

74

**PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP**

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

Ośrodek Automatyzacji Procesów Produkcji

Zespół Sprzętu Cyfrowego / Pracownia Konstrukcji Sprzętu

Cyfrowego

Główny wykonawca mgr inż. Andrzej Wojtych

Wykonawcy: tech. Józef Kłuciński, inż. Leszek Kołodziejczyk,
mgr inż. Andrzej Wojtych

Konsultant

Nr zlecenia 1046

Klawiatury i stacyjki operatorskie systemu Inteldigit-Proway. Klawiatury ekranowe.

Punkt kontrolny nr 1.

Założenia TE. Model ze sterownikiem uniwersalnym. Badania.

Zleceniodawca CPBR 7.2 cel 11

Pracę rozpoczęto dnia 01.01.1986

zakończono dnia 30.11.87

Kierownik Zespołu

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

Kierownik Ośrodka

dr inż. B. Kontrymowicz

dr inż. T. Gałązka

mgr inż. A. Aderek

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 5

Egz. 1 BOINTE

rysunków —

Egz. 2 Zrzeszenie MERA

fotografii —

Egz. 3 OAE

tabel —

Egz. 4 OAP-31

tablic —

Egz. 5

załączników 2

Egz. 6

Nr rejestr. 5962

Analiza deskryptorowa

Analiza dokumentacyjna

Tytuły poprzednich sprawozdań

1. Kołodziejczyk Ł., Wojtych A. : " ... Urządzenia do wprowadzania danych przez wskazywanie palcem /klawiatury optyczne/. Wstępne założenia techniczne. Model funkcjonalny". MERA-PIAP, Nr rej. 5540.
2. Wojtych A. : "Klawiatura ekranowa nakładana na maskownicę monitora ekranowego. Założenia na model". MERA-PIAP, Nr rej. 5907.
3. Wojtych A. : "Klawiatury ekranowe. Przegląd literatury. Realizacje i zastosowania". MERA-PIAP, Nr rej. 5908.

UKD

PIAP-252/83-6000

2

1. Przedmiot i cel pracy.

Praca p.n. " Klawiatury i stacyjki operatorskie systemu Inteldigit-Proway. Klawiatury ekranowe" została zgłoszona do CPBR 7.2 gdzie została przyjęta jako cel realizacyjny nr 11.

Niniejsze sprawozdanie dotyczy realizacji punktu kontrolnego nr 1 p.n. "Założenia TE. Model ze sterownikiem uniwersalnym. Badania".

Przedmiotem i celem prac w punkcie kontrolnym nr 1 było opracowanie założeń technicznych oraz projekt, wykonanie dokumentacji, wykonanie i badanie modelu użytkowego klawiatury ekranowej ze sterownikiem uniwersalnym. Przyjęto, że urządzenie powinno posiadać możliwość dołączenia do dowolnego systemu komputerowego poprzez standardowy interfejs oraz współpracować z powszechnie stosowanym monitorem ekranowym.

Wymaganie to zostało uwzględnione w Założeniach Technicznych na model klawiatury ekranowej nakładanej na maskownicę monitora ekranowego /nr rej. 5907/, w których przewidziano opracowanie klawiatury ekranowej KE01 do monitorów MERA 7900 oraz mikroprocesorowego sterownika S48 umożliwiającego dołączenie klawiatury ekranowej do komputera. Rozwiązanie takie pozwala na wyposażenie w odpowiednią klawiaturę ekranową innych typów monitorów bez konieczności zmiany konstrukcji i oprogramowania sterownika i jest korzystne szczególnie w początkowym okresie wdrażania klawiatur ekranowych, przy produkcji jednostkowej i małoseryjnej oraz w pracach badawczych nad stosowaniem klawiatur ekranowych. Umożliwia także używanie sterownika S48 w innych zastosowaniach.

2. Przebieg pracy.

Podczas realizacji prac określonych przez punkt kontrolny nr 1 wykonano: przegląd dostępnej literatury /Sprawozdanie p.n. " Klawiatury ekranowe. Przegląd literatury. Realizacje i zastosowania", nr rej. 5908/, założenia techniczne na model /sprawozdanie nr rej. 5907/, prace konstrukcyjne, programistyczne i akwizycyjne.

2.1. Prace konstrukcyjne.

Miały na celu wykonanie modeli klawiatury ekranowej KE01 i mikroprocesorowego sterownika S48, zgodnie z założeniami technicznymi, uruchomienie ich i przebadanie.

Wykonano projekty i szkiecową dokumentację do modeli KE01 i S48, wykonano elementy modeli, ich montaż i uruchomienie. W projekcie sterownika S48 wprowadzono odstępstwa w stosunku do założeń. /Załącznik A/

Model KE01 został uruchomiony i sprawdzony z funkcjonalnym modelem sterownika KE dołączanym do magistrali kasety systemu Inteldigit-Proway /sterownik ^{był wykonywany} we wcześniejszych pracach/. Model S48 wykonano zgodnie z dokumentacją szkiecową.

Podczas uruchamiania wykonanego oprogramowania napotkano na trudności i usterki, których identyfikacja okazała się niemożliwa przy posiadanej aparaturze, a wykonane urządzenia pomocnicze okazały się niewystarczające - konieczny byłby emulator mikroprocesora 8035.

W zaistniałej sytuacji podjęto decyzję wykonania sprzężenia z kasetą systemu Inteldigit-Proway i odpowiedniego oprogramowania dla mikroprocesora MM80 pozwalającego na śledzenie przebiegu ^{programu} mikroprocesora 8035. Wykonane sprzężenie i oprogramowanie wspomagające uruchamianie wykorzystywano w dalszych pracach konstrukcyjnych i programistycznych.

2.2. Prace programistyczne.

W ramach prac programistycznych wykonano:

- oprogramowanie sterownika S48 realizujące testowanie pamięci EPROM sterownika /autotest/, testowanie klawiatury ekranowej, obsługę klawiatury ekranowej, komunikację z monitorem ekranowym i komputerem /przekazywanie wyników testowania i obsługi klawiatury ekranowej do komputera, przekazywanie danych pomiędzy monitorem i komputerem/. Program został napisany w języku assembler procesora 8035, poddany asemlacji na komputerze IBM PC/AT przy pomocy zakupionego systemu asemlacji skróśnej dla mikroprocesora Intel-8035 i wpisany do pamięci EPROM sterownika S48.

- oprogramowanie uruchomieniowe dla mikroprocesorów rodziny Intel 8048 przeznaczone dla obsługi sprzężenia kasyety systemu Inteldigit-Proway z sondą dołączaną do uruchamiającego systemu.

Program napisany w języku assembler procesora 8080 jest przeznaczony do pracy pod systemem operacyjnym RTMT ver.A.2 komputera MM80.

Poddany asemlacji na komputerze IBM PC/AT przy pomocy systemu asemlacji skrośnej dla mikroprocesora Intel-8080 może być wczytywany do pamięci RAM kasyety Inteldigit-Proway względnie zapisany w pamięć EPROM.

2.3. Akwizycja.

Akwizycję opracowywanej klawiatury ekranowej KE01 i sterownika S48 rozpoczęto w 1986 roku od przedstawienia MERA-ZAP propozycji stosowania w systemach automatyki. Według odpowiedzi z czerwca 1987 roku MERA-ZAP nie jest zainteresowany stosowaniem ekranowych klawiatur w obecnym stanie realizacji systemu Inteldigit-Proway.

Po przeprowadzeniu w 1987 roku rozmów w IKSAiP, MERA-ELZAB, ZE ELWRO, MERA-PNEFAL w sprawie przyjęcia do stosowania klawiatur ekranowych dotychczas nie otrzymaliśmy ostatecznej odpowiedzi mimo deklarowanego zainteresowania tematyką i urządzeniem.

Obecnie najlepiej rokujące są rozmowy z ELWRO, którego komputer ELWRO 800 Junior jest zatwierdzony do produkcji jako komputer edukacyjny. Instytut Automatyki Politechniki Poznańskiej deklaruje gotowość oceny klawiatury ekranowej opracowanej w MERA-PIAP i zarekomendowanie jej w ZE ELWRO jako wyposażenie do ELWRO 800 Junior, jednak pod warunkiem dostosowania jej do współpracy z monitorem NEPTUN 156.

ELZAB, IKSAiP i PNEFAL również sygnalizowały konieczność dostosowania klawiatur ekranowych do ich szczególnych wymagań jako warunek przyjęcia urządzenia do stosowania,

W MERA-PIAP przewiduje się w miarę potrzeb jednostkową produkcję i stosowanie klawiatur ekranowych w realizowanych systemach automatyki, natomiast sterownik S48 przewidziany jest do stosowania w opracowywanym w MERA-PIAP systemie

wizyjnym dla robotów przemysłowych.

3. Podsumowanie.

Na podstawie przebiegu i wyników pracy należy uznać, że cele stawiane w punkcie kontrolnym zostały osiągnięte. Model klawiatury ekranowej KE01 do stosowania z monitorami ekranowymi MERA 7900 wykonano w warunkach warsztatowych na podstawie opracowanej dokumentacji. Ocena wykonania modelu pozwala stwierdzić, że dokumentacja /po wprowadzeniu/niewielkich poprawek/ nadaje się do powielania klawiatury w małych seriach. Należy jednak zaznaczyć, że wykonanie klawiatury w obecnej postaci jest pracochłonne /liczne elementy frezowane, owijane połączenia elektryczne/ i bez dostosowania konstrukcji do produkcji masowej / z wykorzystaniem elementów formowanych z tworzyw sztucznych i montażem elementów elektronicznych na jednej płycie drukowanej/ nie będzie możliwe znaczące obniżenie ceny wyrobu.

Doświadczenie uzyskane podczas projektowania specyficznej konstrukcji klawiatury ekranowej oraz jej uruchamiania może być wykorzystane przy projektowaniu klawiatur ekranowych do innych typów monitorów.

Model sterownika mikroprocesorowego S48 jest konstrukcją przydatną na obecnym etapie opracowania klawiatur ekranowych. Jest urządzeniem autonomicznym, wyposażonym w dwa stanowiska wymiennych pakietów interfejsów komunikacyjnych i dwa stanowiska wymiennych pakietów użytkownika, obsługiwanych przez mikroprocesor rodziny MCS48. Rozszerzony /w stosunku do możliwości mikroprocesora/ przez układ zarządzania zasobami obszar adresowania pamięci EPROM /dwukrotnie: z 4 do max. 8 kB/, RAM /czterokrotnie: z 256B. do 1kB/ i możliwość bezpośredniego adresowania układów interfejsowych / w tym układ licznika - zegara I8253/ umożliwia instalowanie, uruchamianie i testowanie rozbudowanego oprogramowania użytkowego np. w celu określenia optymalnej konfiguracji systemu z mikroprocesorami rodziny MCS48.

Ze względu na założoną uniwersalność sterownik S48 nie jest układem optymalnym do współpracy z klawiaturą ekranową, pozwoli jednak na przyspieszenie prac nad zastosowaniem klawiatur

ekranowych w docelowych systemach komputerowych. Na podstawie doświadczeń zebranych przy opracowywaniu oprogramowania sterownika szacujemy na przykład, że sterownik klawiatury ekranowej do współpracy z monitorem Neptun 156 można zaprojektować na jednej płycie drukowanej instalowanej w monitorze, zawierającej 2-4 razy mniej elementów niż sterownik S48, a koszt takiego sterownika może być zmniejszony 4 - 5 krotnie, m.in., że względu na eliminację zasilacza, obudowy, złącz itp.

Uruchamianie sterownika S48 dało nowe doświadczenia związane ze stosowaniem mikroprocesorów jednoelementowych. Przede wszystkim ujawnił się brak właściwego wyposażenia w aparaturę pomiarową i uruchomieniową, utrudniający postęp prac uruchomieniowych. Istotną pomocą okazało się wykonane poza przewidzianymi w punkcie kontrolnym pracami sprzężenie kasety Inteldigit-Proway z sondą dołączoną do mikroprocesora sterownika, Opracowane i zainstalowane w kasecie Inteldigit-Proway oprogramowanie sprzężenia z sondą pozwala m.in. na śledzenie programu wykonywanego przez mikroprocesor sterownika, przy czym program może być wpisany zarówno do pamięci RAM kasety jak i pamięci EPROM sterownika.

Modele KE01 i S48 i posiadana dokumentacja pozwalają na przejście do następnych faz opracowania /badania pełne, prototyp/, próbnej eksploatacji, jednostkowego powielania względnie adaptacji do konkretnych systemów komputerowych i monitorów ekranowych.

Odstępstwa od założeń.

W dokumentacji modelu mikroprocesorowego sterownika S48 wprowadzono odstępstwa od założeń:

- dotyczące charakterystyki technicznej, rozszerzające zakres zastosowań sterownika,
 - konstrukcyjne - wynikające z zastosowania typowej obudowy.
1. W modelu pakietu mikrokomputera (S48-M) przewidziano możliwość umieszczenia dwu układów EPROM pamięci programu o pojemności 2/4kB (2716/2732). Łączna pojemność pamięci programu sterownika może obecnie wynosić maksimum 8kB.
 2. Przewidziano możliwość dołączenia do pakietu S48-M czterech pakietów dodatkowych (zamiast trzech przewidzianych w założeniach). Pakiety dodatkowe mogą stanowić układy we-wy sterownika, dodatkowe układy funkcjonalne itd.
 3. W konstrukcji pakietu S48-M przewidziano możliwość programowej identyfikacji typów pakietów interfejsów komunikacyjnych, co pozwoli na ujednolicenie firmowego oprogramowania komunikacyjnego sterownika i wymianę pakietów interfejsów bez wymiany oprogramowania.
 4. Wykonanie modelu pakietu transmisji równoległej (S48-R) z układem MCY7855 odłożono do czasu uzgodnienia wymagań konfiguracji tego pakietu.
 5. Przewiduje się opracowanie pakietu interfejsu sterownika przeznaczonego do współpracy z szeregowym interfejsem monitora MERA 7910 (system MERA 7900).
 6. Moduł zasilacza sterownika dostarcza napięcia: +5V stabilizowane, +12V, -12V niestabilizowane. Napięcie 24V izolowane, niestabilizowane będzie dostarczone przy specjalnym wykonaniu transformatora sieciowego.
 7. Wymiary pakietu mikroprocesora (S48-M) wynoszą 152 x 172 mm.
 8. Wymiary dodatkowych pakietów sterownika wynoszą 75 x 150 mm.
 9. Jako obudowę sterownika zastosowano typową obudowę (Meratronik) o wymiarach H x D x W = 128 x 250 x 292 mm.

Uruchomienie modelu klawiatury ekranowej typ KEO1.

Model klawiatury ekranowej zmontowano w OAP-31 z podzespołów zakupionych oraz wykonanych przez wydział produkcji, według uprzednio sporządzonej dokumentacji.

Umożliwiło to sprawdzenie poprawności wykonania podzespołów, czytelność i poprawność dokumentacji oraz trafność i technologiczność przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych.

W rezultacie stwierdzono między innymi:

- brak odcinka ścieżki na płycie drukowanej DT24 /poprawiono matrycę/;
- konieczność zmiany kształtu otworów i wkrętów mocujących izolatory do narożników, w celu ułatwienia montażu mechanicznego podzespołów klawiatury, wykonanych z dokładnością osiąganą na wydziale produkcji;
- konieczność znalezienia lepszego pod względem technologicznym rozwiązania problemu połączeń elektrycznych między płytkami drukowanymi.

Elementy optoelektroniczne poddano przed montażem sprawdzeniu i selekcji.

Śród fototranzystorów wyłoniono dwie grupy o czułości 1 i 0,8 /wyrażonej w liczbach względnych/.

Diody elektroluminescencyjne skompletowano z konieczności z dwóch partii różniących się gęstością promieniowania 7 10 i 14 [mW/sr] wg. katalogu/. Elementy o większej czułości i gęstości promieniowania zamontowano w czujnikach wierszy, pozostałe w czujnikach kolumn, które działają na mniejszą odległość.

Po sprawdzeniu wszystkich połączeń elektrycznych klawiaturę połączono ze sterownikiem modelu funkcjonalnego klawiatury pracującym w kasecie systemu Inteldigit-Proway z pakietem mikrokomputera MMSO. Uruchomiono program testujący, który wyświetla wszystkie współrzędne generowane przez klawiaturę.

Sprawdzono możliwość uzyskania wszystkich współrzędnych z przewidzianego zbioru i prawidłowość ich rozmieszczenia na ekranie monitora. Podczas działania testu, przy użyciu oscyloskopu i dodatkowej lampy, sprawdzono wrażliwość klawiatury na światło zewnętrzne. Uzyskane wyniki były gorsze od zakładanych i osiąganym w modelu funkcjonalnym urządzenia.

Przyczyną była zbyt duża ilość światła przepuszczona przez tarnamid, który zastępczo został użyty jako materiał na izolatory. Pokrycie powierzchni zewnętrznych izolatorów czarnym lakierem spowodowało wrażliwość na światło zakłócające do właściwego poziomu, który gwarantuje prawidłową pracę klawiatury w szerokim zakresie zmian natężenia oświetlenia pomieszczenia, za wyjątkiem sytuacji kiedy silne źródło światła zostanie umieszczone tuż przy ekranie /klawiaturze/ i całkowicie oślepi fototranzystory. Izolatory muszą być wykonywane z tworzywa całkowicie nieprzezroczystego.