetwornika analogowo-cyfrowego typu CAMAC, który dokonuje konwersji wielkości napięciowej na cyfrową, a dalej cyfra w kodzie binarnym jest zamieniona na cyfrę podaną w kodzie BCD, w bloku konwertera 610A.

Dwustanowe sygnały cyfrowe są wybierane blokami multipleksera cyfrowego, a ich stan zapamiętuje jednostka zarządzająca pracą kasyety.

Jako jednostkę zarządzającą wykorzystano procesor autonomiczny EME-10, który umożliwia organizację pracy w ramach jednej kasyety CAMAC. W syste-

mie, procesor autonomiczny EME-10 jest stosowany do: sterowania modułów CAMAC i modułów pamięci buforowej oraz układu wyboru obrazu na monitor EME-10, umożliwia komunikację między obsługą a systemem przez stacyjkę wykonywaną według wymagań odbiorców, która pozwala na ręczny wybór obrazu lub na automatyczną pracę systemu i wybór obrazu, w miarę zgłaszających się przekroczeń.

Procesor autonomiczny EME kontroluje prawidłowość pracy modułów CAMAC i w przypadku wykrycia awarii sygnalizuje jej wystąpienie oraz wskazuje numer uszkodzonego modułu. Informacje pobrane z obiektu są wpisywane do pamięci buforowej podsystemu ESIW, zbudowanej z modułów EME-05, EME-06. INTELMONITOR ESIW organizuje wyświetlenie wszystkich wpisanych pomiarów na ekranie monitora, w odpowiednich miejscach schematu technologicznego procesu.

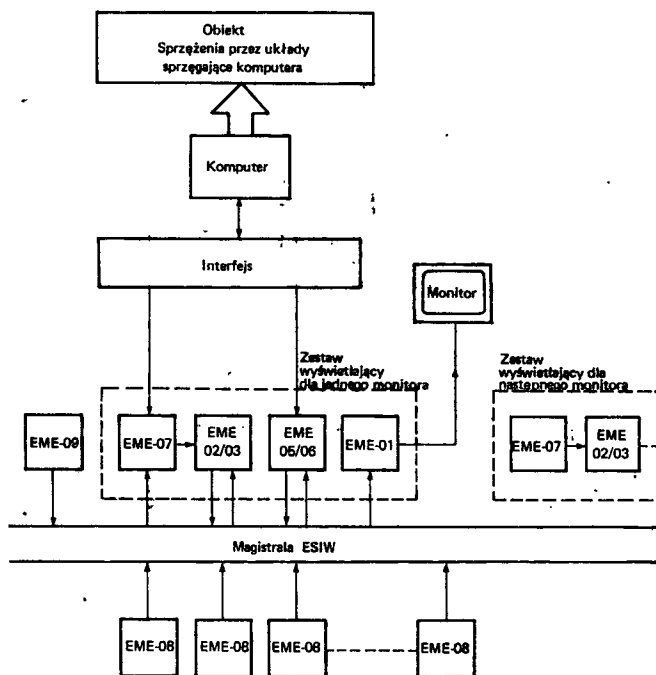


Rys. 2. Konfiguracja podsystemu INTELMONITOR ESIW
*) Struktura sprzężenia z obiektem jak na rys. 1.

Zasadniczymi elementami podsystemu INTELMONITOR ESIW są:

- generator znaków,
- separator,
- pamięć buforowa,
- układ bramkujący,
- pamięć obrazów,
- zegar napędzający podsystem.

INTELMONITOR ESIW umożliwia wyświetlenie na ekranie monitora do 32 pomiarowych wielkości trzycyfrowych. W przypadku wykorzystania w podsystemie monitora wykresowego, zmiana w stosunku do monitora synoptycznego polega na wykorzystaniu modułu limitera EME-04, który zajmuje miejsce separatora EME-02. Na ekranie monitora wykresowego nie można wyświetlać obrazów synoptycznych (rys 2).



Rys. 3. Konfiguracja podsystemu INTELMONITOR ESIW

Jeżeli ze względów techniczno-ekonomicznych jest uzasadnione zastosowanie minikomputera wraz z modułami sprzęgającymi z obiektem, to struktura podsystemu INTELMONITOR ESIW będzie taka, jak na rysunku 3. Wymagane jest w takim przypadku posiadanie interfejsu łączącego minikomputer z modułami INTELMONITOR ESIW.

2. OPIS I PRZEZNACZENIE URZĄDZEŃ INTELMONITOR ESIW

Ze względu na dużą złożoność i różnorodność poszczególnych modułów i urządzeń, nie jest możliwe przedstawienie ich dokładnych danych. Natomiast, aby ułatwić wybór odpowiedniego sprzętu dla konkretnych zastosowań, przedstawiono dokładny opis sposobu projektowania, z wykorzystaniem modułów i urządzeń podsystemu INTELMONITOR ESIW.

2.1. Moduł generatora znaków EME-01-02

Moduł generatora znaków EME-01-02 umożliwia generację znaków alfanumerycznych i graficznych, małych i dużych (tabl. 1). Bity niosące adres generowanego znaku są przyjmowane z magistrali na dekodler adresu. Zdekodowany sygnał wybiera elementy znaku wchodzące w jego skład i zmienia informację szeregową na postać impulsów zero jedynkowych, które są podawane na układ rozjaśniający monitor.

2.2. Moduł separatora EME-02-01

Moduł EME-02-01 jest stosowany jako element łączący pamięć stałą obrazów synoptycznych z pamięcią buforową. Moduł przyjmuje informację o obrazie w postaci 8 bitowych słów, wprowadzonych z łączówki czołowej numer 1. W słowie 8 bitowym, ostatni 8 bit mówi o przeznaczeniu pozostałych bitów. Jeśli 8 bit jest 1, informację należy przesłać do generatora znaków, jeśli 8 bit jest 0, informację należy przesłać do pamięci buforowej. Na moduł separatora EME-02-01 jest doprowadzone 13 bitowe słowo, które jest przyjęte na układ wired-or i dalej układ bramek wybiera je w trzech grupach po 4 bity do generatora znaków; bit 13 w postaci prostej i zanegowanej, po przejściu przez układ bramkujący, jest podany oddzielnie na łączówkę magistrali.

Zestaw znaków alfanumerycznych i graficznych

$x_4x_5x_6$	$x_1x_2x_3$ 0 0 0	$x_1x_2x_3$ 1 0 0	$x_1x_2x_3$ 0 1 0	$x_1x_2x_3$ 1 1 0	$x_1x_2x_3$ 0 0 1	$x_1x_2x_3$ 1 0 1	$x_1x_2x_3$ 0 1 1	$x_1x_2x_3$ 1 1 1	Uwagi
xxx0000									
xxx1000									
xxx0100									
xxx1100									
xxx0010									
xxx1010									
xxx0110									
xxx1110									
xxx0001									
xxx1001									
xxx0101									
xxx1101									
xxx0011									
xxx1011									
xxx0111									
xxx111									

Moduł EME-02-01 ma układ bramek, który wprowadza sygnały z łączówki czołowej na magistralę kasety. Umożliwia zmianę symboli graficznych, w zależności od wejść obiektowych.

2.3. Moduł separatora EME-03-00

Moduł separatora EME-03-00 jest elektronicznym systemem informacji wizualnej. Jego działanie jest takie samo, jak modułu EME-02-01.

2.4. Moduł limitera EME-04-00

Moduł EME-04-00 jest przeznaczony do zmiany wielkości cyfrowej na długość słupka. Moduł EME-04-00 ma trzy niezależne limity, z których każdy zamienia wielkość cyfrową na słupek.

Limiter pierwszy ma wejścia cyfrowe połączone z pamięcią buforową, jest przeznaczony do wyświetlania wielkości zmieniających się w czasie. Limity, drugi i trzeci, swoje wejścia cyfrowe mają połączone ze stałą pamięcią obrazów PO, są przeznaczone do wyświetlania wartości nie zmieniających się w czasie. Moduł EME-04-00 ma układ klucza kierując informacje z PO do pamięci buforowej, jeśli bit 8 jest w stanie 1 lub do generatora znaków, jeśli bit 8 jest w stanie 0.

2.5. Moduł pamięci buforowej EME-05-00

Moduł pamięci buforowej EME-05-00 jest przeznaczony do przechowywania informacji o aktualnym stanie parametrów obiektu i umożliwia wejście z zewnątrz na szyny wpisu oraz na szyny adresowania wpisu. Moduł pamięci buforowej EME-05-00 przyjmuje ze złącza czołowego informacje wejściowe odpowiednio zaadresowane i zapamiętuje je w rejestrze buforowym. Wpis do pamięci odbywa się synchronicznie, sygnałem SYNCHRO-X. Informacja jest przechowywana w elementach pamięciowych typu RAM 7489. Sygnały wyjściowe z modułu są podawane w układzie open collector.

2.6. Moduł pamięci buforowej EME-06-00

Moduł pamięci buforowej EME-06-00 jest przeznaczony do przechowywania informacji o aktualnym stanie parametrów obiektu.

Na moduł pamięci buforowej EME-06-00 informacja wejściowa jest doprowadzona z magistrali kasety i jest podawana na elementy pamiętające 7489. Wpis

informacji wejściowej odbywa się synchronicznie, sygnałem SYNCHRO-X. Sygnały wyjściowe z modułu są podawane w układzie open collector.

2.7. Moduł układu bramkującego EME-07-00

Moduł EME-07-00 jest przeznaczony do wybierania informacji z pamięci stałej monitorów, pozwala na wybranie dziesięciu różnych obrazów.

Moduł EME-07-00 wybiera spośród 10×8 bitowych słów jedno 8 bitowe słowo niosące informację o wybranym obrazie. Wszystkie 10×8 bitowe słowa wchodzi z magistrali na układy bramkujące. Obraz jest wybierany 5 bitowym słowem podawanym na łączówkę, zadawany w kodzie binarnym numer wybranego obrazu jest dalej dekodowany z kodu binarnego na dziesiętny. Przewidziano możliwość bramkowania całej płytki 5 bitem (słowo adresowe jest przyjęte przez blok, jeśli na 5 bicie jest 0).

Wybranie dowolnego ze słów jest sygnalizowane rozjaśnieniem się lampki kontrolnej, znajdującej się na płycie czołowej modułu. Układy bramkujące mają swoje wyjście na układ sumujący, zbudowany na bramkach 7400, 7430, 7404, 7410. Przewidziano również wejście z zewnątrz na układ sumujący. Dzięki temu jest możliwe rozszerzenie bramkowanych wejść do 20×8 . Wybrane słowo 8 bitowe jest wyprowadzone na jedną z łączówek czołowych.

2.8. Moduł pamięci obrazu EME-08-00

Moduł umożliwia zapis i przechowywanie, w sposób trwały, informacji synoptycznych obrazów technologicznych. Ponieważ zastosowano pamięci półprzewodnikowe typu REPR0M, zapis treści obrazu jest trwały, a jednocześnie jest możliwe dokonywanie wielokrotnych zmian obrazów lub ich fragmentów.

2.9. Moduł zegara EME-09-00

Moduł zegara EME-09-00 jest przeznaczony do synchronizacji pracy układu generowania znaków, układu budowy obrazu oraz monitorów wyświetlających. Moduł zegara EME-09-00 ma generator kwarcowy o częstotliwości $f=6,04$ MHz, który napędza układ taktujący. Sygnały dzielone przez liczniki są wzmocnione i wyprowadzone na łączówki czołowe.

2.10. Moduł procesora autonomicznego EME-10-00

Moduł procesora EME-10-00 jest wykonany w obudowie CAMAC 2M, może być

umieszczony tylko na pozycjach 24 i 25 kasy CAMAC. Przeznaczony jest do organizacji pracy całego podsystemu, w przypadku, gdy nie stosuje się komputera i podsystem pracuje autonomicznie. Umożliwia wysterowanie jednej kasy CAMAC, a w przypadku użycia sterowników kaset EMP-34-00 dodatkowo trzech. Moduł ma program konfiguracji podsystemu (określenie rodzaju wejść, przyporządkowanie ich poszczególnym obrazom, określenie ich priorytetu oraz program pracy). Procesor jest programowalny (pamięci REPR0M) i umożliwia współpracę operatora z systemem części przetwarzającej z monitorami oraz sygnalizację przekroczeń parametrów nieprawidłowości w działaniu podsystemu. Układ priorytetu procesora umożliwia, w przypadku pracy automatycznej, wskazywanie przekroczeń parametrów zgodnie z zaprogramowanym priorytetem.

2.11. Moduł multipleksera cyfrowego EME-11-00

Moduł multipleksera EME-11-00 jest stosowany do sprawdzania dowolnego z 96 wejść dwustanowych, wprowadzonych na płytę czołową. Moduł jest zbudowany w standardzie CAMAC, składa się z bloku multiplekserów 3×36 , bloku pamiętającego adres oraz dekodera funkcji CAMAC. Wejścia dwustanowe (w liczbie 96) są wprowadzone od czoła modułu. Rozkazy wypisu i ustawiania adresu oraz zerowania są wprowadzone z magistrali CAMAC.

2.12. Moduł multipleksera półprzewodnikowego EME-12-00

Moduł multipleksera półprzewodnikowego EME-12-00 jest przeznaczony do przełączania wejść przed przetwornikiem analogowo-cyfrowym lub przed głównym multiplekserem. Ma on wzmacniacz odtwarzający wartość sygnału wejściowego z zakresu $\pm 10V$. Multiplekser półprzewodnikowy ma 32 klucze, zbudowane na tranzystorach T_1 . Przez założenie /2/ mostków na płycie drukowanej, możliwe jest wykonanie w dwóch wersjach:

- 16 kanałów dla wejść różnicowych,
- 32 kanały dla sygnałów o wspólnej masie.

Na wyjściu kluczy znajduje się wzmacniacz operacyjny o wzmocnieniu równym jedności. Wyjście sygnałem o wspólnej masie.

2.13. Moduł skalowania i przekroczeń EME-13-00

Moduł skalowania i przekroczeń jest przeznaczony do przetwarzania 8 standar-

dowych sygnałów prądowych 0-5 mA lub 0-20 mA na 8 sygnałów napięciowych 0-5 V, z możliwością regulacji i ustawienia wartości początkowej oraz porównywania każdego sygnału napięciowego z dwoma wartościami ustawionymi za pomocą potencjometrów P3 i P4, traktowanymi jako granica górna i dolna, i do generowania informacji o przekroczeniu pojedynczych napięć i zbiorczo z płytki. Moduł skalowania ma 8 wzmacniaczy przetwarzających standardowy sygnał prądowy na wewnętrzny sygnał napięciowy systemu. Uzyskane napięcie jest porównywalne za pomocą komparatora z dwoma wielkościami, traktowanymi jako dolna i górna granica. Jeżeli sygnał napięciowy mieści się między nimi, na wyjściu bramki obciążającej komparator jest sygnał logiczny 0. Jeśli napięcie jest mniejsze lub większe, na wyjściu układu logicznego pojawia się 1. Sygnały te są wprowadzone indywidualnie dla poszczególnych napięć (prądów) oraz ich suma jako przekroczenie całej płytki.

2.14. Przetwornik BIN/BCD CAMAC 610A

Moduł jest wykonany w standardzie CAMAC, umożliwiającym przetworzenie słowa 10 bitowego w kodzie binarnym naturalnym z rejestru przetwornika ACI-120 na słowo 12 bitowe w kodzie BCD (trzy cyfry), celem umożliwienia bezpośredniego przedstawienia wartości na ekranie w sposób najdogodniejszy dla operatora. W czasie przetwarzania moduł wykorzystuje zasadę rejestru przesuwanego.

2.15. Przetwornik ACI-120 CAMAC 700

Moduł, wykonany w standardzie CAMAC, służy do przetwarzania sygnału stałonapięciowego lub wolnozmiennego na sygnał cyfrowy, przy wykorzystaniu metody podwójnego całkowania. Ma on na płycie czołowej gniazdo wejściowe sygnału analogowego, natomiast wynik przetwarzania podawany jest na szyny R magistrali kasety.

2.16. Stacyjka EME-29-00

Stacyjka umożliwi dostęp operatora do podsystemu, w szczególności: wybór obrazu i monitora, określanie rodzaju pracy (automatyka/ręczny), ustawianie granicznych wartości cyfrowych parametrów oraz sygnalizację zbiorczą przekroczeń na obrazach.

2.17. Moduł interfejsu EME-31-00

Moduł jest przeznaczony do standaryzacji sygnałów stacyjka-podsystem oraz procesora autonomicznego z częścią monitorową.

2.18. Sterownik kasety EME-34-00

Sterownik jest przeznaczony do przyjmowania, wysyłania i przekształcania sygnałów z/do magistrali gałęzi, we współpracy z procesorem autonomicznym. W systemie można stosować do trzech sterowników kaset sterowanych z jednego procesora.

2.19. Terminator gałęzi EME-35-00

Terminator jest przeznaczony do zasilania gałęzi w systemie wielokasetowym i dopasowania linii do oporności charakterystycznych, dla uniknięcia odbić.

2.20. Pulpit operatora procesu technologicznego POPT-04

Pulpit służy do zdalnej wymiany informacji między operatorem procesu a cyfrowym systemem sterowania. Klawiatura pulpitu umożliwia operatorowi wysyłanie do systemu sterowania: rozkazów, potwierdzenia zgłoszeń i alarmów oraz aktualnych danych. Pulpit zapewnia możliwość wyświetlania żądanej wartości, daje możliwość wprowadzenia do komputera nowych wartości zmiennych, wywoływania programów specjalnych (przez naciśnięcie odpowiedniego przycisku) i sygnalizuje sytuacje alarmowe. Pulpit jest prosty w obsłudze, co umożliwia bezbłędną pracę operatora, który nie zna języka konwersacyjnego lub jest mniej wprawny.

2.21. Nadajnik klawiaturowy NIC-03

Nadajnik NIC-03 jest przeznaczony do zdalnego przekazywania informacji alfanumerycznych o ustalonym formacie, ze stanowisk rozrzuconych na terenie zautomatyzowanego obiektu do cyfrowego systemu sterowania (komputera). Przekazywanymi informacjami mogą być, na przykład, wyniki analiz laboratoryjnych, wykonywanych sposobem tradycyjnym, lub wyniki dowolnych pomiarów nie objętych automatyzacją w ramach zainstalowanego w obiekcie układu zbierania danych. Nadawanie informacji jest realizowane ręcznie, znak po znaku. Możliwe jest zwrotne przekazywanie informacji z komputera do nadajnika NIC-03. Klawiatura nadajnika umożliwia operatorowi wysyłanie do syste-

mu sterowania, informacji składających się z dwóch członów, w podanej kolejności: człon NAZWA (do czterech cyfr), człon WARTOSC (do czterech cyfr z kropką dziesiętną i znakiem). Wyświetlacze nadajnika służą do wizualnej kontroli wysyłanych informacji. W przypadku pomyłki, operator może unieważnić wysyłaną błędnie informację. Transmisja między nadajnikiem a systemem odbywa się za pomocą znaków, szeregowo po linii dwuprzewodowej, metodą start-stop, na odległość do 1500 m. Wyposażenie funkcjonalne operatora składa się z: klawiatury numerycznej, przycisków operacyjnych (START, KASOWANIE, AKCEPTACJA), wyświetlaczy (dwa panele wyświetlanych cyfr), lampki stanu linii transmisyjnej (zielona i czerwona).

2.22. Serwisowy nadajnik-odbiornik kodów SNOK

Nadajnik-odbiornik SNOK jest przeznaczony do kontroli sprawności takich urządzeń operatorskich, jak: nadajnik klawiaturowy typu NIC, pulpity typu POPT i odbiorniki typu OIC - bez potrzeby podłączenia ich do cyfrowego systemu sterowania. Po połączeniu z badanym urządzeniem, aparat może pełnić dwie podstawowe funkcje: odbiera i wyświetla kody pojedynczych znaków wysyłanych przez testowane urządzenia oraz wysyła do testowanego urządzenia kody pojedynczych znaków. Nadajnik-odbiornik SNOK może być wykorzystywany dodatkowo jako urządzenie pośredniczące pomiędzy 8-bitowymi równoległymi szynami informacyjnymi oraz torami szeregowych transmisji asynchronicznych, w charakterze równoległo-szeregowego lub szeregowo-równoległego przetwornika kodów. Nadajnik-odbiornik SNOK wchodzi w skład zestawu serwisowego nadajników klawiaturowych typu NIC, pulpity typu POPT i odbiorników typu OIC. Klawiatura aparatu umożliwia ręczne ustawienie i wysyłanie kodów znaków sterujących pracą wyświetlaczy i lampek badanego urządzenia. Diody elektroluminescencyjne nadajnika-odbiornika służą do wyświetlania kodów pojedynczych znaków odebranych z badanego urządzenia. Transmisje między nadajnikiem-odbiornikiem a badanym urządzeniem odbywają się znakowo, szeregowo po linii dwuprzewodowej, metodą start-stop, na odległość do 1500m. Wyposażenie funkcjonalne użytkownika nadajnika-odbiornika SNOK składa się z: □ klawiatury (dwustabilnych przycisków bitu znaku START, 8 bitów KOD, 2 bitów STOP, przycisku inicjującego nadawanie NAD, przycisku rodzaju pracy PRACA, przycisków zasilania SIEC, ZASIL),

□ wskaźników świetlnych (wskaźników bitu znaku START, 8 bitów KOD, 2 bitów STOP, wskaźników prądu linii nadawczej N i odbiorczej O, napięcia + 5V, zasilania linii transmisyjnej 24V),

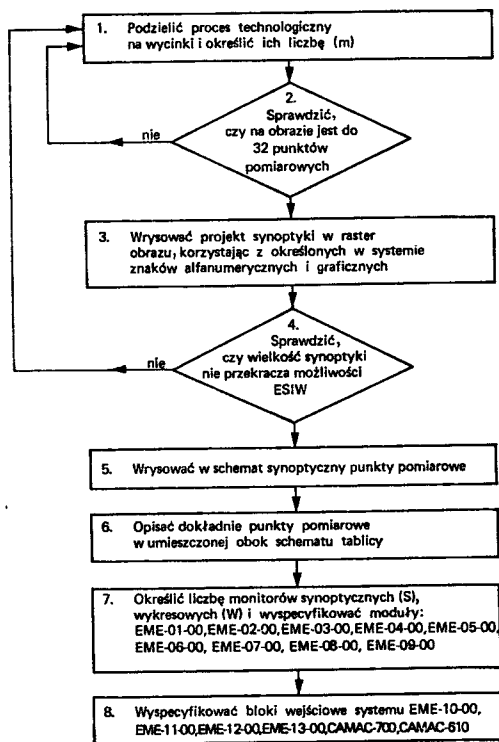
□ złącz równoległego odczytu zapisu kodu (płyta tylna SNOK),

□ czterożyłowego kabla wyprowadzenia szeregowych linii transmisyjnych,

□ pokręćła potencjometrów ustalających wartość prądu w szeregowych liniach transmisyjnych oraz prędkość transmisji znaków.

3. STRUKTURA FUNKCJONALNA PODSYSTEMU INTELMONITOR ESIW

Projektowanie odbywa się w kolejności przedstawionej na rysunku 4.



Rys. 4. Algorytm doboru elementów podsystemu INTELMONITOR ESIW

Podstawową czynnością przy projektowaniu jest dokonanie podziału procesu w ten sposób, aby wydzielone wycinki stanowiły, w miarę możliwości, funkcjo-



nalne pełne węzły technologiczne, gdyż tylko taki podział procesu umożliwi właściwe wykorzystanie zalet monitorów. W czasie projektowania należy szczególnie dużo czasu poświęcić właściwemu rozplanowaniu obrazu, gdyż jego rysowanie jest podporządkowane pewnym zasadom opisanym niżej, wynikającym z budowy podsystemu INTELMONITOR ESIW.

3.1. Zasady projektowania obrazów

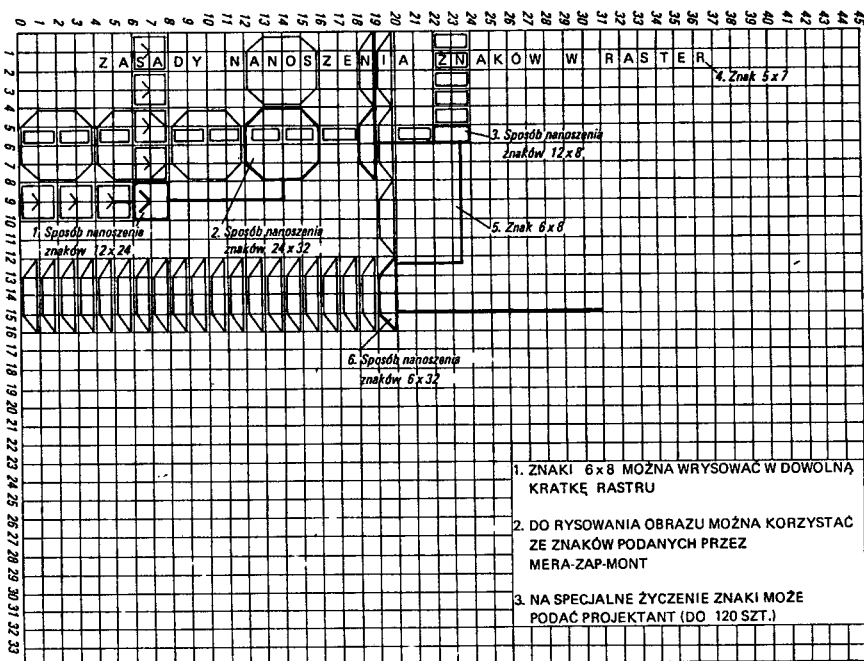
- Obraz nie może zawierać więcej niż 32 trzycyfrowe wielkości mierzone.
- Obraz nie może zawierać więcej niż 64 wielkości dwustanowe.
- Obraz powinien mieścić się w rejestrze zbudowanym z 34 linii po 45 znaków w każdej linii.
- Do rysowania obrazu można używać znaków podanych przez MERA-ZAP (tabl. 1).
- Na specjalne życzenie, MERA-ZAP dostarcza moduły generatora znaków EME-01-01, które dają możliwość zapisania do 126 wytypowanych przez projektanta znaków o rastrze 6 x 8 kropek.
- Sposób nanoszenia znaków na raster:

Znaki typu litery, np.: (A, B, C...), kropki linio/pionowe i poziome (itd), mające raster 5 x 7 lub 6 x 8, można upięścić w dowolnym miejscu rastru obrazu.

Znaki powiększone 12 x 16 uwzględniając, że obejmują 4 znaki podstawowe 6 x 8, należy umieszczać co dwa znaki podstawowe w pionie i poziomie, rozpoczynając od lewego górnego rogu rastra znak 1 (rys. 5).

Znaki powiększone 6 x 32, 12 x 32, 24 x 32 uwzględniając, że obejmują 4 (1 x 4), 8 (2 x 4), 16 (4 x 4) znaków podstawowych, należy umieszczać w rastrze odpowiednio skokami co 2 lub 4 w pionie i poziomie, rozpoczynając od lewego górnego rogu rastra (rys. 5).

- W pozostawionych na obrazie miejscach dla punktów pomiarowych należy wpisać (na projekcie obrazu) numer lub inne stosowane oznaczenie punktu pomiarowego, w celu przyporządkowania danemu punktowi odpowiedniego zacisku na listwie obiektowej.



Rys. 5. Sposób nanoszenia w raster obrazu znaków (12 x 16)(12 x 24)(24 x 12)(24 x 24)

- Podsystem INTELMONITOR ESIW umożliwia rysowanie schematów i opisów tylko w kolorze zielonym, natomiast kolor niebieski i czerwony służy do sygnalizacji stanów alarmowych przed podświetleniem punktu pomiarowego z wartością pomiaru lub w przypadku sygnalizacji pracy urządzeń stanu ich pracy.
- W przypadku zastosowania w systemie monitora wykresowego należy pamiętać, że na ekranie tego monitora nie można wyświetlać schematów synoptycznych (i na odwrót), ponadto na ekranie monitora wykresowego w aktualnej wersji nie można wyświetlać równoległe wartości analogowej w formie długości słupka i w postaci cyfrowej.

3.2. Zasady doboru i specyfikacji modułów przeznaczonych do generacji obrazów synoptycznych i wykresowych na ekranie monitora

Po wykonaniu pierwszego etapu pracy przy projektowaniu podsystemu, czyli po

narysowaniu obrazów na rastrze, należy przystąpić do wyspecyfikowania modułów przetwarzających obraz elektroniczny, pamiętany w modułach EME-08, na obraz wizualny. Do tej grupy są zaliczane następujące moduły:

EME-01-00, EME-01-01 - generator znaków
EME-02-00 - separator 1
EME-03-00 - separator 2
EME-04-00 - limiter
EME-05-00 - pamięć buforowa 1
EME-06-00 - pamięć buforowa 2
EME-07-00 - moduł bramkujący
EME-08-00, EME-08-01
EME-08-02 - pamięć obrazów
EME-09-00 - zegar

W stosunku do pozostałych modułów systemu, wyżej wymienione posiadają inną organizację złącza magistrali, stąd też można je umieszczać jedynie w kasecie o mechanice CAMAC, której oplot wykonuje MERA-ZAP. Aby właściwie wyspecyfikować kasety, należy pamiętać o zmienionej organizacji magistrali dla tej grupy modułów.

Przystępując do specyfikowania liczby modułów, trzeba określić, na ilu monitorach synoptycznych i wykresowych można wyświetlać cały proces. Praktycznie należy przyjąć wyświetlanie od 5 do 7 obrazów na jednym monitorze synoptycznym. Po określeniu liczby monitorów synoptycznych (S) i wykresowych (W) oraz liczby obrazów (m), należy wyliczyć pewne współczynniki pomocnicze:

(S) - liczba monitorów synoptycznych

(W) - liczba monitorów wykresowych

(m) - liczba obrazów

E(x) - część całkowita liczby x(entrie)

$$a = E\left(\frac{S + W}{3}\right) \quad /1/$$

$$b = E\left(\frac{m}{10}\right) \quad /2/$$

$$1 \leq S + W \leq 6 \quad /3/$$

$$1 \leq m \leq 20 \quad /4/$$

Mając określone wielkości a i b , można przystąpić do specyfikacji liczby niezbędnych modułów.

EME-01-00	-	1	(S + W)	=	.....	szt.
EME-02-00	-	1	(a - W)	=	.....	szt.
EME-03-00	-	1	(S - a)	=	.....	szt.
EME-04-00	-	1	1 W	=	.....	szt.
EME-05-00	-	1	a	=	.....	szt.
EME-06-00	-	4	(S+W)-a	=	.....	szt.
EME-07-00	-	b	(S + W)	=	.....	szt.
EME-08-00	-	m		=	.....	szt.
EME-09-00	-	1		=	1	szt.

Aby zabezpieczyć pracę tych modułów, należy zamówić:

Kasety typ 002 $a+b = \dots$ szt.

Zasilacz typ CZC 041 $a+b = \dots$ szt.

Panel wentylacji swobodnej typ 076 $a+b = \dots$ szt.

Panel wentylacji wymuszonej typ 077 $a+b = \dots$ szt.

Szafę EME-29-00 $E \cdot \left(\frac{a+b}{4}\right) = \dots$ szt.

Przeprowadzona specyfikacja jest prawidłowa, jeżeli spełnione są warunki $1 \leq S + W \leq 6$ oraz $1 \leq m \leq 20$.

Jeżeli właściwe sterowanie procesu wymaga wyświetlania większej liczby obrazów lub użycia większej liczby monitorów, należy całość podzielić na dwie, trzy lub więcej grup, które spełnią wyżej wymienione warunki na maksymalną liczbę obrazów i monitorów.

3.3. Zasady doboru i specyfikacji modułów sprzężenia podsystemu z obiektem

Zadaniem modułów sprzęgających podsystem z obiektem jest skalowanie oraz kontrola wartości granicznych parametrów, następnie przetworzenie wielkości analogowej na cyfrową. Przetworzony pomiar na postać cyfrową zostaje odpowiednio zaadresowany i wpisany do pamięci buforowej podsystemu.

Skalowanie oraz kontrolę przekroczeń przeprowadza się w modułach EME-13-00, które umieszcza się w kasecie mającej magistralę CAMAC. Moduły te korzystają jedynie z magistrali $+6V, \pm 24V$. Pozostałe moduły, czyli:

- EME-10-00 - procesor autonomiczny,
- EME-11-00 - multiplexer cyfrowy,
- EME-12-00 - multiplexer półprzewodnikowy,
- CAMAC 610 - konwerter BIN/BCD,
- CAMAC 700 - przetwornik analogowo/cyfrowy,
- EME-31-00 - interfejs,
- EME-34-00 - sterownik kasety,
- EME-35-00 - terminator gałęzi

są typowymi blokami pracującymi w standardzie CAMAC i można je umieszczać tylko w kasecie mającej magistralę typu CAMAC. Przystępując do specyfikowania liczby modułów, należy obliczyć liczbę pomiarów analogowych i dwustanowych dla każdego obrazu oddzielnie.

Liczbę niezbędnych modułów EME-13-00 można określić zależnością:

- n_i - liczba pomiarów analogowych na i-tym obrazie,
- m - liczba obrazów,
- c - liczba modułów EME-13-00,
- e - liczba kaset.

Wyznaczono liczbę modułów EME-13-00 na jeden obraz:

$$c = \sum_{i=1}^m \frac{n_i}{8} \quad e = \frac{c}{12}$$

W przyjętych obliczeniach wydzielono dla poszczególnych obrazów grupy modułów skalujących EME-13-00, dzięki czemu uzyskuje się pewne usystematyzowanie modułów wejściowych przy jednoczesnym otrzymywaniu przekroczenia zbiorczego, pojawiającego się w chwili wystąpienia któregośkolwiek przekroczenia z danej grupy pomiarów.

Następnie należy przystąpić do specyfikowania modułów pracujących w standardzie CAMAC. Aby wykonać te obliczenia, należy zapoznać się z maksymalnymi możliwościami procesora autonomicznego EME-10-00 i maksymalnym wypełnieniem jednej kasety.

Procesor autonomiczny EME-10-00 jest w stanieysterować maksymalnie

wypełnioną kasety CAMAC, czyli 16 multiplekserów półprzewodnikowych, 5 multiplekserów cyfrowych, przetwornik ACI-120 i konwerter BIN/BCD, a korzystając ze sterowników kaset - do 4 kaset CAMAC łącznie. Liczbę niezbędnych modułów można określić następującymi zależnościami:

m - liczba obrazów

$$d = E\left(\frac{m}{3}\right)$$

$$p = E\left(\frac{m}{15}\right)$$

Mając określone wielkości d i p , można przystąpić do specyfikowania liczby niezbędnych modułów.

EME-10-00 1 szt. na system
 EME-11-00 1 $d = \dots\dots$ szt.
 EME-12-00 1 $(m+1) = \dots$ szt.
 CAMAC 610 1 $p = \dots\dots$ szt.
 CAMAC 700 1 $p = \dots\dots$ szt.

Aby zabezpieczyć pracę tych modułów, należy dodatkowo zamówić:

Kasety typ 002 - $p + e = \dots\dots$ szt.
 Zasilacz typ CZS 041 - $p + e = \dots\dots$ szt.
 Panel wentylacji swobodnej typ 071 - $p + e = \dots\dots$ szt.
 Panel wentylacji wymuszonej typ 077 - $p + e = \dots\dots$ szt.
 Szafę EME-29 - $E\left(\frac{p+e}{4}\right) = \dots\dots$ szt.

Jeśli wielkość $p > 1$, wówczas należy dodatkowo zamówić $p-1$ modułów EME-34-00 i jeden moduł EME-35-00.

3.4. Sygnały wejściowe i wymagania wobec kabli doprowadzających

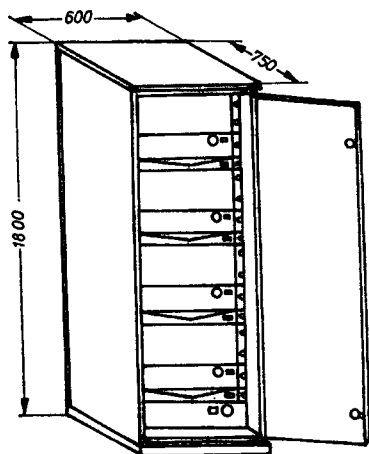
Przyjęte rozwiązanie układu wejściowego modułu EME-13-00 pozwala na współpracę, w ramach jednego sygnału prądowego, podsystemu INTELMONI-TOR ESIW z innymi aparatami, np. rejestratorami, regulatorami, a kolejność włączenia w tor pomiarowy jest dowolna. Na sygnały pomiarowe nie wymaga się, przy odpowiednim zaprojektowaniu obwodów pomiarowych, separacji galwanicznej poszczególnych pomiarów.

Na specjalne życzenie odbiorcy, można stosować separację galwaniczną sygna-

łów analogowych, wykorzystując moduły ASS-21, ASS-21M lub ABS-21. Pomiarowe sygnały prądowe, ze względu na przyjęte rozwiązanie obwodu wejściowego oraz zastosowany przetwornik analogowo-cyfrowy integracyjny, charakteryzują się dużym tłumieniem składowej zmiennej; mogą być doprowadzone do podsystemu za pomocą standardowych kabli, zgodnie z zasadami, jak przy systemach analogowych.

3.5. Konstrukcja mechaniczna

INTELMONITOR ESIW składa się z modułów i kaset systemu CAMAC, umieszczonych w szafie wolnostojącej (rys. 6).



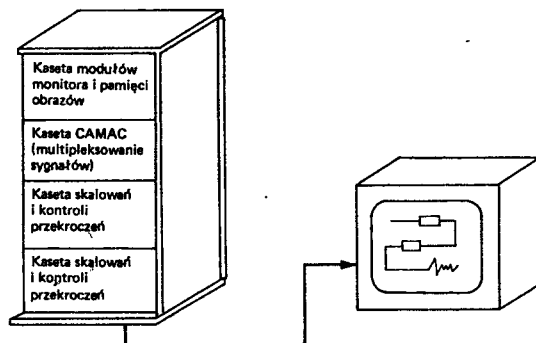
Rys. 6. Szafa wolnostojąca podsystemu
INTELMONITOR ESIW

Przednią i tylną ścianę szafy stanowią drzwi zawieszane na zawiasach (możliwość zamykania każdych drzwi). W jednej szafie można umieścić do czterech kaset elektroniki, z zamontowanymi pod kasetą panelami wentylacji wymuszonej i swobodnej. Połączenia między modułami i kasetami są zrealizowane od strony płyt czołowych modułów, za pomocą złączy wielostykowych ELTRA-ITT-CANON i złączy LEMO. Przewody pomiarowe są doprowadzone przez otwór w podłodze szafy do listew zaciskowych znajdujących się w ścianach bocznych szafy, umieszczonych pionowo na płytach tekstolitowych; bezpośrednio przy listwach zaciskowych są umieszczone diody

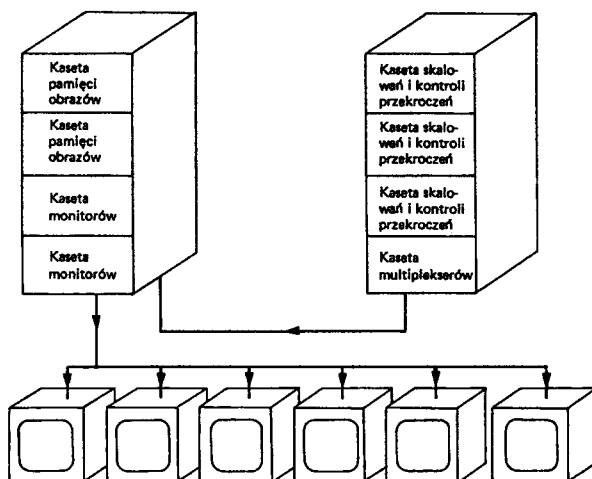
zabezpieczające każdy kanał pomiarowy przed galwanicznym rozwarciem. Szafy systemu są wypełnione w zależności od potrzeb, czyli od wielkości obiektu, z którego są zbierane informacje na monitory.

Na rysunku 7 pokazano przykładowe wypełnienia szaf dla 200 sygnałów pomiarowych, wyświetlanych na siedmiu obrazach jednego monitora.

Przykładowe wypełnienie szaf dla 300 sygnałów pomiarowych wyświetlanych na 6 monitorach i 20 obrazach pokazano na rysunku 8.



Rys. 7. Przykład wypełnienia szafy dla 200 sygnałów wyjściowych



Rys. 8. Przykład wypełnienia szaf dla 300 sygnałów

3.6. Wiązki przewodów wykorzystane w podsystemie

Przeznaczenie wiązek pokazano w tabl.2 oraz na schematach blokowych podsystemu (rys.9 i 10). Wiązki na rysunkach i w tablicy oznaczono cyframi rzymskimi. Długość wiązek należy dobierać każdorazowo, w zależności od konfiguracji podsystemu. Każda wiązka przewodów powinna być opisana kodem cyfrowym oznaczającym kasetę, natomiast panel-przez numer złącza w panelu, do którego należy dołączyć wiązkę.

Na przykład:

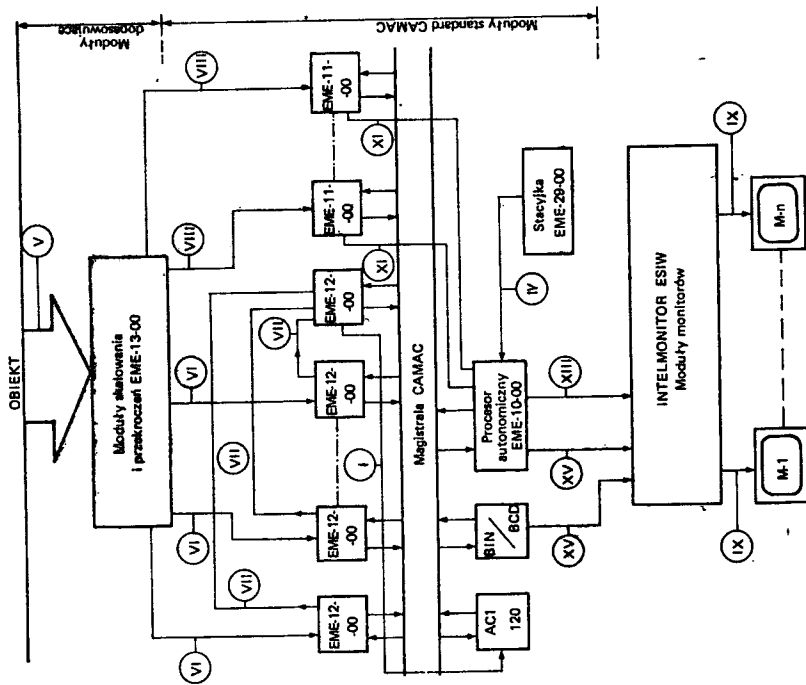
8 - 13 - 2
 Numer kasyety Numer panelu Numer złącza na panelu

Tablica 2.

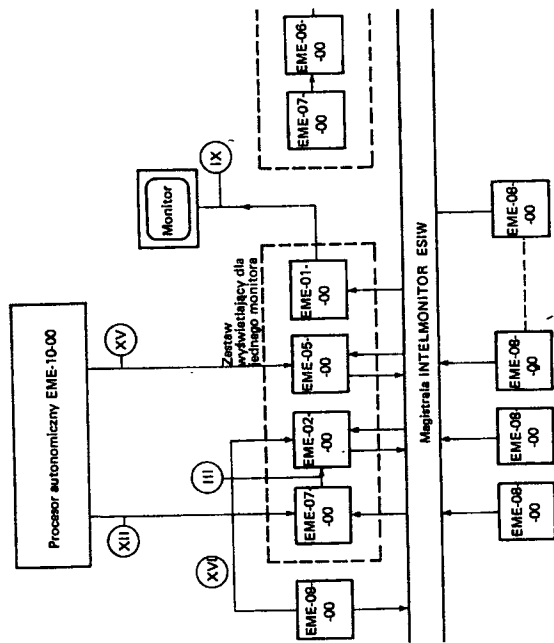
Oznaczenie rodzajów wiązek

Typ wiązki	Łączy: moduł z modulem		Uwagi
I	EME-12-00	ACI-120	oraz przekroczenie zbiorcze EME-13
II	EME-12-00	ACI-120	dla ACI-120 ze złączem BMC
III	EME-07-00	EME-02-00 EME-03-00	
IV	stacyjka EME-09-00	EME-10-00 przedłużacz	
V	listwa obiektowa	EME-13-00	
VI	EME-13-00	EME-12-00	
VII	EME-12-00	EME-12-00 nadrzędny	
VIII	EME-13-00	EME-11-00	
IX	EME-01-00	monitory	
X	sieć monitora	gniazda szafy	
XI	EME-13-00	EME-10-00	
XII	EME-10-00	EME-07-00	dla układu do 10 obrazów
XIII	EME-10-00	EME-07-00	dla układu do 15 obrazów
XIV	EME-10-00	EME-05-00	dla układu do 3 monitorów
XV	EME-10-00	EME-05-00	dla układu do 6 monitorów
XVI	EME-09-00	EME-02-00 lub EME-04-00	

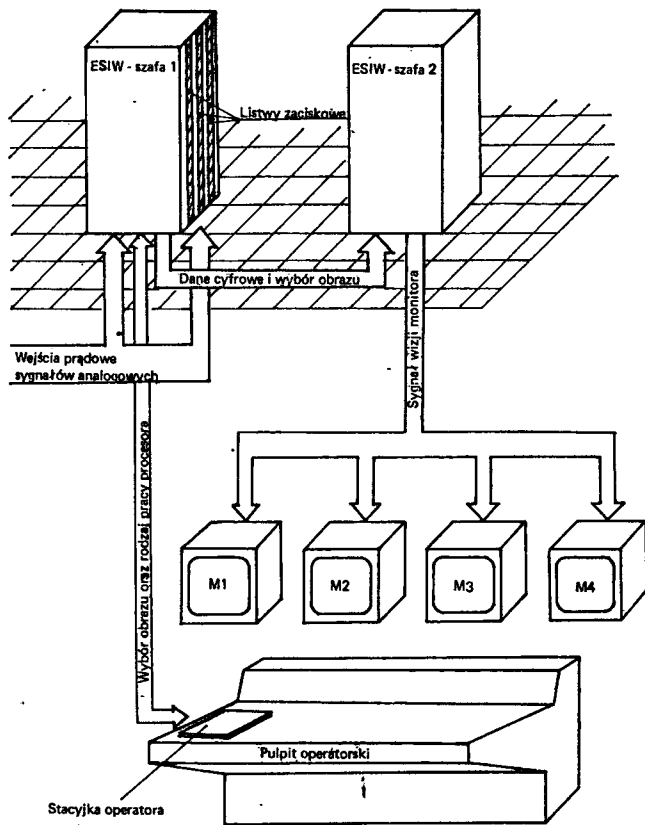
Połączenie szaf i pulpitu oraz monitorów przedstawiono na rys.11. Przykład sposobu połączenia podsystemu INTELMONITOR ESIW w nastawni pokazano na rys.12.



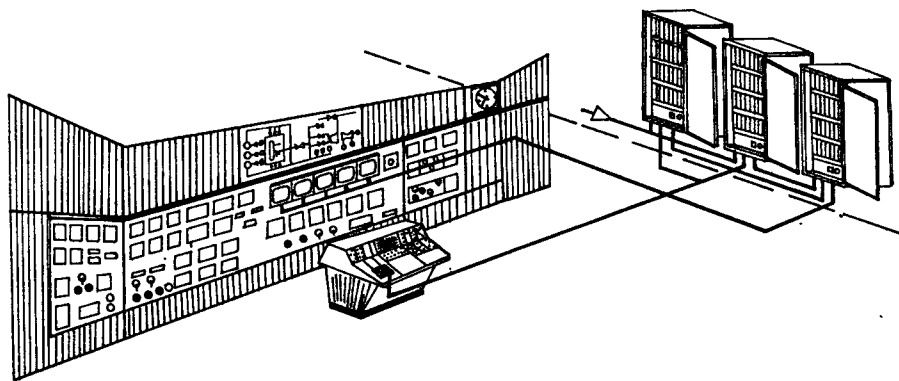
Rys. 9. Opis stosowanych wiązek



Rys. 10. Schemat z oznaczeniem stosowanych wiązek



Rys. 11. Schemat połączenia szaf, pulpitu i monitorów

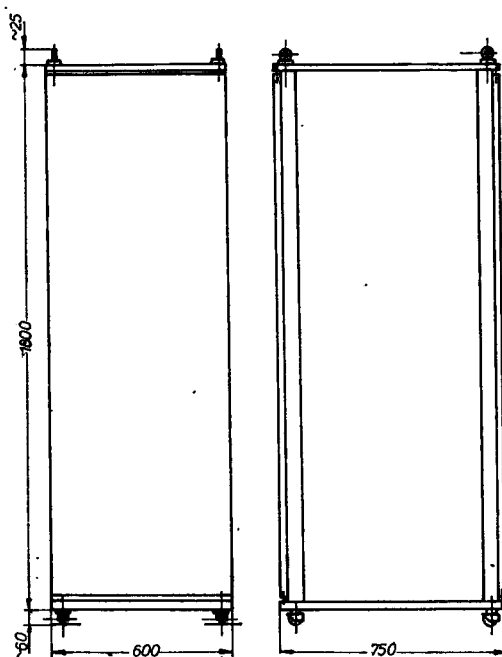


Rys. 12. Przykładowy sposób połączenia podsystemu INTELMONITOR ESIW w nastawni

4. KONSTRUKCJA URZĄDZEŃ INTELMONITOR ESIW

Konstrukcja urządzeń INTELMONITOR ESIW obejmuje: konstrukcje modułów, kaset, szaf (oraz ich wnętrza), konstrukcje specjalizowane. Konstrukcje mechaniczne modułów, kaset, zasilaczy paneli wentylacyjnych są oparte o przyjęte w świecie i kraju standardy konstrukcyjne systemu CAMAC, według normy PN-72/T-06530.

Większość modułów składa się z jednej płytki drukowanej i jest jednomodułowa. Stosowane są również moduły dwupłytkowe. Elementy elektroniczne są montowane na płytkach dwustronnie drukowanych z metalizacją otworów o wymiarach $1,6 \times 200 \times 305$. Moduł jest łączony z magistralą za pomocą gniazda magistrali, posiadającego dwa rzędy po 43 styki, o rozstawie 2,54 mm. Płytkę drukowaną jest zakończona złożonymi ścieżkami. Wyjścia obiektowe lub wejścia i wyjścia wewnątrz systemu są dołączone za pośrednictwem złączy 9, 15, 25, 31, 50 stykowych umieszczonych na płycie czołowej modułu. Moduły są umieszczone na stanowiskach adresowanych w kasetach.



Rys. 13. Szafa do mocowania kaset typu CAMAC

Szafy stanowią zewnętrzną obudowę zestawów INTELMONITOR ESIW. Stosuje się szafy produkcji MERA-ZAP, o wymiarach zewnętrznych podanych na rys.13. Standardowa szafa o wysokości 2000 mm mieści maksymalnie 4 kasety. Z boku szafy są umieszczone listwy zaciskowe, umożliwiające doprowadzenie kabli obiektowych.

Szafa ma stopień ochrony IP-43, drzwi zarówno z przodu, jak i z tyłu, a boki są zdejmowane; jest przystosowana do mocowania do podłogi i wprowadzenia od spodu kabli z obiektu.

5. PROGRAMOWANIE PODSYSTEMU INTELMONITOR ESIW

Podsystem obejmuje moduły umożliwiające tworzenie konfiguracji stosownie do potrzeb. Elastyczność podsystemu podnosi możliwość jego programowania:

- konfiguracji podsystemu,
- wyświetlanie obrazów na ekranach,
- sporządzanie programu pracy podsystemu.

Programowanie może odbywać się wielokrotnie, możliwe jest również łatwe dokonywanie poprawek i zmian. Umożliwiają to pamięci typu REPR0M, stosowane w podsystemie. MERA-ZAP ma programy: pracy podsystemu, konfiguracji oraz obrazów, dostosowane do specyfiki danego przemysłu. Jednak zawsze jest możliwe tworzenie programów unikalnych, najbardziej odpowiadających wymaganiom odbiorcy.

Programowanie może się odbywać za pomocą ręcznego programatora elementów REPR0M, korzystając z języka wewnętrznego podsystemu, lub za pomocą urządzeń programujących zbudowanych na bazie monitora, klawiatury, procesora autonomicznego, pamięci RAM i programatora automatycznego.

5.1. Programowanie konfiguracji podsystemu

Podsystem ma maksymalnie 2048 wejść sygnałów analogowych lub dwustanowych, wejścia dwustanowe mogą być łączone w grupy. Programowanie konfiguracji obejmuje przyporządkowanie poszczególnym wejściom:

- rodzaju (analogowe, dwustanowe itp),
- numeru obrazów, na których mają one występować (od 0 do 31),
- poziomu priorytetu (od 1 do 7).

Stosunek podziału 2048 mm wejść analogowych określa się w grupach po 256.

Wejściom dwustanowym można przyporządkować znak i kolor oraz sposób jego wyświetlania (ciągły, przerywany, migający).

5.2. Programowanie obrazów

Przygotowanie do programowania obrazów za pomocą ręcznego programatora opisano w p.4. Stosując się do ogólnych zasad oraz ograniczeń w nim zawartych, można przeprowadzić budowanie, a następnie programowanie obrazów w układzie automatycznym. Klawiatura, mająca przyciski opisane symbolami znaków stosowanych w podsystemie, służy do wprowadzania znaków w odpowiednie miejsca obrazu monitora. Możliwe jest pisanie i mazanie znaków po kolei, jak też wybiórczo, określając współrzędne X i Y. W pamięci RAM zostaje zapisany obraz odpowiadający żądanemu, a następnie jej zawartość jest automatycznie przepisywana do elementów REPRAM, stanowiąc od tej chwili pamięć obrazów podsystemu.

5.3. Programowanie pracy podsystemu

Program procesora, będący zbiorem słów 16 bitowych, umożliwia dokonywanie operacji na modułach CAMAC oraz INTELMONITOR ESIW. Obejmuje on podprogramy obsługi poszczególnych rodzajów wejść, wywoływane w zależności od potrzeb; nad całością operacji wykonywanych w podsystemie czuwa program główny, wykonywany cyklicznie. Zasadniczo podprogramy są opracowane w MERA-ZAP, lecz możliwe jest tworzenie programów nietypowych, na podstawie listy rozkazów procesora.

6. TESTERY I TESTOWANIE PODSYSTEMU

Podsystem INTELMONITOR ESIW ma testery umożliwiające testowanie wszystkich modułów podsystemu. Testery są urządzeniami specjalizowanymi, służącymi do badania i określania ewentualnych niesprawności. Istnieją testery specjalizowane, przeznaczone do testowania modułów sprzęgających podsystem z obiektem, wykonanych w standardzie CAMAC.

Są to:

EME-23-00: tester multipleksera półprzewodnikowego,

EME-24-00: tester modułu skalowania oraz uniwersalne pomoce testujące bloki CAMAC.

EME-25-00: przedłużacz magistrali,
EME-27-00: wyświetlacz magistrali CAMAC,
EME-28-00: sterownik ręczny kasety.

Testowanie i wyszukiwanie ewentualnych niesprawności modułów podsystemu INTELMONITOR ESIW, realizowanych w technice cyfrowej, można przeprowadzać za pomocą testera modułów cyfrowych DIGITEST.

DIGITEST jest jednostką uniwersalną, umożliwiającą testowanie dowolnych modułów cyfrowych. Jego praca polega na generowaniu dużej liczby sygnałów wejściowych, podawaniu ich na moduł badany, a następnie sumowaniu sygnałów wyjściowych. Możliwy jest wybór częstotliwości, jak i zakresu podziału sygnałów wejściowych. Tester ma sondę o napięciach wejściowych 5V i 15V, umożliwiającą dostęp do dowolnego punktu w module. Wynik, w postaci liczby impulsów, jest wskazywany na wyświetlaczu cyfrowym, a poziomy sygnałów mogą być przedstawiane jako ton wysoki i niski. Sygnały wejściowe testera są podawane na badany moduł za pomocą oprogramowanego, pod kątem tego modułu, łącznika. Dla danego programu określa się liczbę impulsów występujących w każdym punkcie płytki drukowanej modułu. Umożliwia to dokładne określenie miejsca niesprawności. Testowanie modułu odbywa się dwuetapowo - najpierw stwierdzamy, czy suma sygnałów wyjściowych jest zgodna z ustaloną. W przypadku stwierdzenia zgodności, wynik testu jest pozytywny - moduł działa prawidłowo. W przypadku przeciwnym - otrzymujemy natychmiast stwierdzenie nieprawidłowości pracy modułu. DIGITEST umożliwia również dokładne zlokalizowanie uszkodzenia oraz określenie jego rodzaju. Do tego celu należy korzystać z sondy cyfrowej oraz schematu ideowego, modułu i jego listy wyjściowej. Podczas testu, badana płytka znajduje się stale w testerze. Dlatego jest możliwe wielokrotne dokonywanie testów, a jednocześnie jest zapewniony obustronny do niej dostęp.

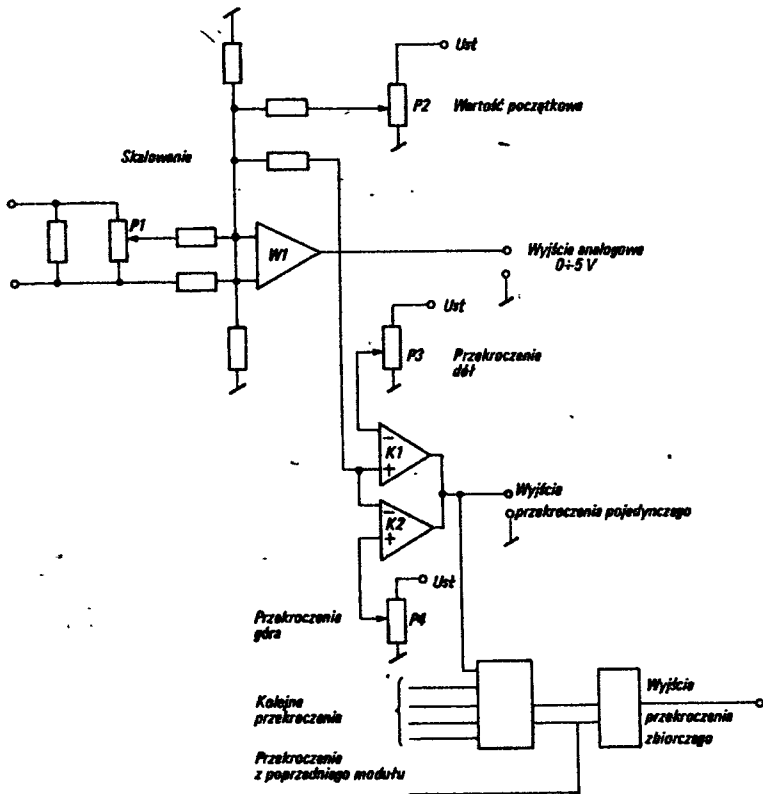
Dzięki zastosowaniu rozwiązania, zbędna jest znajomość funkcji modułu testowanego przez osobę testującą. Wymagana jest tylko umiejętność czytania schematu ideowego modułu wyszukiwania potrzebnego w danej chwili punktu na płycie, na podstawie schematu ideowego i rysunku montażowego.

Jeden tester może badać dowolną liczbę modułów cyfrowych, pod warunkiem, że ma odpowiednią liczbę łączników oprogramowanych dla tych modułów.

7. WSPÓŁPRACA URZĄDZEŃ INTELMONITOR ESIW Z INNYMI SYSTEMAMI I URZĄDZENIAMI

7.1. Zasady sprzężenia z obiektem

Realizację sprzężenia z obiektem przedstawiono na rys.14. Rysunek przedstawia ogólną konfigurację typowych, obiektowych torów przesyłanych informacji z obiektu. Urządzenia INTELMONITOR ESIW charakteryzują się wysoką odpornością na zakłócenia. Wynika ono z rozwiązań konstrukcyjnych modułów.



Rys. 14. Uproszczony schemat ideowy modułu skalowania i przekroczeń

Dla sygnałów dwustanowych oddzielenie galwaniczne jest realizowane na przełącznikach kontaktowych \pm o napięciu zasilania 60 V DC, co gwarantuje uzyskiwanie prawidłowych informacji z obiektu. Urządzenia INTELMONITOR ESIW

dopuszczają wystąpienie napięć wspólnych (zakłóceń o charakterze CMV) do wartości 500 V. Dla wejść analogowych tłumienność tych zakłóceń (współczynnik CMRR) jest nie mniejsza niż 60 dB w całym zakresie częstotliwości, wynika to z zastosowanego układu różnicowego na wejściu.

Tłumienie zakłóceń szeregowo nałożonych na sygnał czynny (współczynnik SMRR) dla wejść analogowych wynika z zasady działania przetworników integracyjnych. Zapewnia się 60 dB tłumienia składowych zakłócających, o częstotliwości 50Hz \pm 1Hz. Dla uzyskania większych poziomów tłumienia należy stosować filtry w obwodach dopasowujących. Z praktyki wynika, że dla uzyskania dużej niezawodności sprzętu automatyki jest wymagane stosowanie metod zmniejszających zakłócalność obiektowych części torów pomiarowych.

W urządzeniach INTELMONITOR ESIW nie stosowano do tej pory żadnych specjalnych metod wyboru tras kablowych i wykorzystania kabli wielożyłowych oraz skręcania par, ekranowania, uziemiania obwodów, ekranów w jednym punkcie. O formie rozwiązania tego typu zagadnień, dla konkretnego zastosowania, powinien każdorazowo decydować projektant podsystemu.

7.2. Sygnały wejściowe stosowane w INTELMONITOR ESIW

□ analogowe: 0 ÷ 5 mA, 0 ÷ 20 mA,

□ dwustanowe: 60 V, 5 mA.

Sygnały z czujników rezystorowych i napięciowych, np.: termometrów oporowych i termoelementów, są przetwarzane w przetwornikach standaryzujących i następnie wprowadzane do INTELMONITOR ESIW.

7.3. Współpraca z podsystemem INTEL DIGIT PI

Dla rozszerzenia rodzaju sygnałów wejściowych oraz uzyskania większej elastyczności podsystemu INTELMONITOR ESIW, istnieje możliwość współpracy podsystemów INTELMONITOR ESIW i INTEL DIGIT PI w ramach jednego obiektu przemysłowego. Dane sygnałów wejściowych i wyjściowych dla takiego połączenia są takie, jak dla INTEL DIGIT PI; natomiast dane w zakresie obrazów, tak jak dla INTELMONITOR ESIW. Konfiguracja taka będzie możliwa do stosowania po 1982 roku.

7.4. Współpraca z zespołem programowanego sterowania PC-4k

Zespół PC-4k, produkcji MERA-ZAP, służy do programowanego sterowania

procesami przemysłowymi dyskretnymi. Ponieważ dla wielu zastosowań istnieje konieczność informowania na bieżąco operatora o stanie procesu, celowe jest współdziałanie zespołu PC-4k i INTELMONITOR ESIW. Połączenie takie jest realizowane poprzez interfejs (dostawy od 1980 roku).

SPOSÓB ZAMAWIANIA I DOSTAWY URZĄDZEŃ INTELMONITOR ESIW

Urządzenia INTELMONITOR ESIW są produkowane i dostarczane w postaci zestawów użytkowych, kompletowanych przez producenta. Zestaw użytkowy obejmuje komplet urządzeń w obudowie (wraz z oprzyrządowaniem wewnętrznym), uruchomiony i testowany, uzupełniony dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń. Dostawa obejmuje także testery do testowania modułów (wraz z instrukcjami. Odbiorca powinien przeszkolić w MERA-ZAP osoby obsługujące urządzenia podsystemu.

Ze względu na potrzebę każdorazowego projektowania konfiguracji podsystemu dla konkretnych zamówień, należy w pierwszej kolejności określić:

- liczbę i rodzaj sygnałów wejściowych,
- liczbę obrazów dla instalacji,
- liczbę monitorów,
- rodzaj współpracy (INTELDIGIT PI lub INTELMONITOR ESIW),
- wymagania operacyjne, jak możliwość rezerwowania pracy w stanach awaryjnych,
- warunki technoklimatyczne.

Na podstawie tak określonych danych, MERA-ZAP opracowuje ofertę, a po uzgodnieniu i zatwierdzeniu oferty przez zamawiającego, opracowuje dokumentację zestawu. Możliwa jest dostawa pojedynczych urządzeń INTELMONITOR ESIW dla uzupełnienia i rozszerzenia zestawów już zainstalowanych u odbiorcy.

Obecnie są realizowane tylko zamówienia dotyczące generalnych dostaw kompletnych podsystemów.

MERA-ZAP ma uprawnienia generalnego dostawcy i, przy odpowiedniej umowie, realizuje dostawy w pełnym cyklu, czyli od projektowania do uruchomienia.

MERA-ZAP świadczy usługi serwisowe (roczna gwarancja).

Zamówienia na zestawy użytkowe INTELMONITOR ESIW należy kierować do producenta: Zakłady Automatyki Przemysłowej MERA-ZAP, 63-400 Ostrów Wielkopolski, ul. Krotoszyńska 35, Dział Generalnych Dostaw.

Producentem pulpitów operatora procesu technologicznego POPT-04, nadajników klawiaturowych NIC-03, odbiorników OIC oraz serwisowych nadajników-odbiorników kodów SNOK jest również MERA-ZAP.

Producentem kaset, zasilaczy, paneli wentylacyjnych i obwodów modułów są Zjednoczone Zakłady Urządzeń Jądrowych POLON. Adres: Biuro Zbytu ZZUJ POLON, ul. Bielańska 1, 00-086 Warszawa, tel. 27-67-08, telex: 812477 PL.