

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

Ośrodek Automatykacji Kompleksowej i Systemów Cyfrowych

074 Pracownia Sprzętu Cyfrowego OAK-31 A

Główny wykonawca mgr inż. Andrzej Wojtych

Wykonawcy: mgr inż. K. Judyka, tech. J. Kluciński,
inż. L. Kołodziejczyk, mgr inż. A. Wojtych

Konsultant główny wykonawca systemu INTEL DIGIT-PROWAY
dr inż. Andrzej Syrczyński

Nr zlecenia
U-23.05.01

Rodzina mikroprocesorowych urządzeń
operatorskich do współpracy z syste-
mem INTEL DIGIT-PROWAY.

Etap VI. Urządzenia wprowadzania da-
nych przez wskazywanie palcem /kla-
wiatury optyczne/.
Wstępne założenia techniczne.
Model funkcjonalny.

Zleceniodawca problem węzłowy 06.1

Pracę rozpoczęto dnia zakończono dnia 30.11.85

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

Kierownik Ośrodka

dr inż. T. Gałazka

mgr inż. J. Hawryluk

Praca zawiera:	Rozdzielnik - ilość egz:
stron	Egz. 1 BOINTE
rysunków	Egz. 2 OAK-31
fotografii	Egz. 3 OAE
tabel	Egz. 4
tablic	Egz. 5
załączników	Egz. 6

Nr rejestr. 5544

Nr arch. 4634

Analiza deskryptorowa

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera:

- raport z realizacji prac;
- opis prac projektowych, sposobów i wyników badań podzespołów, konstrukcji i badań modelu funkcjonalnego urządzenia;
- wstępne założenia techniczne modelu urządzenia do wprowadzania danych przez wskazywanie palcem.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Założenia techniczne na urządzenia operatorskie systemu MIR-
PROWAY. Nr rej. 4998.

UKD

PIAP-252/03-6000

Spis treści

1. Raport z realizacji prac	2
2. Wstęp	3
3. Określenie struktury modelu funkcjonalnego	4
3.1. Konstrukcja maczyzy podczerwieni	4
3.2. Algorytm sterowania i interpretacji danych	5
3.3. Konstrukcja układu sterującego	6
4. Dobór i badania elementów optoelektronicznych	6
5. Opracowanie nadajników i odbiorników promieniowania podczerwonego	7
6. Opracowanie i uruchomienie układu sterującego	8
7. Uruchomienie modelu funkcjonalnego urządzenia	9
8. Oprogramowanie modelu funkcjonalnego	10
9. Podsumowanie prac i badań	10
10. Opracowanie wstępnych założeń technicznych	11
10.1. Wstępne założenia techniczne /modelu/ urządzenia do wprowadzania danych przez wskazywanie palcem na ekranie monitora	11
10.2. Wybór wersji do realizacji modelu	14

1. Raport z realizacji prac.

Etap VI: Urządzenia wprowadzania danych przez wskazywanie palcem /klawiatury optyczne/. Wstępne założenia techniczne. Model funkcjonalny.

Przedmiotem pracy jest urządzenie służące do komunikacji z komputerem przez wskazywanie na ekranie monitora punktów obrazów generowanych przez specjalne programy, z pominięciem lub ograniczonym wykorzystaniem klawiatury. Rozwiązania tego typu pojawiły się w wyrobach niektórych firm zagranicznych. Typowym przykładem, który stanowił inspirację do podjęcia tej pracy, jest komputer osobisty HP-150 firmy Hewlett Packard.

Celem pracy było sprawdzenie możliwości opracowania w/w urządzenia, przy wykorzystaniu elementów dostępnych w kraju. Przeprowadzone badania podzespołów oraz rozwiązań układowych pozwoliły na opracowanie i wykonanie modelu funkcjonalnego urządzenia działającego według przyjętej zasady.

Badania funkcjonalne modelu oraz opinie użytkowników sprzętu komputerowego wskazują na ogromną przydatność urządzenia, zarówno jako urządzenia operatorskiego systemu INTEL DIGIT-PROWAY jak i ewentualnie opcjonalnego wyposażenia monitorów ekranowych. Przyjęte rozwiązania konstrukcyjne mogą, stanowić bazę do opracowania pokrewnych urządzeń, współpracujących z robotami przemysłowymi.

Doświadczenia uzyskane w trakcie prac pozwoliły na opracowanie wstępnych założeń funkcjonalnych modelu urządzenia do wprowadzania danych przez wskazywanie palcem na ekranie monitora.

2. Wstęp.

W momencie formułowania tematu znane były próby ralizacji urządzeń ułatwiających kontakt człowieka z komputerem podejmowane przez niektóre firmy zagraniczne, zarówno w zakresie sprzętu /ekrany czułe na dotyk, kontakt głosowy/ jak również oprogramowania. Próby te nie zawsze owocowały udanymi rozwiązaniami, wprowadzonymi na szeroką skalę do produkcji. Ułatwiły jednak, wybór koncepcji realizacji urządzenia, dającej największe szanse na spełnienie założeń technicznych, ergonomicznych i ekonomicznych.

W klasie urządzeń służących do kontaktu z komputerem przez wskazywanie na ekranie monitora przeanalizowano poniższe rozwiązania:

- a/ Pojemnościowe lub rezystancyjne folie rozpięte przed ekranem. Rozwiązanie to ma poważne wady, takie jak: pogorszenie czytelności informacji na ekranie, szybkie zużywanie się folii, trudna technologia.
- b/ Zastosowanie ultradźwięków. Pozycja palca wykrywana może być przez pomiar zmian rozchodzenia się ultradźwięków w płycie szklanej lub pomiar czasu powrotu fal ultradźwiękowych odbitych od palca.
Są to urządzenia bardzo kosztowne i wrażliwe na zapylenie.
- c/ Umieszczenie czujników nacisku na rogach ekranu. Stosunek sygnałów z czujników pozwala określić pozycję palca. Trudne jest zapewnienie odpowiedniej dokładności w szerokim zakresie siły nacisku palca. Wymagana jest specjalna, złożona konstrukcja mechaniczna monitora.
- d/ Matryca promieniowania podczerwonego. Trudności nastręczać może wpływ światła zewnętrznego, kurz i zawodność elementów optoelektronicznych.

Biorąc pod uwagę wady i zalety poszczególnych rozwiązań oraz możliwości techniczne i materiałowe uznano, za najwłaściwsze przyjąć koncepcję realizacji urządzenia z wykorzystaniem matrycy promieniowania podczerwonego.

Rozwiązanie to powinno zapewniać wystarczającą rozdzielczość, przy umiarkowanym koszcie.

Nie ulega pogorszeniu również czytelność informacji na ekranie.

Dodatkową zachętą było pomyślnie wdrożenie urządzeń wykorzystujących tę zasadę przez dwie firmy amerykańskie.

Firma Hewlett-Packard uruchomiła produkcję komputera osobistego HP-150 wyposażonego w monitor z matrycą podczerwieni. Podobna matryca Data touch 120 o podwyższonej rozdzielczości, przeznaczona do ekranów plazmowych urządzeń wojskowych i kosmicznych, zastosowana została przez firmę Walmore Electronics.

W celu wykonania modelu funkcjonalnego urządzenia pracującego wg przyjętej zasady konieczne było opracowanie następujących elementów:

- konstrukcji matrycy podczerwieni,
- algorytmu sterowania i interpretacji danych,
- konstrukcji układu sterującego.

3. Określenie struktury modelu funkcjonalnego.

3.1. Konstrukcja matrycy podczerwieni.

Przyjęto, że matryca utworzona zostanie z czujników fotoelektrycznych o działaniu bezpośrednim pracujących w zakresie podczerwieni. Nadajniki i odbiorniki czujników rozmieszczone będą naprzeciw siebie, wzdłuż boków ekranu monitora.

Czujniki powinny być wmontowane w maskownicę monitora. Jednak ze względów praktycznych, w konstrukcji modelu przewidziano umieszczenie czujników o oddzielnej ramce, nakładanej na maskownicę monitora. Mogłaby to być również jedna z docelowych wersji wykonania urządzenia, pozwalająca na wprowadzenie go do już zainstalowanych urządzeń operatorskich.

6

3.2. Algorytm sterowania i interpretacji danych.

W przyjętej w p. 3.1. konstrukcji matrycy wyznaczenie pozycji palca na ekranie wymaga określenia dwóch współrzędnych: poziomej /wybór kolumny/ i pionowej / wybór wiersza/.

W tym celu muszą być kolejno włączane czujniki wzdłuż boków poziomych i pionowych ekranu. Numer czujnika, w którym zablokowano bieg promieni od nadajnika do odbiornika, wyznacza współrzędną. Jednoczesne wskazanie na ekranie więcej niż jednego punktu powinno być ignorowane jako niejednoznaczne. Po sprawdzeniu stanu wszystkich czujników i określeniu współrzędnych poprawnego wskazania, powinno nastąpić przekazanie współrzędnych w trybie przerwanym do komputera, w celu ich interpretacji i wykorzystania w programie użytkowym. Interpretacja ma polegać na przyporządkowaniu współrzędnym odpowiednich wierszy i kolumn.

Określone wymiary elementów optoelektronicznych, względy ekonomiczne, niejednakowe usytuowanie i wielkość znaków na ekranach poszczególnych egzemplarzy monitorów oraz założenie, że na ekranie można wskazać palcem pole niewiele mniejsze od klawisza klawiatur tradycyjnych, spowodowały, że nie starano się dopasować wprost ilości i rozstawu czujników do ilości i rozmieszczenia znaków wyświetlanych na ekranie.

Przyjęto natomiast zasadę, że palec zawsze blokuje co najmniej dwa czujniki, co daje prawie dwukrotne zwiększenie ilości rozróżnianych współrzędnych w stosunku do ilości czujników. Ustalono 25 czujników dla rozróżniania wierszy i 32 czujniki dla rozróżniania kolumn. Pozwoli to na wyznaczenie 49 współrzędnych w kierunku pionowym i 63 w kierunku poziomym.

Oprócz informacji o wystąpieniu prawidłowego wskazania i jego współrzędnych, układ sterujący musi informować komputer o zaniku blokowania /cofnięcie palca/. Wskazanie niejednoznaczne nie powinno powodować przepływu żadnej informacji do komputera.

3.3. Konstrukcja układu sterującego.

Układ sterujący urządzenia, działając wg algorytmu opisanego w p. 3.2., powinien zapewnić odpowiednie wysterowanie źródeł promieniowania podczerwonego, obróbkę sygnałów z fotodetektorów aż do uzyskania współrzędnych oraz komunikację z komputerem. Zadania te najlepiej byłoby powierzyć układowi zbudowanemu przy użyciu prostego, jednoukładowego mikrokomputera jak np. Intel 8041A. Z powodu braku na rynku krajowym układów tego typu zdecydowano się zestawić układ sterujący modelu funkcjonalnego urządzenia z elementów MSI.

Ograniczone miejsce w ramce wokół ekranu uniemożliwia umieszczenie tam całego układu sterującego, nawet przy użyciu układów VSI. Z drugiej strony, model urządzenia musi współpracować z dostępnym komputerem. W tej sytuacji postanowiono, że układ sterujący będzie miał formę pakietu spełniającego normy systemu Inteldigit-Proway i po umieszczeniu w kasecie będzie współpracował poprzez interfejs magistrali kasety z jednostką centralną na pakiecie MM-80. W ramce wokół ekranu umieszczone zostaną elementy optoelektroniczne czujników i minimum układów służących do komunikacji oraz z pakietem sterującym. Ramka z pakietem połączona zostanie kablem zaopatrzonym w złącza szufladowe.

4. Dobór i badania elementów optoelektronicznych.

Oceniając przydatność krajowych elementów optoelektronicznych do budowy matrycy podczerwieni brano po uwagę głównie następujące parametry:

- czułość/moc promieniowania,
- charakterystyki spektralne,
- charakterystyki optyczne,
- wymiary obudów.

Ponieważ na podstawie dostępnych danych katalogowych nie można było dokonać jednoznacznego wyboru, postanowiono przeprowadzić badania laboratoryjne wybranej grupy elementów optoelektronicznych, w próbkach po 20 szt. Zadawalające efekty uzyskano dla diody elektroluminescencyjnej typu COYP23 i fototranzystora typu BPYP24. Wykaz przebadanych elementów, program badań oraz ich wyniki przechowywane są w OAR-31.

Następnie sprawdzono partię diod COYP23 i fototranzystorów BPYP24 przeznaczoną do montażu w modelu funkcjonalnym urządzenia. Układ pomiarowy stanowił fragment projektowanego układu sterowania i zawierał: generator, klucze tranzystorowe, stabilizator prądu diody elektroluminescencyjnej oraz fotodetektor z uproszczonym układem próbkującym. Badane elementy optoelektroniczne umieszczono w oprawkach przymocowanych do maskownicy pracującego monitora. Sprawdzono poprawność działania łącza przy zmniejszonym wysterowaniu nadajnika i zakłóceniach większych niż przeciętnie spotykane. Około 5% sprawdzonych elementów wykazywało odchyłki parametrów uniemożliwiające ich zastosowanie.

5. Opracowanie nadajników i odbiorników promieniowania podczerwonego.

Przystępując do opracowania układów nadajników i odbiorników promieniowania podczerwonego, postawi ono następujące, główne wymagania:

- a/ uzyskanie odpowiedniego zasięgu łącza nadajnik-odbiornik,
- b/ maksymalne wykorzystanie własności elementów przy jednoczesnym zapewnieniu możliwie dużej niezawodności,
- c/ uzyskanie odpowiedniej rozdzielczości,
- d/ zminimalizowanie wpływu światła zewnętrznego i zapylenia,
- e/ maksymalne uproszczenie układów przy spełnieniu

powyższych i dodatkowych wymagań.

Dla spełnienia wymagań a, b, d przyjęto zasadę impulsowego zasilania diod elektroluminescencyjnych.

Wiele uwagi poświęcono precyzyjnemu dobraniu parametrów impulsów prądowych, szczególnie pod kątem niezawodności. Przeprowadzono szereg prób, z niszczącymi włączniami.

W celu dalszego zmniejszenia wpływu światła zewnętrznego przebadano znane oraz modyfikowane układy detektorów fotoelektronicznych, zapewniające kompensację tego czynnika zakłócającego. Badania nie dały zadowalających rezultatów, szczególnie przy próbach z komutacją fototranzystorów.

W rezultacie poszukiwań zastosowano układ fotodetektora składający się z czterech elementów dyskretnych i jednego logicznego, zapewniający odpowiednią czułość i odporność na zakłócenia, przy wprowadzeniu prostej osłony fototranzystora.

6. Opracowanie i uruchomienie układu sterującego.

Układ sterujący opracowany według zasad przyjętych w punkcie 3.3. zapewnił działanie urządzenia zgodnie z algorytmem narysowanym w punkcie 3.2.

W układzie tym można wyróżnić następujące bloki:

- generator wyznaczający częstotliwość przełączenia czujników i synchronizujący pracę innych bloków,
- układ komutacji czujników,
- stabilizator prądu diod elektroluminescencyjnych,
- asynchroniczny licznik 6-cio bitowy z automatycznie przełączanym sprzężeniem zwrotnym,
- układ próbkowania sygnałów z fototranzystorów,
- układ wyznaczania współrzędnych,
- rejestry współrzędnych,
- interfejs magistrali kasety.

Układ komutacji czujników składający się z dekodera cztero-bitowego oraz zestawu 20-tu kluczy tranzystorowych jest układem wspólnym dla nadajników i odbiorników promieniowania podczerwonego. Rozwiązanie to umożliwi komutację 64 czujników /maksymalnie/ przy pomocy 20-tu linii sterujących bez użycia do tego celu elementów aktywnych w ramce ekranu monitora. Znajduje się tam jedynie prosty układ umożliwiający przesyłanie sygnałów z fototranzystorów po jednej linii. Po usunięciu kilku drobnych błędów projektowych i montażowych układ działa poprawnie.

7. Uruchomienie modelu funkcjonalnego urządzenia.

Po uruchomieniu układu sterującego /p. 6/ oraz zmontowaniu i sprawdzeniu ramki z elementami generującymi matrycę podczerwieni połączono obydwie części urządzenia kablem o długości 3 m, sprawdzając poprawność ich działania przez blokowanie poszczególnych czujników i kontrolę stanów układu sterującego.

Następnie pakiet z układem sterującym umieszczono w kasecie systemu Inteldigit-Proway, wyposażonej w pakiety MM-80, ML-30, ML-40, MW-30.

Sprawdzono komunikację z pakietem MM-80 z wynikiem pozytywnym.

Uruchomiony wstępnie model funkcjonalny urządzenia poddano badaniom funkcjonalnym polegającym w pierwszym rzędzie na sprawdzeniu poprawności określania pozycji palca w całym zbiorze współrzędnych. Pozytywne wyniki uzyskano jedynie na części ekranu bliższej nadajnikom promieniowania podczerwonego. Sprawdzono, że nie jest to wpływ oświetlenia zewnętrznego.

Po wprowadzeniu korekty czułości fototranzystorów uzyskano dla całego ekranu rozróżnianie wskazań miejsc nie większych niż klawisze konwencjonalnej klawiatury. Pozwoliło to na uruchomienie programu demonstrującego, który reaguje na wskazanie palcem określonych pól, realizując przypisane im funkcje.

8. Oprogramowanie modelu funkcjonalnego.

Program obsługujący model funkcjonalny urządzenia do wprowadzania danych przez wskazywanie palcem składa się z dwóch części: testu uruchomieniowego i programu demonstrującego działanie.

Test - wykorzystywany w etapie uruchamiania - obsługuje przerwanie generowane przez urządzenie i wypisuje na monitorze ekranowym współrzędne punktu w postaci czterech cyfr heksadecymalnych /współrzędna wiersza z zakresu 80 + B0H i współrzędna kolumny z zakresu 80 + BEH/.

Program demonstrujący jest pierwszą próbą wykorzystania i pokazania działania urządzenia.

Wykorzystano monitor ekranowy 7953N posiadający tzw. pseudografikę i pozwalający na swobodne sterowanie kursorem. Po uruchomieniu programu ekran przedstawia trzy opisane pola.

CHARAKTERYSTYKA URZĄDZENIA

STEROWANIE KURSOREM

TEST ROZDZIELCZOŚCI

Wskazanie palcem jednego z nich powoduje wyświetlenie nowego obrazu związanego z tym polem i np. pozwala wpisywać znak w dowolnym miejscu ekranu przez wskazywanie palcem. W tej fazie działania wskazanie małego pola z napisem POWROT powoduje powrót do pierwszego obrazu trzech pól. Całość programu zajmuje w pamięci ok. 1600 bajtów. Program działa pod system RTMT i wykorzystuje podprogramy tego systemu dostępne dla użytkownika.

9. Podsumowanie prac i badań.

Sposób działania uruchomionego i wstępnie przebadanego modelu urządzenia do wprowadzania danych przez wskazywanie palcem potwierdził możliwość skonstruowania takiego urządzenia według przyjętej koncepcji, przy wykorzystaniu elementów dostępnych na rynku krajowym.

Potwierdzone zostały również przewidywane walory użytkowe urządzenia.

Parametry /dokładność, rozdzielczość/ osiągnięte do momentu przerwania prac, stanowią niezbędne minimum dla poprawnego funkcjonowania urządzenia. Przeprowadzone badania elementów optoelektronicznych i współpracujących z nimi bezpośrednio układów pozwalają sądzić, że uzyskanie dużo lepszych parametrów jest realne. Potrzebne jest wykonanie dalszych prac i badań.

10. Opracowanie wstępnych założeń technicznych.

Opracowany i uruchomiony model funkcjonalny urządzenia do wprowadzenia danych przez wskazywanie palcem może stanowić punkt wyjścia do skonstruowania nie tylko urządzenia rozszerzającego funkcje monitora ekranowego, lecz całej grupy urządzeń.

Mogą to być między innymi:

- klawiatury sterowania /np. szczelne/ komputerowych układów automatyki przemysłowej,
- urządzenia do wykrywania i koordynacji położenia elementów maszyn,
- urządzenia do współpracy z robotami przemysłowymi,
- urządzenia do wprowadzania rysunków do pamięci komputera.

Ponieważ szeroki zakres zagadnień związanych z tymi urządzeniami przekracza ramy niniejszego etapu, opracowano założenia wstępne do konstrukcji modelu urządzenia przeznaczonego przede wszystkim do współpracy z monitorem ekranowym.

10.1. Wstępne założenia techniczne /modelu/ urządzenia do wprowadzania danych przez wskazywanie palcem na ekranie monitora.

Funkcja

Urządzenie zapewni kontakt użytkownika z komputerem

przy wykorzystaniu ekranu monitora i specjalnego oprogramowania, bez użycia /lub w minimalnym zakresie/ klawiatury standardowej. Stanowić będzie integralną część monitora ekranowego /wersja I/ lub rodzaj przystawki do istniejących już monitorów /wersja II/.

Charakterystyka

Matryca podczerwieni:

- format /zależny od typu monitora/ maks. 240x350mm;
- maksymalny odstęp między czujnikami $d = 9$ mm;
- ilość czujników "n" /zależna od formatu/;
- ilość współrzędnych $2n - 2$;
- raster $r = \frac{d}{2}$;

Układ sterujący zapewni:

- testowanie czujników;
- przeszukiwanie matrycy z częstotliwością min. 13 Hz;
- określenie współrzędnych wskazanego punktu;
- eliminację wskazań niejednoznacznych;
- komunikację z komputerem.

Budowa

Urządzenie powinno zawierać zestaw czujników fotoelektrycznych bezpośredniego działania, pracujących w zakresie podczerwieni o minimalnym zasięgu 400 mm. Ilość czujników zależy od formatu wyświetlania informacji na ekranie monitora. Nadajnikami promieniowania powinny być diody elektroluminescencyjne typu CQYP23, a odbiornikami fototranzystory typu BPYP24. Czujniki muszą być rozmieszczone wokół ekranu w maskownicy monitora /wersja I/ lub płaskiej ramce, nakładanej na maskownicę monitora /wersja II/.

14

Układ sterujący, realizujący zadania wymienione w jego charakterystyce, powinien zawierać następujące bloki:

- komutator czujników, którego elementami wykonawczymi będą klucze tranzystorowe, wspólne dla nadajników i odbiorników promieniowania;
- stabilizator prądu diod elektroluminescencyjnych;
- fotodetektor obrabiający sygnały z fototranzystorów;
- mikrokomputer /najlepiej jednoelementowy/, który będzie: sterował komutacją czujników, interpretował sygnały z nich otrzymywane określając współrzędne wskazania, uruchamiał testy czujników, nadzorował komunikację z komputerem;
- interfejs /interfejsy/ do komunikacji z komputerem;
- zasilacz + 5V/30W - tylko w wersji II.

W wersji I urządzenia, układ sterujący umieszczony będzie wewnątrz monitora. Zasilany będzie z zasilacza pozostałych układów monitora. Wyposażony będzie w interfejs V-24 do komunikacji z komputerem.

W wersji II urządzenia, układ sterujący, z indywidualnym zasilaczem, umieszczony będzie w oddzielnej obudowie.

Ze względu na miejsce i okoliczności powstawania konstrukcji przewiduje się, oprócz wersji I, II, wykonanie układu sterującego w formie pakietu zgodnego z normami systemu Inteldigit- Proway, co pozwoli na umieszczenie go w kasetach tego systemu.

W tym przypadku konieczne będzie uzupełnienie układu interfejsem magistrali kasety obejmującym linie:

adresu	ADR \emptyset /...ADR7/
danych	DAT \emptyset /...DAT7/
protokołu przekazu danych	XACK/, IORC/
przerwań	INT \emptyset /...INT7/
zerowania	INIT/
zasilania	GND, +5V

Pakiet powinien być adresowany w kasecie adresami parzystymi jako urządzenie wejścia/wyjścia.

Działanie

Urządzenie określa położenie punktów na ekranie monitora wskazywanych palcem przez użytkownika.

Jednoczesne wskazanie więcej niż jednego punktu, np. palcem drugiej ręki, jest ignorowane.

Jeżeli do wskazywania użyty zostanie większy przedmiot, blokujący wiele czujników, to za wskazany punkt będzie uważane położenie geometrycznego środka przekroju pionowego przedmiotu.

Włączenie zasilania powoduje ustawienie w poszczególnych układach urządzenia odpowiednich stanów. Następnie, przeprowadzany jest test poprawności działania czujników. Jego pomyślny wynik zezwala na zgłoszenie gotowości urządzenia. Od tej chwili każde wprowadzenie palca w obszar matrycy podczerwieni powoduje określenie współrzędnych wskazanego punktu i przesłanie ich do komputera. Wycofanie palca powoduje przesłanie informacji o tym, że ekran jest wolny.

10.2. Wybór wersji do realizacji modelu.

W przypadku kontynuowania prac, model urządzenia powinien być realizowany wg wersji II założeń. Oznacza to, że ramka generująca matrycę podczerwieni będzie nakładana na maskownicę monitora, a układ sterujący z własnym zasilaczem będzie umieszczony w oddzielnej obudowie.

Komunikację z różnymi typami komputerów będzie zapewniał interfejs V-24. Matryca podczerwieni będzie, w pierwszej kolejności dopasowana do monitora ekranowego MERA 7953N.

Uzasadnienie:

1/ Realizacja modelu w postaci niezależnego urządzenia umożliwi:

- współpracę urządzenia z dowolnym komputerem posiadającym standardowy interfejs V-24;

- łatwe dostosowanie do różnych typów monitorów graficznych i pseudograficznych przez wprowadzenie prostych zmian adaptacyjnych tylko w ramce generującej matrycę podczerwieni;
- przygotowanie aplikacji we wczesnej fazie opracowania urządzenia /model, prototyp/ np. przy wykorzystaniu powielonego modelu;
- skrócenie cyklu opracowania i wdrożenia urządzenia a także łatwe wprowadzenie modyfikacji dzięki niezależności od konstrukcji innych urządzeń /monitor, system komputerowy/ i ich producentów;
- zebranie doświadczeń przed integracją urządzenia z monitorem ekranowym /wersja I założeń/.

2/ Realizacja wersji I założeń /wbudowanie urządzenia w monitor ekranowy/ wymagałaby natychmiastowego nawiązania współpracy z producentem monitorów. Teoretycznie można założyć możliwość uzyskania finansowania tematu ze strony w/w producenta.

Rozwiązanie takie miałoby jednak szereg niekorzystnych następstw:

- ujawnienie zamierzeń PIAP i rozwiązań technicznych już w trakcie rozmów wstępnych o niewiadomym wyniku;
- zaangażowanie wykonawców w PIAP w uzgodnienia i konsultacje, a następnie w prace wg uzgodnionego harmonogramu, co uzależniałoby realizację tematu od strony współpracującej;
- ograniczenie możliwych zastosowań i wykonań urządzenia przez związanie się z profilem produkcyjnym partnera.

Do realizacji wersji I będzie można powrócić po przebadaniu modelu wersji II.

3/ Realizacja trzeciej wersji urządzenia /umieszczenie układu sterującego w kasecie INTEL DIGIT-PROWAY/ spowodowałoby:

- ograniczenie obszaru zastosowań urządzenia do zestawów INTEL DIGIT-PROWAY;

- zajęcie stanowiska w kasecie przez układ sterujący;
- obciążenie jednostki centralnej kasety zadaniami obsługi układu sterującego.

Wykonanie urządzenia w wersji II umożliwi współpracę z zestawami INTELDIGIT-PROWAY poprzez interfejs V-24.