

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP

Al. Jeruzolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

OŚRODEK AUTOMATYKI ELEKTRYCZNEJ

ZESPÓŁ BUDOWY CYFROWYCH URZĄDZEŃ SYSTEMOWYCH

442
Główny wykonawca dr inż. A. SYRYCZYŃSKI

Wykonawcy mgr inż. K. MAJDAN, mgr inż. M. SŁODCZYK
mgr inż. K. STEFAŃSKI, dr inż. A. SYRYCZYŃSKI
mgr inż. A. WOJTYCH

Konsultant prof dr inż. T. MISSALA

Nr zlecenia 1855
9459

KONCEPCJA ROZWOJU SYSTEMU
INTELDIGIT-PROWAY

Zleceniodawca praca własna i ZAP Ostrów Wlkp.

Pracę rozpoczęto dnia 05.08.1985 r.

zakończono dnia 30.08.85

Kierownik Zespołu

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

Kierownik Ośrodka

dr inż. A. SYRYCZYŃSKI

dr inż. T. GAŁAZKA

prof. dr inż. T. MISSALA

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 13

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 ZAP Ostrów Wlkp

fotografii

Egz. 3 ZD PIAP

tabel

Egz. 4 OAK

tablic

Egz. 5 OBN

załączników

Egz. 6 OAE

Nr rejestr. 5454

Egz. 7 OAE-8

Analiza deskryptorowa

Analiza dokumentacyjna

Tytuły poprzednich sprawozdań

62-50 Teoria i podstawy techniki regul. i ster.

UKD

MAP-252/83-6000

S P I S T R E Ś C I

1. Wstęp
2. Baza elementowa
3. Konstrukcje mechaniczne
4. Urządzenia zasilania
5. Urządzenia transmisyjne sieci lokalnej PROWAY
6. Urządzenia centralne
7. Urządzenia sprzężenia z obiektem
8. Urządzenia sprzężenia z operatorem
9. Stacje i sterowniki małogabarytowe
10. Urządzenia serwisowe i technologiczne

1. W S T Ę P

Niniejsze opracowanie zawiera koncepcję rozwoju systemu INTEL DIGIT-PROWAY, przygotowaną zgodnie z postanowieniem dwustronnego zespołu technicznego d/s systemu z dnia 24 czerwca 1985 r.

Opracowanie jest stanowiskiem Instytutu do dyskusji przewidzianej na następnym posiedzeniu Zespołu, w dniach 10, 11 września 1985 r. i opracowania wspólnego programu z zakładem wdrażającym.

Zgodnie ze stanowiskiem Zespołu, w poszczególnych grupach urządzeń przedstawiono propozycje do trzech etapów rozwoju:

I - lata 87,88; II - lata 89-91; III - dalsze lata 90-te.

Zagadnienia oprogramowania, poza firmowym oprogramowaniem sieci lokalnej, nie zostały ujęte, gdyż w pierwszej kolejności musi zostać dopracowana koncepcja rozwoju sprzętu i funkcje systemu. Program rozwoju oprogramowania zdecydowano omówić na kolejnym posiedzeniu Zespołu.

Nie zostały również ujęte dwa odrębne systemy realizowane przy wykorzystaniu standardów i urządzeń INTEL DIGIT-PROWAY, a mianowicie układy sterowania robotów i "Mikroprocesorowy podsystem regulacji ciągłej INTELEKTRAN-M".

2. BAZA ELEMENTOWA

W trakcie dotychczasowego opracowania systemu, to jest w okresie od opracowania założeń w końcu 1982 r. do chwili obecnej, nastąpiło zwiększenie dystansu między rozwiązaniami urządzeń systemu a stanem techniki światowej.

Przyczynami tego było:

- przyjęcie stosowania bazy elementowej krajowej i KS,

- nie-zrealizowanie przez CEMI zapowiadzanego programu rozwoju, wręcz zastój krajowej mikroelektroniki,
- brak dostaw zamawianych elementów i układów z KS, na skutek niesfunkcjonalności PHZ-tów,
- wydłużanie się, w PIAP i w ZAP, cyklu opracowania urządzeń, przy niezmiennych założeniach,
- znacznie szybszy, od przewidywanego w momencie opracowania założeń, rozwój techniki światowej.

Ażeby w dalszych pracach uniknąć pogarszania stopnia nowoczesności proponujemy następujące działania:

- a/ odejście od przyjętego poprzednio założenia stosowania wyłącznie bazy elektronicznej krajowej i KS,
- b/ przyjmowanie w założeniach poszczególnych nowych urządzeń bazy elektronicznej aktualnej w danym momencie w krajach rozwiniętych gospodarczo,
- c/ baza elementowa do każdego urządzenia byłaby wzajemnie uzgadniana na etapie założeń, z uwzględnieniem środków dewizowych posiadanych przez Przedsiębiorstwo oraz możliwości i terminów dostaw z II obszaru, jak również programu uruchomień CEMI i OBREUS oraz uruchomień i możliwości dostaw z KS,
- d/ przyspieszenie toku opracowania i wdrożenia poszczególnych urządzeń, maksymalny czas na pełny cykl proponujemy ustalić na 2 lata, w tym opracowanie i badania półtora roku, wdrożenie pół roku,
- e/ zmniejszenie liczby równocześnie opracowywanych urządzeń.

Skrócenie cykli opracowań, proponowane powyżej w punkcie d/ będzie wymagało spełnienia szeregu trudnych warunków technicznych i organizacyjnych, dotyczących zaopatrzenia i wykonania płyt drukowanych.

W celu rozszerzenia zakresu temperatur otoczenia, obniżenia poboru mocy i wydzielania ciepła w obudowie proponujemy przyjęcie stosowania układów typu CMOS, w II etapie rozwoju jako zalecane, w III etapie rozwoju jako obowiązkowe.

3. KONSTRUKCJE MECHANICZNE

Całość prac nad konstrukcjami mechanicznymi powinna być zakończona w I etapie, gdyż warunkuje uruchomienie produkcji. Dotyczy to ukończenia opracowania szafy, wraz ze wszystkimi elementami wyposażenia wewnętrznego w tym m.in. mocowanie listwowych elementów dopasowujących ELWRO, kasety wentylatorów, przepusty kabli, okno, pulpit operacyjny, zamki, czujniki warunków w szafie.

Równie pilne jest poprawienie konstrukcji kasety, przewodnic i magistrali kasety, eliminujące dostrzeżone wady obecnego rozwiązania - trudne wsuwanie i wysuwanie pakietów, wybaczanie pakietów i drukowanej magistrali - powodujące niedostrzegalne pęknięcia obwodów drukowanych. Uwagi do konstrukcji szafy, kasety, pakietu i magistrali kasety były zgłaszane na posiedzeniach zespołu dwustronnego, w pismach i w sprawozdaniu nr rejestr. 5439.

Proponujemy wykonanie badań pełnych, na hańszenia klimatyczne i mechaniczne prototypowej stacji w celu sprawdzenia konstrukcji mechanicznej.

Dla dalszego doskonalenia współpracy między Instytutem a zakładem wdrażającym - ZAP Ostrów Wlkp. proponujemy, żeby opracowania wykonywane zgodnie z Umową 60/83 przez ZAP i jego kooperantów objąć również harmonogramami stanowiącymi załącznik do Umowy i odbiorami komisijnymi /w tym przypadku o charakterze techniczno-merytorycznym/.

4. URZĄDZENIA ZASILANIA

Podobnie jak w przypadku konstrukcji mechanicznych całość prac nad sieciową wersją układu zasilania musi być zakończona w I etapie.

Obecna wersja zasilacza zespolonego typu MZ 21 nie spełnia wymagań funkcjonalnych i wymagań kompatybilności elektromagnetycznej - por. Sprawozdanie nr 5439. Stwierdzone wady zasilacza muszą być usunięte przez ZD EMP, zgodnie z pismem PIAP z dnia 25 lutego 1985 r. i notatką z dnia 19 marca 1985 r.

Dalsze, poza zasilaczem, prace nad urządzeniami zasilania dotyczyć będą rozwiązania połączeń wszystkich obwodów zasilania w szafie, obwodów uziemiających i ochronnych, zasilania rezerwowego, filtrów i zabezpieczeń.

Uważamy za konieczne poddanie prototypowej stacji badaniom kompatybilności elektromagnetycznej.

W II etapie rozwoju proponujemy przejście na zasilanie stacji napięciem prądu stałego 24 V niestabilizowanym, zgodnie z obserwowanymi tendencjami. Powinno to całkowicie rozwiązać problem bezprzerwowego zasilania stacji.

5. URZĄDZENIA TRANSMISYJNE SIECI LOKALNEJ PROWAY

5.1. Lata 1987, 1988

- Zostanie ukończone opracowanie i zostanie wdrożona produkcja urządzeń MK 30, MK 40, MK 01, wg rozwiązań zawartych w obecnej dokumentacji do prototypu.
- Oprogramowanie: pełne oprogramowanie protokołu IEC PROWAY-A z warstwą użytkownika do jc MM 80, MM 86 i MM 16 /o ile opracowanie Politechniki Wrocławskiej okaże się kompatybilne z systemem/, oraz blankietowy system programowania SZPAK-DS.
- Możliwość konfiguracji sieci lokalnych: pojedyncze WSMD
- Sygnał w linii WSMD: prądu stałego, bipolarny, z modulacją typu Manchester.
- Zostanie opracowana PN na sieć lokalną dla automatyki. Prace nad normą rozpoczęliśmy, projekt będzie wykonany w 1986 r.

5.2. Lata 1989...1991

- Opracowanie nowego pakietu transmisji PROWAY-A /scalającego funkcje pakietów MK30 i MK40/ z modulacją częstotliwości PhC-FSK. Scalenie planuje się osiągnąć przez wykorzystanie układów matrycowych TTL-S prod. ITE/CEMI lub OBREUS. Prototypy planujemy w 1988 r.
- Oprogramowanie jak w punkcie 5.1., rozszerzone do konfiguracji rozgałęźnych i redundowanych sieci lokalnych.
- Możliwość konfiguracji sieci lokalnych: przedłużane i rozgałęźne /maksymalna ilość magistral - 8, o dowolnej topografii otwartej/ oraz redundowane /dwie linie/.
- Sygnał w linii WSMD: w pełnej zgodności ze standardami IEC-PROWAY, tj. z modulacją częstotliwości PhC-FSK.
- Opracowanie małej obudowy stacji PROWAY dla sprzężenia z magistralą WSMD pojedynczych urządzeń np. minikomputera nadrzędnego, pojedynczego urządzenia peryferyjnego lub operatorskiego, względnie przedłużenia magistrali WSMD. Bardzo mała ilość pakietów w takich stacjach nie wymaga szafy.

W związku z podjętymi międzynarodowymi pracami standaryzacyjnymi nad interfejsami komunikacyjnymi magistrali miejscowej /FIELD-BUS/ PIAP będzie śledził te prace i rozwój bazy elementowej, tak by móc podjąć opracowanie sprzężenia PROWAY/FIELD BUS, gdy tylko ukazą się pierwsze standaryzacyjne materiały IEC.

- Instytut będzie śledził prace Komitetu 65 IEC dotyczące przyjęcia linii światłowodowych do magistrali PROWAY i inicjuje prace krajowe gdy powstaną dokumenty standaryzujące.

5.3. Lata 90-te

Jeżeli tendencje światowe przesuną się w kierunku standardu PROWAY-C należy dla zestawów eksportowanych opracować

następny pakiet transmisji wg protokołu PROWAY-C wykorzystujący importowane układy VLSI.

Magistrala WSMD, jej możliwości konfiguracji i sygnał w linii pozostaną bez zmian jak w punkcie 5.2., gdyż są zgodne dla wszystkich wersji projektów standardów PROWAY.

Przewidujemy:

analizę dokumentów standardu	IV kw. 87
algorytmizację protokołu i model	II kw. 89
prototyp	II kw. 90

6. URZĄDZENIA CENTRALNE

6.1. Lata 1987, 1988

- Zostanie wdrożona produkcja pakietów j.c. MM80 i MM86, pakietów pamięci ML30, ML40, ML50, pakietu MI24 interfejsu V24, pakietów MI50 sprzężenia z pamięcią kasetową i MI60 sprzężenia z pamięcią na dysku elastycznym wraz z procedurami sprzężenia oraz pakietu MI70 sprzęgacza kaset. Większość tych pakietów jest jeszcze w poszczególnych fazach opracowania, przy czym tylko pakiet MI60 nie posiada jeszcze dokumentacji prototypu.
- Opracowane przez Politechnikę Wrocławską pakiety j.c. MM16, pamięci ML16 i barwnej wizualizacji graficznej MI16 na podstawie decyzji Zespołu Dwustronnego zostaną poddane w PIAP badaniom funkcjonalnym, badaniom pełnym i kompatybilności elektromagnetycznej, po czym zostanie ustalony ich status systemowy.
- Ze względu na przewidywane znaczne rozpowszechnienie komputera IBM-PC i jego duże zalety uważamy za konieczne przystosowanie tego komputera do współpracy z systemem INTEL DIGIT-PROWAY.
Możliwe jest wykorzystanie IBM-PC dwoma sposobami:
 - a/ jako komputera nadrzędnego w sieci, gdyż posiada duże zasoby pamięci. W takim przypadku konieczne byłoby opracowanie wersji kontrolera komunikacyjnego do wbudowania w komputer;

b/ jako j.c. w standardowej stacji sprzężenia z obiektem.
W tym przypadku konieczne byłoby opracowanie pakietu sprzęgającego IBM-PC z magistralą kasety.

W obu przypadkach konieczna jest adaptacja obudowy IBM-PC do instalowania w szafie PROWAY i rozszerzenie oprogramowania o warstwę użytkownika PROWAY.

- PIAP kontynuuje opracowanie pakietu MIO5 sprzężenia z mini-komputerem SM4. Zostanie sprawdzone, czy wprowadzenie nowej generacji SM będzie wymagało opracowania nowego pakietu sprzęgającego.
- W Informatorze systemu wydanym przez PIAP zapowiedziano opracowanie pakietu ML32 pamięci danych RAM o pojemności 32 KB, na układach CEMI typu 7114. Układy te nadal nie są produkowane, ale są dostępne odpowiedniki czeskie MHB 2114 i bułgarskie CM 81041. Proponujemy przedyskutować szybkie opracowanie tego pakietu /zastąpiłby pakiet ML 30/, gdyż może on znaleźć zastosowanie w licznych stacjach sprzężenia z obiektem, w których nie będzie potrzebna większa pojemność pamięci.

6.2. Lata 1989...1991

Przewidujemy opracowanie i wdrożenie następujących urządzeń wykorzystujących bazę elementową końca lat 80-tych:

- pakiet jednostki centralnej 32-bitowej o dużych zasobach własnych pamięci. Pakiet znajdzie zastosowanie w następnej generacji układu sterowania robotów i w złożonych układach automatyki np. ESP,
- pakiet sprzężenia z pamięcią typu Winchester,
- do CPBR dot. robotów PIAP zgłosił podjęcie opracowania pakietu fonicznego programowania robota.

Uważamy za konieczne jaknajszersze stosowanie układów CMOS we wszystkich urządzeniach centralnych produkowanych w końcu II etapu.

6.3. Lata 90-te

Ze względu na najszybszy rozwój tej grupy urządzeń w świecie nie można obecnie określić konkretnych opracowań.

7. URZĄDZENIA SPRZĘŻENIA Z OBIEKTEM

7.1. Lata 1987, 1988

W ramach etapu I rozwoju urządzeń INTEL DIGIT-PROWAY należy przyjąć za obligatoryjne stosowanie konstrukcji obwodów listwowych opracowywanych przez ELWRO. Asortyment ich należy poddać badaniom, ewentualnie skorygować i uzupełnić przy zachowaniu zasad i rozwiązań konstrukcyjnych tam stosowanych. Proponuje się żeby elementy listwowe obejmowały układy dopasowujące, takie jak filtry, wzmacniacze separujące, przetworniki prąd/napięcie, układy zabezpieczające, mostki termometryczne itp. Zastosowanie listwowych obwodów dopasowujących umożliwi stosowanie jednego zakresu sygnału wejściowego, a zatem zmniejszy ilość typów lub odmian pakietów.

Proponuje się aby opracowywane w ramach tego etapu pakiety sprzężenia z obiektem, a ściślej ich części obiektowe były zasilane z indywidualnie montowanych na pakietach przetworników dc/dc, produkcji ZDEMP lub OBREUS.

W ramach etapu I proponuje się uzupełnienie asortymentu pakietów sprzężenia z obiektem o:

1. pakiet 16-kanalowego przetwornika integracyjnego /zastąpi pakiety MA01, MAT1/ stosującego scalone elementy przetwarzające,
2. pakiet 4-kanalowego przetwornika c/a /0-20 mA, 0-10V/

3. pakiet inteligentny we/wy analogowych

16 wejść analogowych

4 wyjścia analogowe

o funkcjach zdeterminowanych oprogramowaniem, przeznaczony do obsługi procesów szybkozmiennych

sygnały wejściowe 0-10 V

sygnały wyjściowe 0-20 mA lub 0-10 V

ilość bitów 12

4. pakiet inteligentny we/wy cyfrowych

16 wejść dwustanowych

16 wyjść dwustanowych

o funkcjach zdeterminowanych oprogramowaniem

5. pakiet inteligentny we/wy mieszanych analogowych i cyfrowych /inteligentny pakiet liczący/

- wejścia analogowe 8

- wyjścia analogowe 4

- wejścia dwustanowe 8

- wyjścia dwustanowe 8

o funkcjach zdeterminowanych oprogramowaniem.

Pakiety inteligentne będą posiadały wewnętrzny mikroprocesor którego wybór zostanie dokonany w oparciu o potrzeby i dostępność w kraju.

Spośród pakietów ujętych w Informatorze systemu nie zostało podjęte opracowanie pakietu MC 53 sterującego 4-ma silnikami skokowymi w stacyjkach regulatorów. Proponujemy przedyskutować potrzebę takiego pakietu.

7.2. Lata 1989 - 1981

W ramach etapu II proponuje się podjęcie opracowania pakietu służącego do sterowania szybkich procesów /np. systemy serwohydrauliczne/ w oparciu o t.zw. cyfrowe procesory sygnałowe w rodzaju INTEL 2920, NEC 7720 czy też TMS 320 firmy Texas Instrument.

W ramach II etapu proponuje się również podjęcie opracowania urządzeń sprzężenia z obiektem stosujących interfejs typu FIELD BUS ukierunkowany na urządzenia obiektowe o strukturze rozproszonej /niższy poziom od magistrali WSMD/.

Zgodnie z tą koncepcją urządzenia sprzężenia z obiektem rozłożone przestrzennie obsługują niewielką ilość sygnałów /od 1/ i każde z urządzeń zawiera scalony sterownik komunikacyjny.

8. URZĄDZENIA SPRZĘŻENIA Z OPERATOREM /etapy I i II/

Przewiduje się kontynuowanie opracowań specjalizowanych urządzeń sprzężenia z operatorem przy równoczesnym wykorzystaniu urządzeń mikroprocesowych systemu. Zakres opracowań będzie aktualizowany i rozszerzony odpowiednio do wymagań aplikacji systemu. Będzie prowadzona modernizacja rozwiązań z uwzględnieniem stosowania mikroprocesorów, nowej bazy elementowej i interfejsów miejscowych /typu FIELD-BUS/, światłowodowych i bezprzewodowych / z zastosowaniem podczewieni/.

Obecnie zakłada się:

- wdrożenie opracowanych pakietów sterujących MN 01, MN 10, urządzeń wykonawczych MR01, MR02, MR21, MR22, MR25 oraz pulpitów MR41, MR42.

Rozwój urządzeń wykonawczych odpowiednio do zapotrzebowania.

- wdrożenie urządzenia do wprowadzenia danych przez wskazywanie palcem /TOUCHSCREEN/ dla monitora ekranowego.

Urządzenie składa się z części sterującej /pakiet sterowania z mikroprocesorem 8741/ i wykonawczej /magkownice monitora z klawiaturą optyczną/.

Parametry charakterystyczne:

- matryce klawiatury max 32x32 elementy
- rozdzielność max 63x63 punkty
- rozstaw /minimalne odległości elementów/ min. 7 mm

• częstotliwość próbkowania matrycy min. 10 1/sek

/ Rozwiązanie może być podstawą do opracowania układu sterującego i czujników fotokomórkowych, linijkowych i matrycowych do systemów wizyjnych robotów przemysłowych/.

- Modernizacja pakietów sterowania uniwersalnego MN10x przy zastosowaniu jednoelementowego mikroprocesora
- Zastosowanie miejscowych interfejsów komunikacyjnych /typu FIELD-BUS, światłowodowych, łączy na podczerwieni/ w urządzeniach operatorskich
- Adaptacja IBM-PC /lub podobnego mikrokomputera/ do wprowadzenia danych przez wskazywanie palcem.

9. STACJE I STEROWNIKI MAŁOGABARYTOWE /etap II/

Nowe struktury wewnętrzne, nowe zasady konstrukcyjne i postęp bazy elektronicznej pozwalają opracować typoszereg uniwersalnych stacji sprzężenia z obiektem do sieci INTELDIGIT-PROWAY-A. Dla małych i średnich ilości sygnałów obiektowych możliwe jest wielokrotne zmniejszenie wymiarów i ciężaru stacji, obniżenie materiałochłonności i kosztu. Zmniejszenie liczby elementów spowoduje zwiększenie niezawodności stacji. Proponowana konstrukcja stacji nie zawierałaby kasety i magistrali kasety, oraz nie zawierałaby przewodowania wewnętrznego. Płyta centralna, małe płyty obwodów wejść/wyjść, płyta kontrolera komunikacyjnego, zasilacza i płytki listw zaciskowych, byłyby połączone łączami pośrednimi ze sobą.

Orientacyjne parametry:

- obudowa zawieszona pionowo - jedne drzwi z przodu lub mocowana poziomo na podstawie - jedne drzwi z góry
- wymiary /podane dla zawieszenia pionowego/:
 - wysokość 600 mm
 - szerokość 484 mm /19"/
 - głębokość 200 mm

14

- zasilanie stałoprądowe 24 V, niestabilizowane,
- ilość wejść lub wyjść obiektowych 96 lub 144
- mikroprocesor 16-bitowy, łączna pojemność pamięci minimum 128 kB
- wbudowane urządzenie transmisji PROWAY-A,
- jeden kanał interfejsu V24,
- typoszereg stacji uzyskuje się przez umieszczenie 16 lub 24-kanałowych obwodów przetwarzająco-dopasowujących, dla różnych rodzajów sygnałów
- dołączenie kabli obiektowych do listw zaciskowych śrubowych, dostępnych po otwarciu drzwi.

Przewidujemy następujące terminy opracowania:

założenia	- II kw. 86 r.
prototyp	- II kw. 88 r.
R1	- I kw. 89 r.

10. URZĄDZENIA SERWISOWE I TECHNOLOGICZNE /etap II/

PIAP, ze swojej strony, zgłasza opracowanie stacji serwisowo-diagnostycznej sieci lokalnej PROWAY-A. Urządzenie uważamy za niezbędne do uruchomienia i próbnej eksploatacji każdej instalacji z siecią PROWAY, oraz na stałe do utrzymania ruchu dużych instalacji. Stacja serwisowo-diagnostyczna powinna kontrolować wszystkie transmisje po sieci oraz zliczać i rejestrować poszczególne typy błędów w ujęciu dla każdej ze stacji oddzielnie. Powinna również analizować ogólne parametry sieci jak stopę błędu i obciążenie magistrali. Ponadto powinna umożliwiać czynności serwisowe pojedynczej stacji. Stacja w obudowie przenośnej lub przewoźnej powinna posiadać urządzenie sprzężenia z operatorem - drukarkę małogabarytową i klawiaturę.

Obecnie przewidujemy rozpoczęcie prac w 1987 r. prototyp w 1989 r., pełne ukończenie z oprogramowaniem w 1990 r.

Ponadto możemy wziąć udział w aplikacji komputerów IBM-PC do systemu automatycznego uruchamiania i testowania pakietów. Konieczne jest tu uzupełnienie komputera o układy symulujące sygnały zewnętrzne pakietów, wspomniany w p. 6.1. pakiet sprzężenia IBM-PC z magistralą kasety oraz oprogramowanie uruchomieniowo-testowe do każdego typu produkowanego pakietu.