

URZĄDZENIA ELEKTRONICZNE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-87
	Systemy mikroprocesorowe Złącza diagnostyczne	3375-62
	Systemy z mikroprocesorami typu 8080 i 8085	
		Grupa katalogowa 1970

PRZEDMOWA

Lokalizacja niesprawności systemu mikroprocesorowego wymaga wykonania analizy sygnałów charakteryzujących jego działanie. Sygnały te przesyłane są równocześnie wieloma przewodami, przy czym istotne dla oceny działania systemu są nie tyle oddzielne przebiegi co całe ich grupy i wzajemne powiązania czasowe.

Duże systemy mikroprocesorowe, wykorzystywane w uniwersalnych sterownikach i minikomputerach, zazwyczaj mają własne układy kontrolno-sterujące i programy, przeznaczone do wykrywania i lokalizacji niesprawności. W skład wbudowywanego wyposażenia diagnostycznego wchodzi wskaźniki stanu szyn systemowych oraz układy pozwalające zatrzymać działanie i wprowadzić system w stan pracy krokowej. Oprogramowanie stałe stanowiące wyposażenie systemu zawiera z reguły loader, monitor, edytor i inne specjalizowane programy, umożliwiające rozpoznawanie stanu systemu i sterowanie wykonywaniem programów użytkowych i testujących.

Wymienione środki diagnostyczne z reguły nie mogą być stosowane w małych systemach mikroprocesorowych, pracujących z jednym programem, zapisanym trwale w półprzewodnikowej pamięci typu ROM lub PROM. Wyposażenie takich systemów, używanych w aparaturze pomiarowej i w innych niewielkich urządzeniach elektronicznych, we własne układy i programy diagnostyczne doprowadziłoby do nadmiernej komplikacji konstrukcji i obsługi tych urządzeń, przekreślając korzyści wynikające z zastosowania mikroprocesorów.

Uruchamianie i naprawa urządzeń, zawierających małe systemy mikroprocesorowe, wymaga stosowania specjalnych przyrządów diagnostycznych, dołączonych do badanego urządzenia za pomocą wieloprzewodowych złączy. Unifikacja typu złącza oraz przyporządkowanie przyrządów diagnostycznych. Wyposażenie systemów mikroprocesorowych w wejścia sygnałów wyłączających układy pamięciowe i bramki wejściowe-wyjściowe pozwala wprowadzać do tych systemów rozkazy i dane generowane w przyrządach diagnostycznych co znacznie ułatwia uruchamianie i lokalizację niesprawności badanych systemów.

Przewidywane w niniejszej normie złącza diagnostyczne mogą być realizowane za pomocą gniazd szufladowych (panelowych) typu 881 i wtyków szufladowych typu 871 produkowanych przez Zakłady Radiowe Unitra-Eltra¹⁾.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są złącza diagnostyczne urządzeń wyposażonych w systemy mikroprocesorowe oraz rodzaje sygnałów kontrolnych, sterujących i kontrolno-sterujących, doprowadzanych do tych złączy.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy urządzeń wyposażonych w systemy mikroprocesorowe działające na bazie mikroprocesorów typów 8080 i 8085 do uruchamiania i naprawy, których przewiduje się stosowanie zewnętrznych przyrządów diagnostycznych.

1.3. Określenia

1.3.1. złącze diagnostyczne. Złącze służące do połączenia przyrządu diagnostycznego z systemem mikroprocesorowym, składające się z gniazda zwanego diagnostycznym, połączonego trwale lub za pomocą gniazda

pośredniego z tym systemem oraz z wtyku przyrządu diagnostycznego.

1.3.2. sygnały kontrolne. Sygnały kontrolne są to sygnały generowane w systemach mikroprocesorowych wchodzących w skład badanych urządzeń, używane do przekazania informacji z systemu do przyrządu diagnostycznego.

1.3.3. sygnały sterujące. Sygnały sterujące są to sygnały generowane przez przyrząd diagnostyczny w celu sterowania pracą badanych urządzeń pracujących w określonym systemie mikroprocesorowym.

1.3.4. sygnały kontrolno-sterujące. Sygnały kontrolno-sterujące są to sygnały generowane zarówno w systemie mikroprocesorowym jak i w przyrządzie diagnostycznym w celu wykonywania funkcji sygnałów kontrolnych i sterujących.

2. WYMAGANIA

2.1. Gniazdo diagnostyczne. Urządzenie mikroprocesorowe przystosowane do współpracy z zewnętrznymi

¹⁾ ZN-82/MPM-14/T-15-105. Złącza szufladowe (panelowe) typu 871.881.

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Elektroniki
Ustanowiona przez Dyrektora Naukowo-Produkcyjnego Centrum Półprzewodników dnia 21 listopada 1987 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1988 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 4/1988, poz. 10)

przyrządami diagnostycznymi powinno być wyposażone w 50-stykowe gniazdo szufladowe typu 881. W normie nie sprecyzowano czy gniazdo jest trwale wbudowane w urządzenie.

2.2. Przyporządkowanie styków gniazda określonym sygnałom. Przyporządkowanie poszczególnych styków gniazda określonym sygnałom systemu mikroprocesorowego powinno być zgodne:

— dla systemów z mikroprocesorami 8080 — z tabl. 1,

— dla systemów z mikroprocesorami 8085 — z tabl. 2.

Tablica 1

Nr styku	System 8080		
	Oznaczenie sygnału	Rodzaj	Funkcja
1	A \emptyset	kontrolno-sterujący	mniej znaczące bity adresu
2	A 1		
3	A 2		
4	A 3		
5	A 4		
6	A 5		
7	A 6		
8	A 7		
9	A 8	kontrolno-sterujący	bardziej znaczące bity adresu
10	A 9		
11	A 10		
12	A 11		
13	A 12		
14	A 13		
15	A 14		
16	A 15		
17	+ 5 V	—	napięcie zasilające ¹⁾
18	DB \emptyset	kontrolno-sterujący	dane
19	DB 1		
20	DB 2		
21	DB 3		
22	DB 4		
23	DB 5		
24	DB 6		
25	DB 7		
26	$\overline{\text{MEMR}}$	kontrolno-sterujący	sygnały sterujące odczytem i zapisem
27	$\overline{\text{IOR}}$		
28	$\overline{\text{MEMW}}$		
29	$\overline{\text{IOW}}$		
30	$\overline{\text{INTA}}$		
31	—	—	—
32	HLDA	kontrolny	potwierdzenie przyjęcia żądania bezpośredniego dostępu
33	—	—	²⁾
34	$\overline{\text{HOLD}}$	kontrolno-sterujący	wejście sygnału żądania bezpośredniego dostępu
35	RDYIN	kontrolno-sterujący	sygnał gotowości
36	GND	—	przewód zerowy
37	$\overline{\text{STSTB}}$	kontrolny	sygnał strobujący
38	\emptyset 2TTL	kontrolny	sygnał zegarowy
39	—	—	²⁾

cd. tabl. 1

Nr styku	System 8080		
	Oznaczenie sygnału	Rodzaj	Funkcja
40	D5	kontrolny	sygnał cyklu FETCH
41	—	—	²⁾
42	—	—	²⁾
43	INTE	kontrolny	zezwoleń na przyjęcie przerwania
44	$\overline{\text{RESIN}}$	kontrolno-sterujący	sygnał zerujący
45	—	—	—
46	$\overline{\text{MIDA}}$	kontrolny	potwierdzenie przyjęcia sygnału wyłączającego pamięć i bramki we/wy systemu
47	$\overline{\text{MID}}$	sterujący	wejścia sygnałów wyłączających pamięć i bramki we/wy systemu
48	—	—	²⁾
49	GND	—	przewód zerowy
50	S85	kontrolny	sygnalizacja typu mikroprocesora ³⁾
¹⁾ Napięcie zasilające o wartości 5 V \pm 10% i o wydajności prądowej określonej w instrukcji eksploatacyjnej danego urządzenia przeznaczone do zasilania urządzeń diagnostycznych nie mających własnego źródła zasilania. ²⁾ Styki 33, 39, 41, 42 i 48 stanowią rezerwę do przesyłania innych sygnałów specyficznych dla danego urządzenia. ³⁾ Połączyć z przewodem zerowym (styk 49).			

Tablica 2

Nr styku	System 8085		
	Oznaczenie sygnału	Rodzaj	Funkcja
1	AD \emptyset	kontrolno-sterujący	mniej znaczące bity adresu i szyna danych
2	AD 1		
3	AD 2		
4	AD 3		
5	AD 4		
6	AD 5		
7	AD 6		
8	AD 7		
9	A 8	kontrolno-sterujący	bardziej znaczące bity adresu
10	A 9		
11	A 10		
12	A 11		
13	A 12		
14	A 13		
15	A 14		
16	A 15		
17	+5 V	—	napięcie zasilające ¹⁾
18	AD \emptyset	kontrolno-sterujący	mniej znaczące bity adresu i dane (powtórzenie wyprowadzeń styków 1÷8)
19	AD 1		
20	AD 2		
21	AD 3		
22	AD 4		
23	AD 5		
24	AD 6		
25	AD 7		

cd. tabl. 2

Nr styku	System 8085		
	Oznaczenie sygnału	Rodzaj	Funkcja
26	\overline{RD}	kontrolno-sterujący	sygnały sterujące odczytem i zapisem
27	—		
28	\overline{WR}		
29	—		
30	\overline{INTA}		
31	IO/M		
32	HLDA	kontrolny	potwierdzenie przyjęcia żądania bezpośredniego dostępu
33	—	—	²⁾
34	\overline{HOLD}	kontrolno-sterujący	wejście sygnału żądania bezpośredniego dostępu
35	READY	kontrolno-sterujący	sygnał gotowości
36	GND	—	przewód zerowy
37	ALE	kontrolny	sygnał strobojący
38	CLK	kontrolny	sygnał zegarowy
39	—	—	²⁾
40	$\overline{S\overline{P}}$	kontrolny	sygnał rodzaju cyklu
41	—	—	²⁾
42	—	—	²⁾
43	—	—	—
44	\overline{RESET}	kontrolno-sterujący	sygnał zerujący
45	SI	kontrolny	sygnał rodzaju cyklu
46	\overline{MIDA}	kontrolny	potwierdzenie przyjęcia sygnału wyłączającego pamięć i bramki we/wy systemu
47	\overline{MID}	sterujący	wejścia sygnałów wyłączających pamięć i bramki we/wy systemu
48	—	—	²⁾
49	GND	—	przewód zerowy
50	S85	kontrolny	sygnalizacja typu mikroprocesora ³⁾

¹⁾ Napięcie zasilające o wartości $5\text{ V} \pm 10\%$ i o wydajności prądowej określonej w instrukcji eksploatacyjnej danego urządzenia przeznaczone do zasilania urządzeń diagnostycznych nie mających własnego źródła zasilania.

²⁾ Styki 33, 39, 41, 42 i 48 stanowią rezerwę do przesyłania innych sygnałów specyficznych dla danego urządzenia.

³⁾ Połączyć z dodatnim biegunem źródła zasilającego (styk 17).

2.3 Poziomy sygnałów

2.3.1. Poziomy sygnałów kontrolnych. Sygnały kontrolne doprowadzane do gniazda diagnostycznego z systemu mikroprocesorowego powinny mieć następujące poziomy:

— poziom niski w granicach $-0,5 \div +0,8\text{ V}$ (przy prądzie obciążenia $+0,4\text{ mA}$)¹⁾,

— poziom wysoki w granicach $+2 \div +5,25\text{ V}$ (przy prądzie obciążenia $-0,04\text{ mA}$).

2.3.2. Poziomy sygnałów sterujących. Sygnały sterujące doprowadzane do gniazda diagnostycznego powinny być przez system mikroprocesorowy odczytywane jako:

— poziom niskie, jeśli ich napięcie zawiera się w granicach $0 \div 0,4\text{ V}$,

— poziom wysokie, jeśli ich napięcie zawiera się w granicach $2,4 \div 5,0\text{ V}$.

Obciążenia źródła poszczególnych sygnałów przez system mikroprocesorowy nie powinno przekraczać:

— przy poziomie niskim 16 mA ,

— przy poziomie wysokim $-1,6\text{ mA}$.

2.3.3. Poziomy sygnałów kontrolno-sterujących. Sygnały kontrolno-sterujące \overline{RDYIN} , \overline{READY} , \overline{RESIN} , \overline{RESET} i \overline{HOLD} powinny być w systemach mikroprocesorowych generowane za pomocą układów z wolnym (otwartym) kolektorem, zapewniającym następujące poziomy:

— poziom niski w granicach $-0,5 \div 0,4\text{ V}$ (przy prądzie obciążenia 8 mA)¹⁾,

— poziom wysoki w granicach $+2,4 \div 5,25\text{ V}$ (przy prądzie obciążenia $-0,8\text{ mA}$).

Sygnały \overline{RDYIN} , \overline{READY} , \overline{RESIN} , \overline{RESET} i \overline{HOLD} generowane przez przyrząd dołączony do gniazda diagnostycznego powinny być odczytywane jako:

— poziom niski, jeśli ich napięcie zawiera się w granicach $0 \div 0,4\text{ V}$,

— poziom wysoki, jeśli ich napięcie zawiera się w granicach $+2,4 \div +5,0\text{ V}$.

Obciążenie źródła poszczególnych sygnałów przez urządzenia systemu mikroprocesorowego nie powinno przekraczać:

— przy poziomie niskim 16 mA ¹⁾,

— przy poziomie wysokim $-1,6\text{ mA}$.

2.3.4. Poziomy dodatkowych sygnałów diagnostycznych. Poziomy sygnałów dołączonych do rezerwowych styków gniazda diagnostycznego (styki nr 33, 39, 41, 42 i 48) nie powinny przekraczać $\pm 24\text{ V}$.

2.4. Wymagania funkcjonalne ogólne

2.4.1. Wyłączanie pamięci i bramek

a) Systemy, w których przewiduje się możliwość czasowego wyłączenia (wprowadzania w stan nieaktywny) pamięci w urządzeniach powinny wysyłać sygnał potwierdzający wyłączenie tych układów. Poziom niski sygnał potwierdzającego \overline{MIDA} powinien odpowiadać wyłączeniu pamięci systemu mikroprocesorowego.

W systemach, w których nie ma możliwości wyłączenia (wprowadzania w stan nieaktywny) pamięci — styk 46 gniazda diagnostycznego powinien być izolowany lub połączony ze stykiem 17.

b) Systemy, w których przewiduje się możliwość wyłączenia (wprowadzania w stan nieaktywny) pamięci systemu mikroprocesorowego — doprowadzenie do gniazda diagnostycznego sygnałów wyłączających \overline{MID} powinno wyłączać wymienione układy. Stan wyłączania pamięci w urządzeniach systemu mikroprocesoro-

¹⁾ Jako dodatni przyjęto kierunek prądu od obciążenia do źródła sygnału.

wego powinien być utrzymywany przez cały czas trwania wyżej wymienionych sygnałów. Zalecane jest, aby sygnał \overline{MID} powodował również wyłączenie bramek wejściowo-wyjściowych dołączonych do szyny danych systemu mikroprocesorowego.

Przykłady realizacji wyłączenia pamięci i bramek są podane w załączniku.

2.4.2. Odstępstwa od zasad. Dopuszcza się niedołączanie do gniazda diagnostycznego sygnałów wymienionych w tablicy, nieistotnych dla przedstawienia stanu systemu mikroprocesorowego.

W szczególności dopuszcza się pomijanie:

- niewykorzystanych w systemie mikroprocesorowym sygnałów adresowych,
- nieistniejących lub niewykorzystanych w systemie sygnałów \overline{IOR} , \overline{IOW} , $\overline{IO/M}$, \overline{INTA} , \overline{INTE} , \overline{HLDA} i \overline{HOLD} .

Styk gniazda diagnostycznego przewidywanych dla sygnałów niewykorzystanych w danym systemie nie należy łączyć z innymi punktami w systemie z wyjątkiem styku 32, który w przypadku niewykorzystania powinien być dołączony do punktu o potencjale zerowym.

2.5. Wymagania funkcjonalne szczegółowe

2.5.1. Wymagania dla systemu 8080

a) W systemach mikroprocesorowych typu 8080 sygnały $\overline{DB0} \div \overline{DB7}$ powinny spełniać wymagania dla sygnałów sterujących określone w 3.3.2 wtedy, gdy jednocześnie są spełnione następujące warunki:

- sygnał sterujący \overline{MID} ma poziom niski,
- jeden z sygnałów kontrolnych \overline{MEMR} , \overline{IOR} lub \overline{INTA} ma poziom niski, w pozostałych wypadkach sygnały $\overline{DB0} \div \overline{DB7}$ powinny spełniać wymagania określone w 3.3.1 dla sygnałów kontrolnych.

b) W systemach mikroprocesorowych typu 8080, w których przewiduje się wykorzystywanie do celów diagnostycznych bezpośredniego dostępu do pamięci sygnały $\overline{A0} \div \overline{A15}$, $\overline{DB0} \div \overline{DB7}$, \overline{MEMR} , \overline{IOR} , \overline{MEMW} , \overline{IOW} i \overline{INTA} mogą pełnić rolę zarówno sygnałów kontrolnych jak i sterujących.

W systemach tych wymienione wyżej sygnały powinny spełniać wymagania dla sygnałów kontrolnych określone w 3.3.1 wtedy, gdy sygnał \overline{HLDA} ma po-

ziom niski oraz spełniać wymagania dla sygnałów sterujących określone w 3.3.2 wtedy, gdy sygnał \overline{HLDA} ma poziom wysoki.

c) W systemach mikroprocesorowych typu 8080 styk 50 gniazda diagnostycznego powinien być dołączony do przewodu zerowego.

2.5.2. Wymagania dla systemu 8085

a) W systemach mikroprocesorowych typu 8085 sygnały $\overline{AD0} \div \overline{AD7}$ powinny spełniać wymagania dla sygnałów sterujących określone w 3.3.2 wtedy, gdy jednocześnie są spełnione następujące warunki:

- sygnał sterujący \overline{MID} ma poziom niski,
- sygnał strobujący \overline{ALE} ma poziom niski,
- jeden z sygnałów kontrolnych \overline{RD} lub \overline{INTA} ma

poziom niski. W pozostałych przypadkach sygnały $\overline{AD0} \div \overline{AD7}$ powinny spełniać wymagania określone w 3.3.1 dla sygnałów kontrolnych.

b) W systemach mikroprocesorowych typu 8085 styk 50 gniazda diagnostycznego powinien być połączony ze stykiem 17 tego gniazda.

2.6. Wymagania czasowe i częstotliwościowe sygnałów

2.6.1. Przebiegi czasowe. Przebiegi czasowe sygnałów doprowadzonych do gniazda diagnostycznego powinny być zgodne z przebiegami czasowymi szyny danych, szyny adresowej i szyny sygnałów kontrolnych systemu mikroprocesorowego.

2.6.2. Opóźnienie wyłączenia. Opóźnienie wyłączenia (wprowadzenia w stan nieaktywny) pamięci i bramek wejściowo-wyjściowych systemu mikroprocesorowego urządzenia w stosunku do przejścia sygnału potwierdzającego \overline{MIDA} w stan niski nie powinno przekraczać 1000 ns.

2.6.3. Częstotliwość dodatkowych sygnałów diagnostycznych. Maksymalna częstotliwość sygnałów dołączanych do rezerwowych styków gniazda diagnostycznego (styki nr 33, 39, 41, 42 i 48) nie powinna przekraczać 20 MHz.

2.7. Wyprowadzenie przewodu zerowego. Wszystkie styki gniazda diagnostycznego, do których są doprowadzone przewody zerowe, powinny być ze sobą połączone. Różnica potencjałów między poszczególnymi stykami podczas pracy systemu nie powinna przekraczać 0,1 V.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

ZALĄCZNIK

PRZYKŁADY REALIZACJI WYŁĄCZANIA PAMIĘCI I BRAMEK

1. Sposób wyłączenia pamięci i bramek systemu mikroprocesorowego. Możliwość wyłączenia (wprowadzania w stan nieaktywny) pamięci, bramek i innych układów połączonych z szyną danych systemu mikroprocesorowego można w prosty sposób zrealizować, doprowadzając sygnały wyłączające \overline{MID} do wejść wybierających \overline{CS} tych układów. Przykłady realizacji wyłącza-

nia w systemach z mikroprocesorami typu 8080 i 8085 przedstawiono na rys. Z-1 i Z-2.

W systemach mających wejście sygnału \overline{MID} lecz nie mających wewnętrznych nadajników tego sygnału, wyjście sygnału potwierdzającego \overline{MIDA} (styk 46 gniazda diagnostycznego) można połączyć galwanicznie z wejściem \overline{MID} co zapewni wysyłanie sygnału po-

twierdzącego bezpośrednio po otrzymaniu sygnału wyłączającego. Rozwiązanie takie jest dopuszczalne wtedy, gdy opóźnienie wyłączenia (wprowadzania w stan nieaktywny) zastosowanych układów nie przekracza 1000 ns.

W przypadku gdy system zawiera wewnętrzne nadajniki sygnału \overline{MID} zastosowanie wyżej wymienionego sposobu generacji sygnału potwierdzającego \overline{MIDA} jest nie wskazane¹⁾. Przyjęcie takiego rozwiązania może bowiem powodować zderzenie na szynie danych systemu — w przypadku, gdy sygnał \overline{MID} wysyła na magistralę zarówno źródło wewnętrzne jak i zewnętrzne, dołączone przez złącza diagnostyczne.

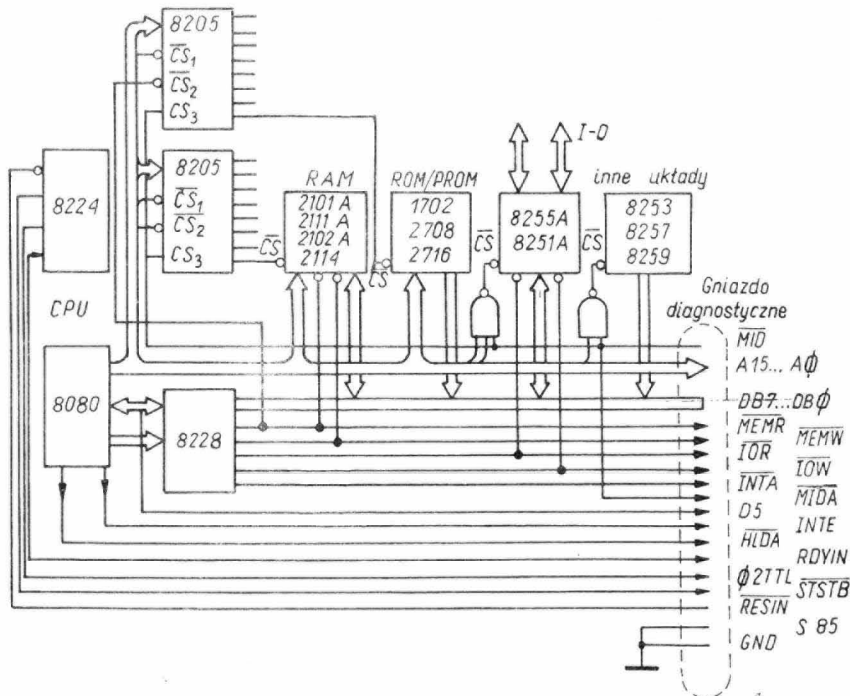
W takim przypadku w celu umożliwienia rozpoznania sytuacji konfliktowych zaleca się zapewnienie odpowiedniego sterowania stanem linii \overline{MIDA} . Propozycję prostego rozwiązania układu sterowania stanem tej linii przedstawiono na rys. Z-3. W miarę możliwości stan linii \overline{MIDA} winien być rozpoznawany zarówno przez bloki wewnętrzne zawierające nadajniki sygnału \overline{MID} jak i urządzenie zewnętrzne, dołączone za pośrednictwem złącza diagnostycznego.

¹⁾ Sygnał \overline{MID} może być np. wykorzystywany do okresowego blokowania pewnego obszaru pamięci zawierającej programy użytkowe w celu umożliwienia zaadresowania w tym obszarze pamięci stałej zawierającej programy systemowe.

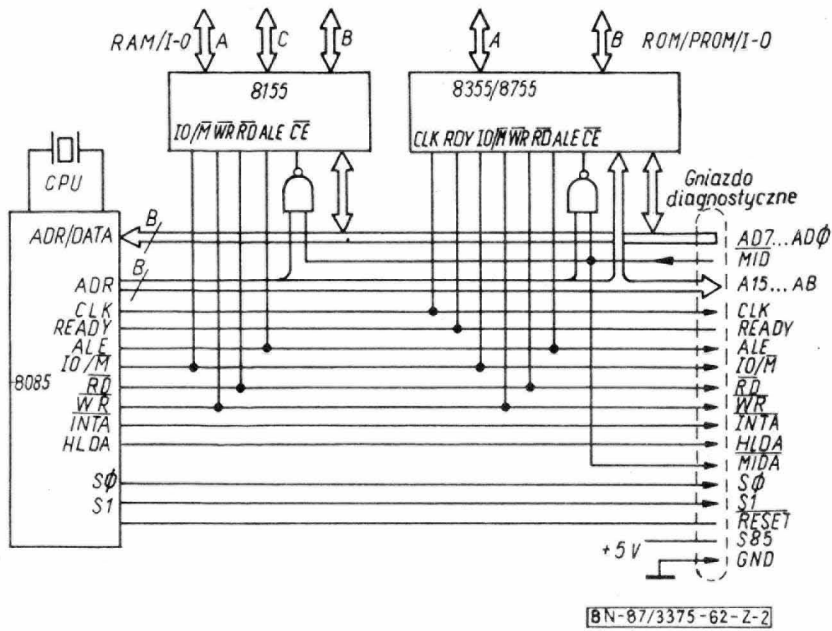
2. Wykorzystanie możliwości wyłączania pamięci i bramek. Wyłączanie pamięci i bramek systemu mikroprocesorowego, wchodzącego w skład badanego urządzenia za pomocą sygnału \overline{MID} umożliwia wprowadzenie na szynę danych badanego systemu rozkazów i danych generowanych w przyrządzie diagnostycznym. Pozwala to realizować:

- ustawianie licznika rozkazów mikroprocesora badanego systemu,
- rozpoznanie i zmianę zawartości rejestrów badanego systemu,
- wprowadzanie do pamięci badanego systemu danych z klawiatury lub z czytnika taśmy dołączonego do przyrządu diagnostycznego,
- zapisywanie zawartości wybranych fragmentów pamięci badanego systemu za pomocą urządzenia rejestrującego połączonego z przyrządem diagnostycznym.

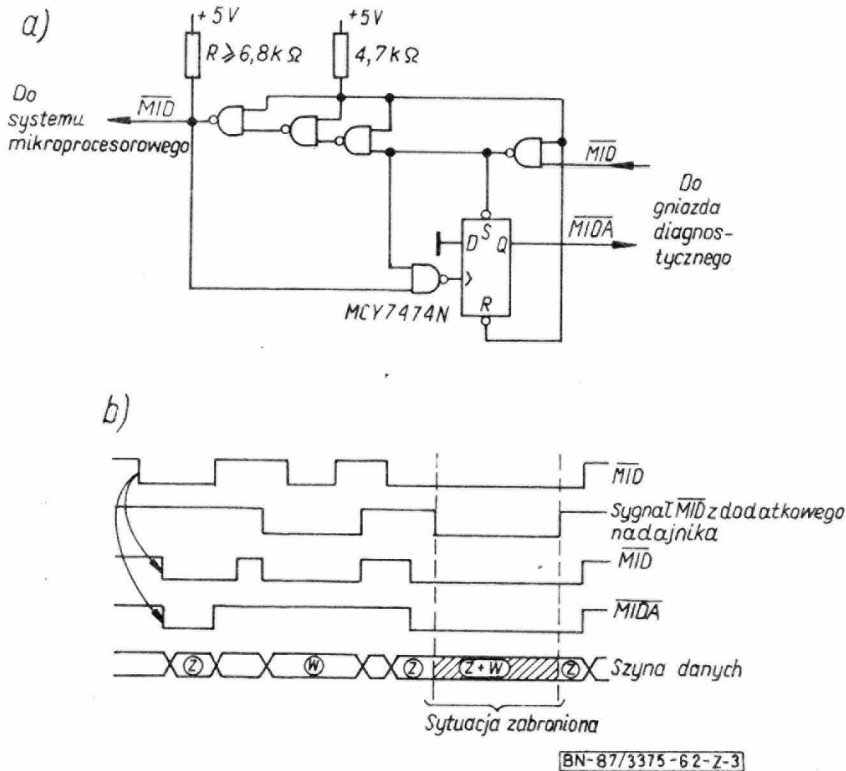
Schemat blokowy przyrządu diagnostycznego przystosowanego do współpracy z urządzeniami mającymi wejścia sygnałów wyłączających przedstawiono na rys. Z-4, natomiast sieci działań takiego przyrządu wyjaśniające sposób wykonania skoku bezwarunkowego oraz rozpoznanie i zmianę zawartości rejestrów mikroprocesora badanego systemu przedstawiono na rys. Z-5 i Z-6.



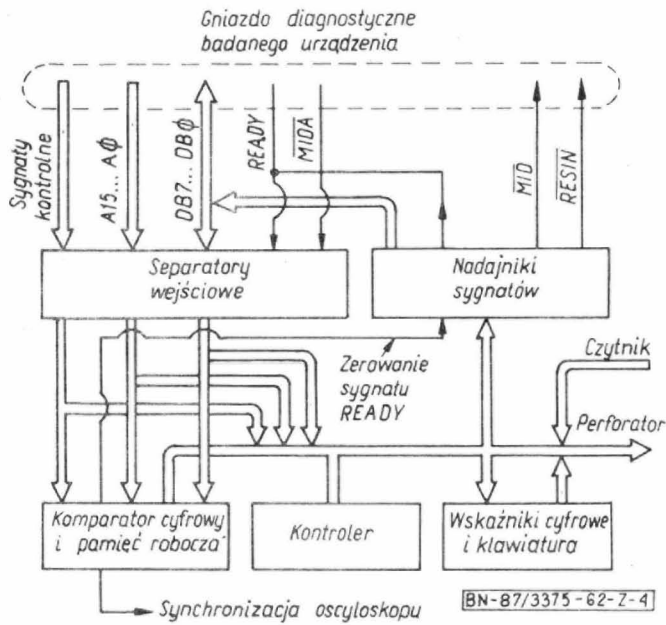
Rys. Z-1. Przykład połączeń gniazda diagnostycznego z systemem mikroprocesorowym typu 8080.



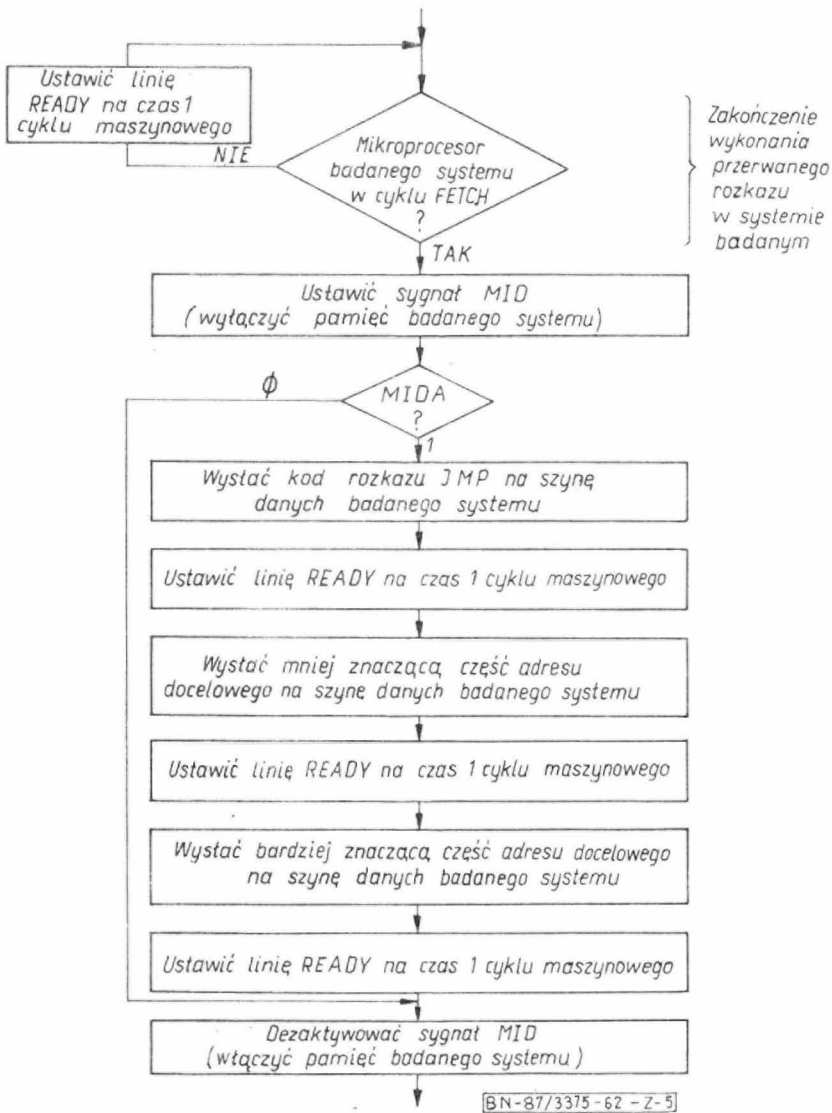
Rys. Z-2. Przykład połączeń gniazda diagnostycznego z systemem mikroprocesorowym typu 8085.



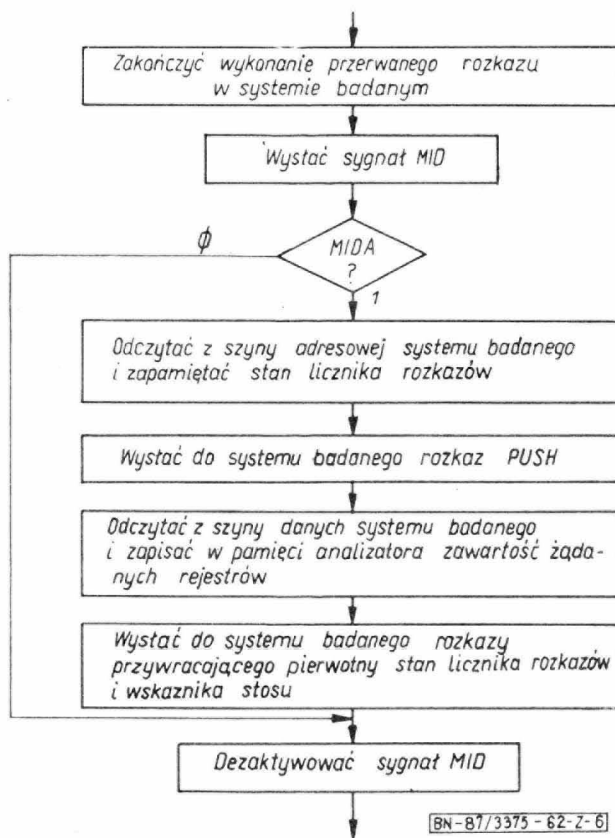
Rys. Z-3. Przykład rozwiązania układu sterującego stanem linii \overline{MID} : a) schemat elektryczny, b) zależności czasowe, \overline{W} — sterowanie szyną danych przez wewnętrzny blok wysyłający sygnał \overline{MID} , \overline{Z} — sterowanie szyną danych przez zewnętrzny blok wysyłający sygnał \overline{MID} .



Rys. Z-4. Uproszczony schemat blokowy przyrządu do uruchamiania i napraw urządzeń mikroprocesorowych wyposażonych w gniazda diagnostyczne.



Rys. Z-5. Sieć działań przyrządu diagnostycznego wysyłającego rozkaz skoku bezwarunkowego badanego systemu mikroprocesorowego.



Rys. Z-6. Uproszczona sieć działań przyrządu diagnostycznego rozpoznającego zawartość rejestrów mikroprocesora systemu badanego.

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Przemysłowy Instytut Elektroniki, Warszawa.

2. Informacje patentowe. Przedstawiony w załączniku do normy sposób badania i zmiany zawartości rejestrów systemu mikroprocesorowego jest chroniony patentem PRL nr 133535.

Twórcami wynalazku są mgr inż. Michał Choński i inż. Bogusław Jackiewicz.

Uprawnionym z patentu jest Przemysłowy Instytut Elektroniki, Warszawa.

3. Autorzy projektu normy — mgr inż. Michał Choński, inż. Bogusław Jackiewicz, mgr inż. Czesław Kruszelnicki, inż. Leszek Redzisz.