



Warszawa, dnia 1.XII.1972 r.

PROTOKÓŁ KONCOWY  
=====

Zgodnie z poleceniem Podsekretarza Stanu w Ministerstwie Przemysłu Maszynowego Obywatela inż. Aleksandra Kopcia, Komisja w składzie podanym w Załączniku nr 1 przeprowadziła badania i ocenę minikomputera K-202, w celu:

- a/ oceny parametrów technicznych i określenie stanu przygotowania do produkcji seryjnej,
- b/ sprawdzenia zgodności prototypu z tymczasowymi wymaganiami technicznymi,
- c/ oceny przydatności i celowości produkcji minikomputera dla kraju w świetle przyjętej koncepcji wprowadzenia w PRL Jednolitego Systemu EMC.

1. Obiekt badań

Do badań zostało przedstawione:

- prototyp nr 8 minikomputera K-202, bez bloku zmiennego przecinka z dodatkową pamięcią operacyjną współpracujący z monitorem /teletype ASR-390/, czytnikiem taśmy perforowanej /CT-1001/ i drukarką wierszową/V-132 C/, dziurkarką taśmy papierowej /FACIT 4070/, graph-plotter /UCC/;
- oprogramowanie prototypu w składzie: system operacyjny SOK-1, assembler ASSK-3, translator języka BASIC, biblioteka podprogramów;
- Tymczasowe Warunki Techniczne i Program Badań
- Sprawozdanie zbiorcze z pomiarów i prób procesorów prototypy nr 8 oraz nr 19 /Załącznik nr 6/.

Komisja otrzymała również:

- Założenia
- Opis organizacji logicznej

346



- Opis assemblera
- Opis ekstrakodów
- Opis tytułów programów biblioteki podstawowej
- Analizę opłacalności eksportu.

## 2. Przebieg prac

Sprawozdanie z prac przeprowadzonych przez Komisję zawiera Załącznik nr 2. Badania prototypu zostały przeprowadzone na zgodność z przedstawionymi TWT i Programem Badań, pomimo postulatów Komisji, TWT i Program Badań nie zostały uzupełnione i nie zawierają szeregu badań prowadzonych przez kontrahenta angielskiego.

W celu sprawdzenia i oceny minikomputera K-202 Komisja powołała trzy grupy robocze oraz zespół ekspertów d/s badań technicznych.

Prace Komisji zostały przedłużone oraz przerwane na okres około dwóch miesięcy ze względu na fakt, że ZD Minikomputerów nie mogli przedłożyć niezbędnej dla pracy Komisji dokumentacji, w tej sytuacji Komisja musiała dużą część swojej pracy poświęcić zadaniom opracowania niezbędnych wytycznych /na przykład do opracowania TWT i Programu Badań/ lub analizowaniu czystości patentowej.

Zdaniem Komisji zaistniała sytuację tłumaczy fakt braku doświadczenia zespołu ZD Minikomputerów, oraz przeciążenie zespołu ZD Minikomputerów zaangażowanego w realizację eksportowanych egzemplarzy K-202,

## 3. Wyniki badań i oceny

- a/ Rezultaty prac grupy roboczej d/s oceny technicznej minikomputera K-202 zawiera Załącznik nr 3.
- b/ Rezultaty prac grupy roboczej d/s oceny użytkowej K-202 z uwzględnieniem aspektu JS EMC zawiera Załącznik nr 4.
- c/ Wyniki badań minikomputera K-202 na zgodność z TWT zawiera Załącznik nr 5.
- d/ Komisji nie przedstawiono wyników badań zakładowych w zakresie:
  - wymagań klimatycznych
  - wymagań mechanicznych
  - wymagań na zakłócenia radioelektryczne.

02-2



#### 4. Zalecenia

Biorąc pod uwagę powyższe oceny, Komisja uważa za konieczne:

a/ Dopracowanie i uzupełnienie dokumentacji minikomputera K-202 w zakresie:

- . TWT umożliwiających pełne badania minikomputera
- . arkusza czystości patentowej
- . instrukcji kontroli lub TWT na bloki lub podzespoły niezależnie wytwarzane.

b/ Dopracowanie oprogramowania minikomputera.

c/ Opracowanie dokumentacji techniczno-ruchowej.

d/ Przeprowadzenie badań minikomputera na zgodność z wymaganiami:

- . klimatycznymi
- . mechanicznymi
- . na zakłócenia radioelektryczne

e/ Po dopracowaniu dokumentacji urządzenia, po dopracowaniu oprogramowania, po opracowaniu dokumentacji techniczno-ruchowej oraz po przeprowadzeniu badań mechano-klimatycznych należy wystąpić o uzyskanie Świadectwa Dopuszczenia Wyrobu do Produkcji.

#### 5. Wnioski

Komisja jest zdania, że zakres przeprowadzonych badań umożliwia wydanie opinii co do własności konstrukcji, własności funkcjonalnych, własności oprogramowania i preferowanych kierunków zastosowań.

5.1. Minikomputer K-202 spełnia przedstawione TWT z wyjątkiem punktów 4.4.2, 4.4., 4.5, 4.6 w zakresie których badań nie przeprowadzono.

5.2. Komisja jest zdania, że dokumentacja konstrukcyjna umożliwia wykonanie serii informacyjnej minikomputerów K-202, które mogłyby być stosowane dla celów naukowo-badawczych lub w eksperymentalnych systemach. Dopiero po wprowadzeniu uzupełnień określonych w punkcie 4 dokumentacja ta może stanowić podstawę uruchomienia produkcji seryjnej.

376



5.3. W ramach 3D Minikomputerów IMI przy pełnej pomocy Instytutu możliwe jest wyprodukowanie kilkudziesięciu zestawów minikomputera K-202 w skali rocznej pod warunkiem dodatkowej powierzchni około 1000 m<sup>2</sup>.

5.4. Komisja ocenia pozytywnie przyjęte rozwiązania konstrukcyjne minikomputera K-202, które są porównywalne z innymi minikomputerami jakie pojawiły się na rynku światowym w latach 1970-1972 r.

5.5. Komisja stwierdza, że parametry techniczne minikomputera K-202 są porównywalne z parametrami innych minikomputerów na rynku światowym. Lista rozkazów i struktura formatów informacji jest typowa dla minikomputera. Rozwiązanie systemu wejścia-wyjścia jest również zgodne z panującymi kierunkami w tym zakresie, jednak w minikomputerze K-202 istnieje możliwość znacznej rozbudowy pamięci operacyjnej i liczby kanałów dla szybkich urządzeń zewnętrznych, nie spotykana w innych minikomputerach.

Organizację logiczną processora minikomputera K-202 cechuje prostota funkcji dzięki czemu otrzymuje się tanie i oszczędne rozwiązanie konstrukcyjne, dla tego też organizację logiczną minikomputera Komisja uważa za właściwą.

5.6. Komisja zwraca uwagę, że w chwili obecnej nie są produkowane w kraju i w krajach socjalistycznych tak zwane miniperyferie /urządzenia peryferyjne dla minikomputerów/ a więc stosunkowo proste i bardzo tanie urządzenia takie jak: wolne czytniki kart, mini-dyski kasetowe, kasetowe pamięci taśmowe, drukarki znakowe itp.

5.7. Komisja uważa, że preferowanymi kierunkami zastosowań minikomputera K-202, są:

- automatyzacja sterowania procesami technologicznymi /z uwzględnieniem dopuszczalnych dla tego minikomputera warunków mechano-klimatycznych/
- obliczenia inżynierskie i naukowo-techniczne
- zbieranie, przygotowywanie i wstępne przetwarzanie danych pod warunkiem wyposażenia K-202 w niezbędne dla tego celu oprogramowanie i odpowiednie urządzenia peryferyjne.

21/6



Wskazuje się, że minikomputer K-202 stosowany w powyższych dziedzinach, uzupełnia sprzęt informatyki w naszym kraju oparty na bazie komputerów Jednolitego Systemu i komputerów serii ODRA 1300.

5.3. Komisja postuluje "zamrożenie" architektury minikomputera K-202 i skoncentrowanie wysiłku na dopracowaniu oprogramowania w zakresie:

- systemu operacyjnego
- makro-assemblera
- interpretera języka BASIC
- translatora języka FORTRAN
- środków programowych dla wstępnego przygotowania i przetwarzania danych co zabezpieczy preferowane kierunki zastosowań. Komisja stwierdza, że opracowanie takiego oprogramowania jest możliwe do końca 1973 r. pod warunkiem:

a/ przeznaczenia na ten cel około 30 osób

b/ opracowania translatora języka FORTRAN w oparciu o FORTRAN JS EMC.

dr inż. R.Kulesza	
doc. R.Marczyński	
dr inż. M.Muszyński	
mgr inż. J.Poloński	
dr hab. M.Greniewski	
dr hab.inż.A.Janicki	
mgr B.Głowacki	
mgr Th. Kamburelis	
mgr inż. A.Zasada	
mgr W.Staniszkis	
mgr inż.Z.Świątkowski	
mgr inż. J.Karpinski	

- (nie zaproszony gość)



SKŁAD KOMISJI

Przewodniczący: dr inż. Roman KULESZA  
Dyrektor Naukowy ZPAiAP "MERA"  
Dyrektor IMM

Członkowie: doc. Romuald MARCZYŃSKI  
Centrum Obliczeniowe PAN

dr inż. Mściwoj MUSZYŃSKI  
Politechnika Warszawska  
Instytut Maszyn Matematycznych

mgr inż. Jerzy POŁOŃSKI  
Główny Konstruktor JS EMC

dr hab. inż. Andrzej JANICKI  
Instytut Maszyn Matematycznych

dr hab. Marek GRENIEWSKI  
ZD Oprogramowania  
Instytutu Maszyn Matematycznych

mgr Bartłomiej GŁOWACKI  
Instytut Maszyn Matematycznych

mgr Thanasis KAMBURELIS  
OBR "ELWRO"

mgr inż. Andrzej ZASADA  
OBR "ELWRO"

mgr Witold STANISZKIS  
Krajowe Biuro Informatyki

mgr inż. Zbigniew ŚWIĄTKOWSKI  
Instytut Maszyn Matematycznych



S P R A W O Z D A N I E

z przebiegu prac Komisji do oceny minikomputera K-202

1. Komisja została powołana przez Podsekretarza Stana M P M inż. A.KOPCIA zarządzeniem z dnia 22.01.72 r. w celu odebrania prototypu minikomputera K-202 oraz dokonania oceny dotychczasowych prac i stanu przygotowania produkcji.

W skład Komisji zostali powołani:

dr inż. R.KULESZA	- Przewodniczący Komisji
dr hab. A.JANICKI	
doc. R.MARCZYNSKI	
dr inż. M.MUSZYNSKI	
mgr W.STANISZKIS	
dr hab. M.GERENIEWSKI	
mgr inż. J.POŁONSKI	
mgr inż. A.ZASADA	
mgr B.GŁOWACKI	
mgr inż. Z.SWIĄTKOWSKI	

2. Komisja rozpoczęła pracę w dniu 22.02.72 r. Powołane zostały cztery grupy robocze:

- 1/ pod przewodnictwem doc. R.Marczyńskiego  
w składzie: dr inż. M.Muszyński, mgr B.Głowacki, mgr inż Z.Swiątkowski - do określenia metodyki prac Komisji w zakresie badań i przyjęcia prototypu K-202;
- 2/ pod przewodnictwem dr hab.inż. A.Janickiego  
w składzie: mgr inż. J.Połoński, mgr W.Staniszkis - do oceny przydatności użytkowej K-202 z uwzględnieniem aspektu JS EMC;
- 3/ pod przewodnictwem dr hab. M.Greniewskiego  
w składzie: mgr Th.Kamburelis, mgr inż. A.Zasada - do oceny technicznej minikomputera K-202;

012



- 4/ pod przewodnictwem dr inż. R.Kuleszy  
w składzie: mgr inż. AnZasada, mgr inż. Z.Świątkowski,  
mgr B.Głowacki - do oceny przygotowania do produkcji  
K-202.
3. W okresie od 22.01. do 30.11.72 r. Komisja odbyła 7 posiedzeń,  
trzy zostały odwołane ze względu na brak dokumentacji przeka-  
zywanej Komisji przez ZD Minikomputerów IMM.
4. Komisja wystąpiła do ZDM IMM o przekazanie następujących mate-  
riałów:
- założeń technicznych,
  - Tymczasowych Warunków Technicznych i Programu Badań,
  - Opisu Działania i Opisu Oprogramowania K-202,
  - pełnych protokołów badań zakładowych na zgodność z TWT,
  - arkusza oceny czystości patentowej.

Otrzymano:

- Założenia, opis organizacji logicznej, opis assemblera-  
opis ekstrakodów, opis tytułów bibliotecznych K-202  
w dniu 22.02.72 r.
- TWT i Program Badań w dniu 14.06.72 r.

Ponadto Komisja uzyskała ustne wyjaśnienia na temat:

- przebiegu prac nad realizacją K-202,
  - parametrów technicznych i organizacji logicznej  
oraz oprogramowania K-202,
  - czystości patentowej K-202.
5. Na zaproszenie Komisji dr inż. J.Mieścicki przedstawił referat  
na temat przeglądu minikomputerów oraz ich cech i tendencji  
rozwojowych.
6. Powołane grupy robocze wykonały szereg opracowań i przygotowały  
materiały:
- Grupy doc. R.Marczyńskiego - opracowała i przekazała ZDM IMM  
wymagania na program prób i badań K-202 oraz ustosunkowała  
się do przedstawionych przez ZDM IMM - TWT i Programu Prób  
i Badań;

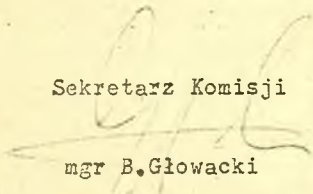
*dfc*





- Grupa dr hab. inż. A. Janickiego - wstępnie opracowała, zreferowała i przekazała ocenę przydatności użytkowej K-202;
  - Grupa dr hab. M. Greniewskiego - opracowała, zreferowała i przekazała opinię o organizacji logicznej i konstrukcji K-202
7. Komisja powołała grupę ekspertów w składzie: Ob. A. Wiśniewski - przewodniczący, mgr inż. J. Pelc, mgr inż. J. Bargielski, mgr inż. W. Sliwiński, mgr J. Lewkowicz, której zadaniem było przebadanie minikomputera K-202 na zgodność z tymczasowymi wymaganiami technicznymi. Grupa ekspertów przeprowadziła szereg badań technicznych oraz użytkowych oprogramowania i przedstawiła wyniki podane w załączniku nr 5.
8. Ze względu na konieczność realizacji zamówień eksportowych ZD Minikomputerów IMM przedstawił prototyp K-202 do badań z dwumiesięcznym opóźnieniem co spowodowało dwumiesięczną przerwę w pracy Komisji.

Sekretarz Komisji

  
mgr B. Glowacki



Ocena rozwiązań konstrukcyjnych, logicznych i programowych minikomputera K-202

1. Ocena rozwiązania konstrukcyjnego

1.1. Aktualny stan wykonawstwa

Pracujący zestaw składa się z jednostki centralnej wraz z pamięcią o pojemności 12k słów 16 bitowych, dodatkowej pamięci 2x16k oraz jednostki z kanałami wraz z zestawem indywidualnych jednostek sterujących dla poszczególnych urządzeń. Urządzenia wykonane są nowocześnie i charakteryzują się dużą gęstością upakowania i lekką konstrukcją nośną. Pewne zastrzeżenie budzi nią w pełni dopracowany poziom technologii montażu i prac wykończeniowych. Technologia i organizacja produkcji ma charakter mało seryjny.

1.2. Baza elementowa

Konstrukcja została oparta na nowoczesnych podzespołach stosowanych w sprzęcie informatyki III generacji. Podstawę stanowią mikroukłady scalone małej i średniej skali integracji /serii SN74, SN74H oraz SN75/. Pozostałe elementy elektroniczne oraz szereg elementów elektronicznych pochodzi również z importu. Szczególną estetykę wykonania wyróżniają się zastosowane bloki pamięciowe produkcji f-my Data Products. Asortyment układów scalonych jest bardzo bogaty /kilkadziesiąt typów/ i znacznie odbiega od zestawu uruchamianego w kraju.

2/16



### 1.3. Dokumentacja konstrukcyjna

Urządzenia wykonano w oparciu o dokumentację umożliwiającą małoseryjne wytwarzanie tego typu urządzeń. Zwraca uwagę brak ścisłego powiązania między poszczególnymi dokumentami oraz duża niejednorodność formy. W trakcie uzupełniania znajduje się dokumentacja opisowa obejmująca TWT i instrukcja kontroli na poszczególne zespoły.

Można przyjąć, że ta dokumentacja umożliwia wytwarzanie w warunkach doświadczalnych od kilkudziesięciu do rzędu stu /maksymalnie 200/ zestawów minikomputerowych rocznie.

### 1.4. Wymagania mechaniczno-klimatyczne

ZDM IMM nie przeprowadził pełnych badań umożliwiających zakwalifikowanie urządzenia do określonej kategorii.

Minikomputer K-202 może pracować w pomieszczeniach zamkniętych, ogrzewanych, w których temperatura waha się w granicach  $+10^{\circ} + 35^{\circ}$  C, a w opakowaniu transportowym znosi warunki transportu lotniczego i kolejowego.

### 1.5. Wnioski pod kątem uruchomienia produkcji seryjnej

Dla uruchomienia produkcji zestawów minikomputera rocznej niezbędnym jest:

- a/ przeprowadzenie pełnych badań mechaniczno-klimatycznych /np. zgodnie z wymaganiami JS EMC/;
- b/ Uporządkowanie dokumentacji konstrukcyjnej zgodnie z instrukcją TPP.
- c/ Wprowadzenie niezbędnych poprawek konstrukcyjnych podnoszących walory techniczno-technologiczne urządzenia i umożliwiających podniesienie stopnia mechanizacji i automatyzacji prac montażowych i kontrolno-pomiarowych.

296



## 2. Ocena organizacji logicznej

### 2.1. Struktura formatów informacji

Hardware K-202 wykonuje operacje tylko na wielkościach 16-bitowych. Operacje na większych wielkościach muszą być wykonywane i interpretowane programowo /wyjątek stanowią 3-słowne liczby zmiennoprzecinkowe, dla których przewiduje się wbudowanie sprzętu jako opcję/, co przedłuża czas wykonania operacji. Struktura liczb zmiennoprzecinkowych jest nieoszczędna aczkolwiek typowa dla minikomputerów.

K-202 ma strukturę słowa.

Struktura rozkazu K-202 może być uznana za poprawną i określa typowe funkcje wprowadzane powszechnie w maszynach konstruowanych w latach 1960-1970 /jak: modyfikacja indeksowa, "pośrednia", premodyfikacja, możliwość przeskoku lub warunkowego wykonania rozkazu - stosownie do potrzeb listy rozkazów i innych mechanizmów maszyny/, a od kilku lat także w małych i bardzo małych maszynach cyfrowych.

Struktura rozkazu nie pozwala na wykonanie takiej operacji: "adres adresu" /poza rozkazem ST/. Chociaż jest w maszynie bit określający tzw. pośrednią modyfikację, lecz oznacza to, że argumentem operacji jest efektywny adres bądź zawartość komórki pod tym adresem.

Bf6



Rozkazy maszyny mają długość od jednego do trzech słów /czyli pobranie rozkazu wymaga do trzech kontaktów z PAO/

## 2.2. Lista rozkazów

Lista rozkazów składa się z około 90 rozkazów realizowanych hardware'owo, w tym pięć rozkazów zmiennoprzecinkowych, /które mogą być realizowane programowo/ i 128 rozkazów ekstrakodowych. Rozkazy hardware'owe są podobne do powszechnie stosowanych w minikomputerach .

W K202 nie ma na przykład takich rozkazów jak:

- mnożenia na liczbach całkowitych /stałoprzecinkowych/,
- dzielenia "    "-        "-        "-
- konwersji danych z układu dziesiętnego na binarny /i odwrotnie/
- działań na znakach alfanumerycznych,
- działań na polach znakowych /np. wyszukiwanie informacji, przenoszenie danych/,
- przesunięć różnych typów /np. arytmetycznych, logicznych, cyklicznych/ o dowolną ilość pozycji.

Typowe podstawowe działania wymagają 2 - 3 kontaktów do PAO co oznacza, że nie można wykonać więcej niż około trzystu tysięcy takich działań na sekundę pracy cyklu pamięci 1/us.

## 2.3. System przerw

Rozwiązanie typowe, dostosowane do przyjętego układu wewnętrznych stanów minikomputera K-202. Przejście z programu bieżącego na nowy program używający wszystkich rejestrów wymaga minimum 16 kontaktów z PAO dla samego tylko przełączania stanu programu.

## 2.4. System liczenia czasu programów

W K-202 istnieje tylko zegar określający, że minęła kolejna 2 milisekundowa jednostka; Nie ma natomiast hardware'owego zegara progra-



nowego, który by liczył czas pracy poszczególnych programów.

## 2.5. System We-Wy

Przyjęte rozwiązania logiczne kanałów ómnięciowych zapewnia autonomiczną transmisję danych. Kanały te są typu selektorowego, istnieje możliwość dołączenia do ośmiu kanałów tego typu.

Kanały Znakowe natomiast przeprowadzają transmisję za pośrednictwem jednostki centralnej. W tym celu dla przyjęcia każdego znaku powoduje się przerwanie bieżącego programu, wejścia do programu zarządzającego, wykonanie odpowiedniego podprogramu obsługi, aktualizację adresu i licznika znaków, powrót do programu przerwanoego.

Tak zorganizowana transmisja powoduje wysoką zajętość procesora całego systemu. Zaletą natomiast tej organizacji jest oszczędność sprzętu w kanałach. W K-202 można dołączyć do ośmiu takich kanałów. Do K-202 dołącza się różne urządzenia zewnętrzne po opracowaniu specjalnych jednostek sterujących /indywidualizowanych i dopasowanych do natury danego urządzenia/. Zatem ilość indywidualnych jednostek sterujących niezbędnych dla współpracy z urządzeniami We-Wy rośnie wraz z ilością podłączonych do K-202 urządzeń.

## 2.6. System adresacji i przydziału pamięci operacyjnej

K-202 nie ma mechanizmów hardwarowych umożliwiających ciągle adresowanie pamięci powyżej 64 k słów. Organizacja ochrony pamięci odbywa się w blokach o wielokrotności 4 k tak na przykład program o długości 8,1 k blokuje 12 k słów pamięci. Organizacja pracy na pamięci operacyjnej o rozmiarach powyżej 64 k słów w przedłożonym Komisji sprzeczanie i oprogramowaniu K-202 jest niemożliwa. Organizacja pracy na pamięci o pojemności większej od 64 k słów jest

346



do pomyslenia lecz wymaga to opracowania specjalnych środków programowych.

## 2.7. Wnioski z oceny organizacji pracy

2.7.1. Organizacja logiczna K-202 jest porównywalna z organizacją logicznych innych minikomputerów na świecie. Lista rozkazów jest typowa dla minikomputerów aktualnie produkowanych na świecie.

2.7.2. Organizację logiczną jednostki centralnej maszyny K-202 cechuje prostota funkcji /rozkazów i innych mechanizmów wewnętrznych/, dzięki czemu otrzymuje się stosunkowo oszczędne w sprzęcie i tanie rozwiązania techniczne. Zatem organizację logiczną K-202 można uznać za prawidłową i współczesną.

## 3. Ocena oprogramowania

Przedstawione Komisji oprogramowanie można podzielić na cztery części:

- a/ System Operacyjny SOK-1,
- b/ Interpretator języka BASIC,
- c/ Assambler ASSK-3,
- d/ Biblioteka programów.

3.1. System Operacyjny SOK-1 jest modularnym programem nadzorczym oraz interpretatorem języka sterującego dla pracy jedno-programowej. SOK-1 charakteryzuje się nowoczesną modularną konstrukcją, bezbłędnością i odpornością na błędy użytkownika i zakłócenia zewnętrzne. Na podkreślenie zasługuje fakt, że w skład SOK-1 wchodzi uniwersalny pakiet obsługi urządzeń peryferyjnych.



- 3.2. Interpretator języka BASIC powinien być traktowany jako prototyp interakcyjnego systemu programowania. Ze względu na swój prototypowy charakter, interpretator języka BASIC nie może być przedmiotem szczególnych badań.
- 3.3. ASSK-3 jest podstawowym assambler'em minikomputera K-202. Jest to stosunkowo prosty /elementarny/ język symboliczny. Dla dalszych prac celowym jest rozbudowanie ASSK-3 o możliwości stosowania makrodefinicji.
- 3.4. Biblioteka programów zawiera:
- 3.4.1. Statystykę /dziesięć programów/;
  - 3.4.2. Rachunek różniczkowy i całkowy /osiem programów/;
  - 3.4.3. Algebrę /dwadzieścia programów/;
  - 3.4.4. Funkcje analityczne /pięć programów/;
  - 3.4.5. Programowanie liniowe /dwa programy/;
  - 3.4.6. Optymalizacja /pięć programów/;
  - 3.4.7. Inne /jeden program/.
- 3.5. Wnioski dotyczące oprogramowania

Przedstawione oprogramowanie K-202 badanej konfiguracji jest niepełne. Nawet z punktu widzenia zastosowań K-202 jako minikomputera. Z punktu widzenia traktowania K-202 jako uniwersalnego systemu jest ono jedynie szczątkowe. W stosunku do oprogramowania innych minikomputerów /np. Varian 620/ przedstawione oprogramowanie jest ubogie.

Uzyskanie oprogramowania K-202 analogicznego do oprogramowania innych minikomputerów /np. Varian 620/ należałoby wykonać szereg dalszych prac mających na celu stworzenie:

- mechanizmu makrodefinicji w assambler'ze,

376





- efektywnego interpretera języka BASIC,
- efektywnego kompilatora języka FORTRAN IV wraz z minimalnym zestawem generatorów programów operowania danymi zapisanymi w pamięciach masowych,
- środków programowych dla wstępnego i lokalnego przetwarzania danych /np. odpowiednik RPG dla Varian 620/.

Pracochłonność w/w prac ocenia się na 60-80 osobolat pod warunkiem wykorzystania dotychczasowego dorobku zespołów krajowych. Spośród przedstawionego oprogramowania, wyróżnia się nowoczesną, modułarną konstrukcją system operacyjny SOK-1, który daje podstawy pod dalszą rozbudowę oprogramowania minikomputera K-202.

Biblioteka programów numerycznych jest uboga aczkolwiek biblioteki programów numerycznych innych minikomputerów posiadają podobny skład.

3.6. Wnioski dotyczące wieloprogramowości, wielodostępności i wieloprocessowości.

Badany minikomputer K-202 jest minikomputerem jednoprocessorowym z systemem operacyjnym SOK-1 zabezpieczającym tylko pracę jednoprogramową i jednodostępną.

W tej sytuacji Komisja nie może ocenić możliwości zorganizowania efektywnej pracy wieloprogramowej, wielodostępnej i wieloprocessorowej chociaż oczywiście organizacja logiczna K-202 nie wyklacza możliwości zorganizowania pracy wielodostępnej i wieloprogramowej.

dr inż. R.Kulesza	.....
doc. R.Marczyński	.....
dr inż. M.Muszyński	.....
mgr inż. J.Połoński	.....
dr hab. M.Greniewski	.....
dr hab. A.Janicki	.....



mgr M. Głowacki

.....

mgr Th. Kamburelis

.....

mgr inż. A. Zasada

.....

mgr W. Staniszkis

.....

mgr inż. Z. Świątkowski

.....

mgr inż. J. Karpiński

..... *J. Karpiński (jako reprezentant polski)*

*z zastrzeżeniem dysformulowania p.p. 22,  
24, 25.*



O D E N A

PRZYDATNOŚCI SYSTEMÓW MINIKOMPUTERA K - 202

1. Cechą szczególną omawianego minikomputera, jest łatwość specjalizowania przyjętego zestawu obliczeniowego K-202 i jego modularność.
2. Specjalizacja uzyskiwana drogą określenia konfiguracji modułów opracowanych w ramach koncepcji systemu cyfrowego K-202, oraz wyboru wersji oprogramowania minikomputera - jest wyraźnie korzystna dla rozwiązywania wyodrębnionych problemów w ramach takich zastosowań jak:
  - automatyczne projektowanie i obliczenia naukowo-techniczne ;
  - komutowanie, wstępne przetwarzanie i sterowanie strumieniami danych w systemach komputerowych;
  - przetwarzanie informacji na bieżąco w systemach sterowania i w systemach komercyjnych;
  - przechowywanie, wybieranie i wymiana informacji w wyspecjalizowanych podsystemach działających na bieżąco;
  - przygotowywanie, redukcja i prezentacja zbiorów informacyjnych;
  - inne zastosowania, których efektywność uzależniona jest od modularności zestawu dobrze dopasowanego do rozwiązywanego problemu i w jakich drugorzędną rolę odgrywają pewne ograniczenia wynikające z rozwiązań przyjętych w minikomputerze K-202 / diagnostyka medyczna i techniczna, dydaktyka itp. /.

15/6



3. Bardziej specjalnym jest zastosowanie minikomputera K-202 jako tzw. inteligentnej końcówki w zestawach satelitarnych, w których z powodzeniem wypełniać może takie funkcje jak preparacja danych we/wy na bieżąco /On-line/, redukcja i formowanie wydawnictw /edycje / itp.
4. Szczególnie interesującą domeną wykorzystywania minikomputera K-202 są jego zastosowania jako jednostki sterującej i komutacyjnej w systemach telekomunikacyjnych, jednostki sterującej monitorami alfaskopowymi, grafoskopami i innymi urządzeniami peryferyjnymi.
5. Korzystną dla zastosowań systemowych minikomputera K-202 jest możliwość współpracy między systemami automatowego przetwarzania informacji realizowanymi na zestawach urządzeń ICL, CDC, IBM, LS itd. z systemami opartymi na K-202. Współpraca taka jest zapewniona na poziomie wymiany informacji oraz zgodności programowej na poziomie języków algorytmicznych / on-line, off-line poprzez taśmę magnetyczną itp./.

*[Faint handwritten text]*  
Opł. doch. uwzględn. znajdująca  
się w aktach Komisji

h. XII. 72v.

*[Handwritten signature]*  
Krawiec



Warszawa, dnia 25.XI.1972 r.

Protokół Końcowy z badań Zespołu Ekspertów

Zespół Ekspertów w składzie:

- Ob. A.M. Wisniewski
- mgr inż. J. Pele
- mgr inż. J. Bargielski
- mgr inż. H. Sliwiński
- mgr J. Lewkowicz

przeprowadził badania prototypu K 202 nr 16 w zestawie:

- jednostka centralna /CPU z programowaniem zmiennym przecinkiem,
- pamięć 32k + 12k w jednostce centralnej
- telerype ASR 390
- czytnik CT 1001
- plotter UCC
- drukarka wierszowa UD 132

Badania przeprowadzono w oparciu o:

- TWT na emc K 202 /wersja niepoprawiona/
- Program prób i badań prototypu emc K 202 /wersja niepoprawiona/
- Sprawozdanie zbiorcze Działu Kontroli Jakości ZDM przy IMI /załącznik nr 1A
- uzgodnienie z mgr inż. J. Karpińskim zasady i harmonogramu badań /załącznik nr 2/
- zalecenie Grupy Roboczej d/s Określenia Metodyki prac Komisji w zakresie badań i przyjęcia prototypu K 202

Badania dotyczyły:

- właściwości i parametrów technicznych K 202
- oprogramowania K 202

Badanie w zakresie właściwości i parametrów technicznych prowadziła Grupa w składzie:

- mgr inż. J. Pele
- mgr inż. J. Bargielski
- mgr inż. H. Sliwiński

BFG



- 2 -

Po zapoznaniu się ze Sprawozdaniem Zbiorczym /załącznik 1/ postanowiono uznać przedstawione przez ZDM wyniki badań.

Dodatkowo wykonano następujące badania:

- prace emc K 202 przy zmianach ~~z~~ napięcia sieci; TWT p.4.4.1 /załącznik 3/
- badania zmienności pakietu /załącznik 4/

Badanie w zakresie oprogramowania K 202 prowadziła Grupa w składzie:

mgr J. Lewkowiec

Ob. A.M. Wiśniewski

Przeprowadzono badania następujących elementów oprogramowania /załącznik 5/

- Systemu Operacyjnego SOK 1 w zakresie odporności na zakłócenia zewnętrzne i właściwości rozwiązań,
- translatora BASIC oraz programów SIMPLEX, wartości własne rozwiązywania układu równań w zakresie przydatności użytkowej
- bibliotekę podprogramów numerycznych w zakresie

W wyniku przeprowadzonych badań zaleca się co następuje:

1. Wykonać badania promieniowania zakłóceń radiowych i zakłóceń wnoszonych do sieci przez K 202
2. Wykonać badania odporności emc K 202 na zakłócenia zewnętrzne
3. Z uwagi na lepsze przystosowanie do eksploatacji technicznej należy wykonać łatwo dostępne zaciski do kontroli napięć stałych
4. Zwrócić większą uwagę na estetykę i dokładność wykonania obudowy zewnętrznej K 202
5. Opracować listę pakietów i elementów zapasowych
6. Uzupelnąć testy urządzeń zewnętrznych o testy dla drukarki a.w dalszej kolejności opracować system testów kontrolnych dla urządzeń wewnętrznych
7. Sprawdzić w oparciu o wyniki eksploatacji doświadczalnej parametry niezawodnościowe emc K 202.

BAG



8. Prowadzić intensywną eksploatację wstępną opracowanego oprogramowania w celu usunięcia jak największej ilości błędów,
9. Prowadzić prace nad opracowaniem i realizacją pełnego modularnego systemu oprogramowania.

W n i o s k i:

1. Przedstawiony do odbioru zestaw techniczny emc K 202 uwzględniając wyniki badań przeprowadzonych przez zespół ocenia się pozytywnie. Dla pełności oceny należy przedstawić:
  - pozytywne wyniki badań na promieniowanie zakłóceń radiowych i zakłóceń wnoszonych do sieci
  - pozytywne wyniki badań odporności K 202 na zakłócenia zewnętrzne
2. Przedstawione do odbioru oprogramowanie emc K 202 dla badanego zestawu spełnia podstawowe potrzeby użytkowników tej maszyny. Jeśli chodzi o strukturę to jest to typowe oprogramowanie dla minikomputerów w zestawie bez pamięci zewnętrznej. Szczególnie pozytywnie Zespół ocenia Supervisor, który jest odporny na zakłócenia zewnętrzne i posiada dobrze zorganizowany system restartu.

Zawartość biblioteki podprogramów numerycznych jest dostateczna do prowadzenia prac w zakresie obliczeń, /załącznik 6/ z *paralel*

Dla zaprogramowania prac użytkowników K 202 należy:

- szybko i gruntownie przebadanie istniejącego oprogramowania
- opracować w ciągu 1 do 1,5 roku od daty rozpoczęcia produkcji systemów testów kontrolnych oraz w pełni modularny system oprogramowania.

*Andrzej Kowalski*  
A.M. Warszawa, 10.11.78

*Prof. dr J. Poleski*

*Prof. dr J. Kowalski*

*Prof. dr J. Kowalski*

*Prof. dr J. Kowalski*

Załącznik Nr 6

Sprawozdanie zbiorcze

z pomiarów i prób procesorów /prototypu Nr 8 16k, oraz procesora 12k + P o Nr 19/.

1. Wstęp.

Sprawozdanie obejmuje próby i pomiary dokonywane w następujących okresach:

- prototyp Nr 8 z pamięcią 16k w dniach 25.VII - 29.VII br.
- procesor ze zmiennym przecinkiem i pamięcią 12k od 26.X - 29.X.br.

Pomiary i próby wykonywano zgodnie z Tymczasowymi Warunkami Technicznymi /TWT/, Programem Prób i Badań /PPB/ oraz Tymczasowymi Warunkami Technicznymi Odbioru Zasilacza /TWT0Z/. W wypadku odstępstw od tych warunków zostało to wyraźnie zaznaczone w odpowiednim p-cie.

Podział sprawozdania zgodny w zasadzie z kolejnością przyjętą w TWT, a ze względu na identyczność programu badań obydwu procesorów /z małymi wyjątkami/ w każdym z p-tów sprawozdania omawiane są kolejno wyniki dotyczące każdego z procesorów.

2. Sprawdzenie zgodności wykonania procesorów z dokumentacją konstrukcyjno-technologiczną - stwierdzono zgodność /TWT-4.1.1./ obydwu procesorów.

3. Stwierdzono iż Kontrola Międzyoperacyjna sprawdziła i przyjęła /stempelki/ pakiety, płyty przednie, tylne, zasilacze, płyty montażowe obydwu procesorów /TWT-4.1.2/.

4. Wymagania estetyczne.

Stwierdzono wizualnie iż estetyka obydwu procesorów jest zadawalająca /TWT 4.2/.

5. Wymagania mechaniczne.

Sprawdzono: dołączenie śrub i wkrętów, prawidłowość działania znaków i zatrząsków itp, pracę kluczy, przełączników i stacyjek, oraz poprawność ułożenia wiązek przewodów zwłaszcza w aspekcie możliwości powstawania zwarć i przerw.

Stwierdzono spełnienie wymogów mechanicz. w obydwu procesorach /TWT-4.3./.

6. Wymagania elektryczne.

6.1. Pomiar dopuszczalnych wahań napięcia sieci

Przeprowadzono zgodnie z PPB 2.1.

Jedynie dla prototypu Nr 8 z pamięcią 16k przyjęto jako wartość nominalną  $U_n=240V$ .

W czasie prób wykorzystano testy: główny procesora i test PAO-3 wypuszczane na przemian.

Df6





Przyrządy pomiarowe:

- przyrząd uniwersalny UK 5B.
- woltmiernia cyfrowy typ. DVM 501 /piedocyfrowy/

Pokrywy procesorów były założone, położenie normalne tj. poziome.  
Sposób przeprowadzania pomiarów:

- Wyrzucanie procesorów przy zasilaniu z sieci o napięciu nominalnym - przez około 40 min.
- Ustalenie poziomu napięć stałych procesorów na wartości nominalne
- Obniżenie stopniowe napięcia sieci do wartości  $= 0,85 U_n$  lub wartości przy którym wystąpi przekłamanie testów.  
Po ustaleniu się temperatury procesorów tj 40 min pomierzono wartości napięć stałych /ustawionych przy  $U_s=U_n$ /.
- podwyższenie napięcia sieci do wartości  $1,1U_n$  lub wartości przy której wystąpi przekłamanie testów.  
Po ustaleniu się temperatury procesorów pomierzono wartości napięć stałych.

Równocześnie w czasie próby z napięciem podwyższonym jak i z napięciem obniżanym sieci kilkakrotnie dokonywano wyłączenia i włączania procesora dla sprawdzenia czy praca testów kontrolnych wznosi się bez konieczności ponownego wprowadzenia programu z czytnika taśmy perforowanej.

Wyniki prób poniżej:

6.1.1. Prototyp Nr 8 z pamięcią 16k.

Napięcie sieci	Zamierzony poziom napięć stałych /V/				Uwagi dot. pracy testów
$U_s$ /V/	+ 5	- 5	+ 13	+ 21	
240V= $U_n$	5,00	5,00	13,00	21,00	
200	4,96	4,97	12,95	20,92	Test pracował bez przerwy. Możliwość każdorazowego wznowieni
270	4,99	4,99	13,01	21,00	j.w.

Temperatura otoczenia 30°C /pomiar TMT/

Wilgotność 70%

6.1.2. Procesor Nr 19 ze smiennym przecinkiem i pamięcią 12k.

Napięcie sieci	Zamierzony poziom napięć stałych /V/				Uwagi dot. pracy testów
$U_s$ /V/	+ 5	- 5	+ 13	+ 21	
220V= $U_n$	5,00	5,00	13,00	21,00	
180	4,96	4,96	12,95	20,95	Test pracował bez przerwy. Możliwość każdorazowego wznowieni testu
250	4,99	5,00	13,00	21,02	j.w.

8/8



Temperatura otoczenia 20°C /mierzona TMT/  
Wilgotność 75%.

Wyniki uzyskane w p-tach 6.1.1. i 6.1.2 wskazują że obydwa procesory spełniają wymogi TWF 4.4.1 i PPB 2.1.

7. Pomiar mocy pobieranej przez procesor.

Pomiary przeprowadzone podczas testowania procesorów wraz z dołączonym czytnikiem Electrographic.

Przyrządy: woltomierz el.dyn. firmy Norma przyrząd uniwersalny UM-55

Wyniki:

Prototyp Nr 8 z pamięcią 16k	710W
Procesor Nr 19 12k + F	680W

8. Pomiary wahań napięć stałych.

Ze względów technicznych połączono badania wg PPB 2.3 oraz badania wpływu napięć +15V i +21V na PAO /PPB 2.5.1/

W czasie zmięnienia jednego z napięć stałych pozostałe były ustawione na wartości nominalne.

Marginesowanie napięć rozpoczęto po okresie około 30 min nagrzewania maszyny.

Podczas marginesowania napięcie sieci  $U_s$  było utrzymywane na wartości nominalnej dla danego procesora.

Po każdorazowej zmianie napięcia oczekiwano około 20 min na ustabilizowanie się warunków termicznych poczym odczytywano wartość napięcia.

Odchylenie napięć prowadzono stopniowo aż do:

A/ Przekłamania testu

B/ Wyczerpania zakresu regulacji danego napięcia

C/ Osiągnięcia granicy niebezpiecznej dla zasilanych podzespołów

maszyny

Max "13V" = 16V

Max "21V" = 24V

8.4. Wyniki pomiarów:

8.1. Prototyp Nr 8 z pamięcią 16k

Warunki pomiarów:

$U_s = U_n = 240V$

Temperatura otoczenia = 32°C

Wilgotność 68%

Testy: główny procesora i PAO-3 puszczane na przemian.

Przyrządy pomiarowe:

Woltomierz cyfrowy DVM 501

Przyrząd uniwersalny UM-5B

Pokrywy zakryte, pozycja normalna tj pozioma.

Układ blokady napięć pamięci wyłączony na czas marginesowania.

8/6

Napięcie marginesowane		Uwagi dot. regulacji napięcia lub osiągnięcia wysokości MAX dopuszcz. napięcia	Uwagi dot. pracy testów
Nom.	Zmierzona		
+5	4,71	MIN zakres regulacji	Nie wyłączył się. Możliwość wznowienia testu
	5,63 5,40 ON	MAX " "	Nie wyłączył się Możliwość wznowienia pracy testu jako obniżenia nap. jak obok
-5	4,80	MIN zakres regulacji	Nie wyłączył się. Możliwość wznowienia pracy testu
	5,50	MAX " "	j.w.
+13	12,33	MIN zakres regulacji	Nie wyłączył się Możliwość wznowienia pracy testu
	15,95	MAX dopuszcz. napięcie 16V	Nie wyłączył się. Możliwość wznowienia pracy testu
+21	18,95 19,00 ON		Wyłączył się. Ponowne wznowienie testu po podniesieniu napięcia do wart. j. obok.
	23,00 22,65 ON		Wyłączył się. Ponowne wznowienie testu po obniżeniu napięcia do wartości jak obok.

8.2. Procesor Nr 19 12k + F.

Warunki pomiarów:

Us=Un=220V

Temperatura otoczenia = 24°C

Wilgotność 75%

Testy: główny procesora i PAO-3

Pozostałe warunki jak 8.1.



Napięcie marginesowane		Uwagi dot. regulacji napięcia lub wysokości MAX dopuszcz. napięcie	Uwagi dot. pracy testów
Nom.	Zmierzona		
+5,00	4,75	MIN zakres regulacji napięcia	Nie wyłączył się. Możliwość wznowienia.
	5,60	MAX zakres regulacji napięcia	j.w.
-5,00	4,78	MIN zakres regulacji napięcia	j.w.
	5,50	MAX zakres regulacji napięcia	j.w.
+13V	12,25	MIN zakres regulacji	j.w.
	15,85	MAX dop. napięcie + 16V	j.w.
+21V	18,90		j.w.
	18,95 ON		ale wznowienie po podwyższeniu nap. jak obok
+	23,10		Wyłączył się
	22,70 ON		ale ponowne wznowienie po obniżeniu napięcia jak obok



W wyniku pomiarów z p-tu 8.1 i 8.2 można uznać że procesory te spełniają warunki p-tu 2.3 PPB i PPB 2.5.1.

## 9. Badania zabezpieczeń i sygnalizacji modułów zasilacza procesorów.

### 9.1. Układ sekwencji włączenia napięć.

Stwierdzono prawidłowe działanie w obydwu procesorach zgodnie z TWTOZ pt. 2.

### 9.2. Układ zabezpieczania przeciwzwarciowego

Sprawdzenie polegało na kolejnym zwieraniu zacisków wyjściowych kłączówki zasilacza do masy /zacisk Nr 3/ włączonego procesora.

Zaciski Nr 3 i Nr 7	-	zwarcie	+ 5V
" Nr 3 i Nr 6	-	"	- 5V
" Nr 3 i Nr 5	-	"	+13V
" Nr 3 i Nr 4	-	"	+21V

Stwierdzono iż po zdjęciu zwarcia napięcie powraca do normy, w związku z czym zgodnie z TWTOZ pt. 3 uznano iż układy te w obydwu procesorach działają zadawalająco,

### 9.3. Układ "overvoltage protection".

Stwierdzono prawidłowość działania w obydwu procesorach postępując zgodnie z TWTOZ pt. 4.

## 10. Badanie pamięci.

Stosownie do uwagi podanej w p-cie 8 sprawozdania sprawdzono wówczas marginesowanie napięć zasilających pamięć w warunkach normalnych. Wykonanie pełnych prób przewidzianych PPB 2.5. było chwilowo niemożliwe z uwagi na brak urządzeń umożliwiających zmianę temperatury otoczenia w podanym zakresie temperatur.

Pośrednim dowodem wykazującym zadawalającą pracę układu zasilania pamięci w podwyższonej temperaturze są b.dobre wyniki pracy procesorów w temperaturze 50°C opisane w p-cie 13 sprawozdania.

### 10.1. Sprawdzenie zakresu regulacji strobu odczytu pamięci.

Postępując zgodnie PPB 2.5.2 w wyniku otrzymano:

procesor Nr 8 /16k/ odchyłka górna 15 ns.

odchyłka dolna 20 ns.

procesor Nr 19 /12k+E/ odchyłka górna 20 ns.

odchyłka dolna 13 ns.

Obydwa procesory mają więc zakres regulacji strobu lepszy niż określono to w PPB 2.5.2.

## 11. Pomiar czasów wykonywania podstawowych operacji wykonano zgodnie PPB 2.6.

Otrzymano następujące rezultaty:



Nazwa operacji	Czas wykonywania operacji w mikrosekundach	
	Procesor Nr 8 /16k/	Procesor Nr 19 /12k+F/
jp	1,9	1,8
lo	1,6	1,6
shl	1,6	1,5
ad	2,2	2,2
rky	1,3	1,3
adf	nie dotyczy	9
mplf	"	20
diwf	"	20

12. Pomiar rozkładu temperatur w procesorach.

W zasadzie pomiaru dokonano zgodnie z PPB 2.7 z pewnymi ograniczeniami wynikającymi z wielkości sondy posiadanego miernika temperatury typu TMT /ERA/.

Pomiary wykonywano w czasie pracy testu głównego w warunkach stabilizacji termicznej z zamkniętymi pokrywami /pokrywa górna zastępcza umożliwiająca dostęp sondy/.

Napięcie zasilające w wartości nominalnej,

Wyniki:

Rodzaj procesora	Napięcie sieci	Temperatury w procesorze w °C		
		Radiator zasilacza	Pakiety CPU	Matryce PAO
Nr 8 /16k/ /Temperatura otoczenia 30°/	240V	Min 45° Max 65°	Min 37° Max 42°	40°
Nr 19 /12k+F/ /Temperatura otoczenia 25°/	220V	Min 42° Max 65°	Min 35° Max 40°	38°

13. Badania klimatyczne.

Przeprowadzono w ograniczonym zakresie w stosunku do wymagań TWT 5.5. ze względu na chwilowy brak odpowiedniej aparatury.

Sposób przeprowadzenia pomiarów:

- włączenie procesora przy napięciu sieci = Un.
- po okresie ok 30min ustawienie napięć stałych na wartości nominalne /podczas pracy testu głównego/,
- okrycie procesora dużym kartonem z równoczesnym podwyższeniem napięcia do wysokości 270V dla procesora Nr 8 /16k/ a dla procesora Nr 19 /12k+F/ do wartości 250V.

Po okresie 1 godz. nastąpiła stabilizacja temperatury wewnątrz kartonu na około 50°C. Procesory były testowane na przemian testem głównym i PAO-3 przez okres ok. 3 godz każdy. Równocześnie kilkakrotnie wyłączono i włączono procesor uzyskując każdorazowo jego wznowienie testu.



Po ustabilizowaniu się warunków termicznych wewnątrz procesora mierzone parametry napięć stałych.

Poniżej podany napięć stałych dla obydwu procesorów:

Wartość nominalna przy $U_s=U_n$	Wartości pomiarzone	
	Procesor Nr 8 przy $U_s=270V$	Procesor Nr 19 przy $U_s=250V$
+ 5V	+ 4,86	+ 4,88
- 5V	- 4,80	- 4,85
+12V	+12,80	+12,83
+21V	+20,80	+20,78

Wyniki te zdają się świadczyć że poprawna praca w warunkach przewidzianych w TWT dla górnego zakresu temperatur do  $+40^{\circ}C$  będzie zapewniona dla obydwu badanych procesorów.

Wilgotność w czasie prób nie mogła być zmieniana i wynosiła 70%.

#### 14. Badania wytrzymałościowe.

Zostały wprowadzone w stosunku do TWT 5.6.1 z uwagi na nieposiadanie dotychczas odpowiednich urządzeń.

Sposób wykonania prób:

- A. Procesor po przejściu poprzednich prób był przewieziony do Z-du Badań Drganí IPPT gdzie był poddawany wibracjom do 7 g w stanie wyłączonym. Po powrocie do naszego Z-du został ponownie sprawdzony testami głównymi i PAO-3 przez okres 1 godz bez wystąpienia żadnych przekłamań testów.
- B. Opukiwanie młotkiem gumowym o masie 2 kg dół trzonka 300mm. Po ~~opukaniu~~ odchyleniu o  $45^{\circ}$  swobodny spadek na różne p-ty obudowy z góry i z ~~tych~~ boków. Czas próby 30min w czasie pracy testów. Przekłamań nie wystąpiły.
- C. Jednostronne podnieszenie procesora na wysokość 300mm i swobodne opuszczenie /biał drewniany/. Ponawianie z różnych stron. Nie wystąpiły przekłamań testów. Czas próby 30min.

#### 15. Badania niezawodnościowe.

Procesory Nr 8 i 19 nie były poddane tym badaniom z uwagi na zbyt krótki czas jaki upływał między ich uruchomieniem a przekazaniem nabywcy chociaż łączny czas pracy każdego z nich podczas testowania można oszacować na 70 godz.

*[Handwritten signature]*  
Inż. Stanisław Winiarski



PROTOKÓŁ Z BADAŃ CZASÓW WYKONYWANIA TYPOWYCH ROZKAZÓW  
MINIKOMPUTERA K-202

Dnia 4.XII.1972 r. w Zakładzie Doświadczalnym Minikomputerów  
IBM zostały przeprowadzone przez grupę ekspertów w składzie:

mgr Bronisław Borzęcki  
mgr inż. Janusz Pelc

badania szybkości wykonywania następujących typowych rozkazów:  
dodawanie stałoprzecinkowe /ad/, porównywanie /co/, pobieranie  
/lo/, skok bezwarunkowy /jp/.

Wobec nie dostarczenia programu badającego czasy wykonywania  
rozkazów, grupa sprawdziła czasy wykonania wyżej wymienionych  
rozkazów przy pomocy prostych pętli programowych. Otrzymane  
wyniki podane są w tabeli:

rozkaz	czas
ad	13 $\mu$ s
co	13 $\mu$ s
lo	13 $\mu$ s
jp	12 $\mu$ s

Powyższe wyniki są przybliżone. Każda pętla programowa wykony-  
wana była przez 3 minuty. Badane rozkazy są typu RX, tj.  
przyjęto, że jeden z argumentów operacji jest w rejestrze uni-  
wersalnym a drugi w pamięci operacyjnej /dostępny przez modyfi-  
kację pośrednią/.

mgr Bronisław Borzęcki .....

mgr inż. Janusz Pelc .....

Za zgodność:

B. Wisniewska