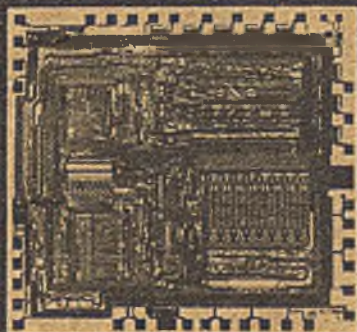




NOWOŚCI

1989



Ky
miol



1990

WYKAZ NOWYCH KART INFORMACYJNYCH OPRACOWAŃ I WYROBÓW ITE
„NOWOŚCI 1989” do nabycia w ZOINTE^{*/}

MCY 7716 R	Układ reprogramowalnej pamięci stałej EPROM	cena 150 zł
MCY 74018N	5-cio stopniowy dzielnik przez n z ustawianiem wartości początkowej	90
MCY 74504N	Sześciokrotny przesuwnik poziomów logicznych	90
MCY 74511N	Dekoder z kodu BCD na kod 7-segmentowy	150
MCY 74542N	Timer programowany	120
MCY 74601N	Programowany dzielnik-ekspander timera	60
MCY 74751N	Uniwersalny dzielnik	120
APYP 12F	Fotodioda	30

W PRZYGOTOWANIU:

MCY 7843N	Ekspander wejścia/wyjścia
MCY 1213N	Układ zegara analogowego
MCY 74040N	14- i 12-stopniowe liczniki binarne CMOS
MCY 74042N	Czterokrotny przerzutnik typu D
MCY 74750N/J	Układ syntetyzera częstotliwości /PLL/
MC 1650N	Układ sterujący do wskaźników fluorescencyjnych
CQYP 62F	Laser impulsowy
BPYP 52F	Krzemowa fotodioda lawinowa
CTR 310	Termistor

^{*/}Pełny adres:

Instytut Technologii Elektronowej
Zakładowy Ośrodek Informacji
Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej
Dział Informacji i Dokumentacji
Al. Lotników 32/46
/bl.VI, pok.110, tel. 435401 w.450/
02-668 Warszawa



UKŁAD REPROGRAMOWALNEJ PAMIĘCI STAŁEJ EPROM

MCY 7716 R

Monolityczny cyfrowy układ scalony podstawowej jakości MCY 7716 R spełnia funkcję statycznej pamięci EPROM, programowanej elektrycznie i kasowanej promieniami ultrafioletowymi. Pojemność 16 384 bity w konfiguracji 2048x8 bitów.

Układ wykonany jest w technologii n-kanalowej z bramką krzemową. Zasilanie pamięci napięciem +5 V. Do wyboru zawartości pamięci służy 11 wejść adresowych (wybór kolumny A_0 do A_3 i wybór wiersza A_4 do A_0).

Wyprowadzanie i wprowadzanie danych (podczas programowania) odbywa się za pomocą 8 wyprowadzeń O_0 do O_7 . Układ MCY 7716 R ma wejście wyboru modułu \overline{CE} (ang. Chip Enable) i wejście zezwolenia wyjścia danych \overline{OE} (ang. Output Enable). W stanie spoczynku ($\overline{CE} = U_{IH}$) wyprowadzenia $O_0 - O_7$ są w stanie wysokiej impedancji. Uaktywnienie układu następuje przez podanie $\overline{CE} = U_{IL}$. Gdy układ jest aktywny ($\overline{CE} = U_{IL}$), możliwy jest wpływ na stan wyjść $O_0 - O_7$ za pomocą wejścia \overline{OE} . Dla $\overline{OE} = U_{IH}$ wyprowadzenia $O_0 - O_7$ są w stanie wysokiej impedancji, a udostępnienie wyjść następuje przez $\overline{OE} = U_{IL}$.

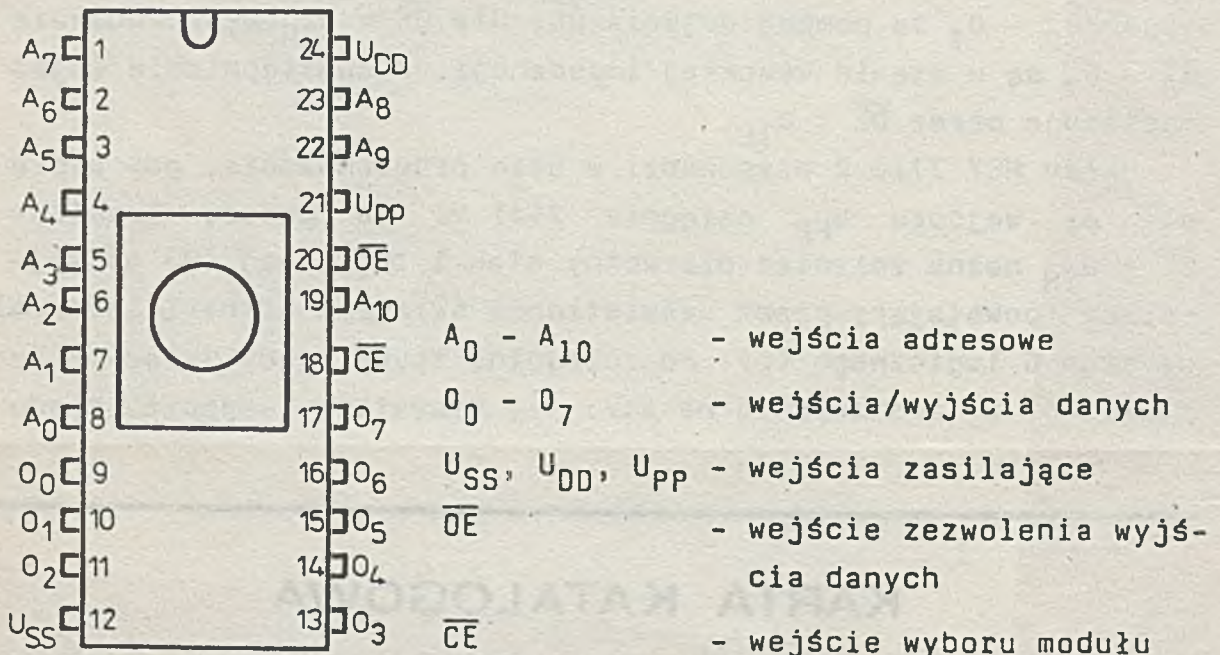
Układ MCY 7716 R przechodzi w stan programowania, gdy napięcie na wejściu U_{pp} osiągnie 25 ± 1 V. Za pomocą impulsów $\overline{CE} = U_{IH}$ można zmieniać pierwotny stan 1 logicznej (H) na wyjściach (powstający przez naświetlenie światłem ultrafioletowym), na stan 0 logicznego (L). Poszczególne tryby pracy układu przedstawiono w zestawieniu na str. 4. Wszystkie wejścia układu

KARTA KATALOGOWA

MCY 7716 R, w tym również wyprowadzenia $O_0 - O_7$, wyposażone są w przyrządy zabezpieczające.

Dzięki specjalnej obudowie każda zapisana informacja może zostać skasowana światłem ultrafioletowym. Używa się do tego typowych promienników UV, których parametry przedstawiają się następująco:

- długość fali UV - 254 nm (typ.),
- promiennik UV (lampa rtęciowa) - niskociśnieniowy promiennik rtęciowy,
- dawka promieniowania (intensywność x czas naświetlania)
 - min. = $15 \text{ Ws} \times \text{cm}^{-2}$ dla okna kwarcowego,
 - min. = $30 \text{ Ws} \times \text{cm}^{-2}$ dla okna ceramicznego,
- odległość między górną krawędzią obudowy układu a lampą $\leq 2,5 \text{ cm}$,
- czas kasowania bezpiecznego - 3 x minimalny czas kasowania (minimalny czas kasowania to czas, po którym ginie zapisana informacja); czas kasowania nie powinien być krótszy niż 10 min,
- minimalna liczba możliwych cykli programowania/kasowania wynosi 20. W przypadku większej liczby tych cykli należy oczekiwać wydłużenia czasu programowania i kasowania.



Rys. 1. Rozmieszczenie wyprowadzeń pamięci EPROM MCY 7716 R

Układ MCY 7716 R montowany jest w 24-wyprowadzeniowej obudowie ceramicznej z oknem kwarcowym.

Rozmieszczenie wyprowadzeń przedstawia rys. 1.

DOPUSZCZALNE PARAMETRY EKSPLOATACYJNE *)

		min.	typ.	max.	
Napięcie dopuszczalne na dowolnym wejściu/wyjściu względem U_{SS}	U_W	-0,3	-	+6	V
Napięcie programowania w czasie programowania względem $U_{SS} = 0$ V	U_{PP} **)	24	25	26	V
Temperatura otoczenia w czasie pracy	t_{amb}	0	25	70	°C

*) Parametry dopuszczalne nie służą do kontrolowania funkcjonowania układu, lecz wynikają z ograniczeń zastosowanej technologii, konstrukcji i materiałów. Producent nie gwarantuje poprawności funkcjonalnej układu w warunkach poddania układu dopuszczalnym narażeniom elektrycznym i temperaturowym.

**) U_{pp} nie może nawet chwilowo przekraczać 26 V. Napięcie programowania U_{pp} musi być dołączone nie wcześniej niż U_{DD} oraz odłączone nie później niż U_{DD} . Nie należy wkładać lub wyjmować układ z podstawki przy dołączonym napięciu $U_{pp} = 25$ V.

Tryby pracy układu MCY 7716 R

Tryb pracy	Wyprowadzenie				Wyjście
	\overline{CE} (18)	\overline{OE} (20)	U_{PP} (21)	U_{DD} (24)	
Odczyt	U_{IL}	U_{IL}	+5 V	+5 V	Wyprowadzenie danych
Wyjścia nie-aktywne	U_{IL}	U_{IH}	+5 V	+5 V	Wysoka impedancja
Wyczekiwanie	U_{IH}	U_{IL}/U_{IH}	+5 V	+5 V	Wysoka impedancja
Programowanie*)	Impuls U_{IH}	U_{IH}	+25 V	+5 V	Wyprowadzenie danych
Weryfikacja programowania**)	U_{IL}	U_{IL}	+25 V	+5 V	Wyprowadzenie danych
Blokada programowania***)	U_{IL}	U_{IH}	+25 V	+5 V	Wysoka impedancja

*) W celu programowania należy przy odpowiednim napięciu U_{PP} , $\overline{OE} = U_{IH}$ oraz stabilnych danych i adresach wymusić U_{IH} na wejściu \overline{CE} na czas t_{pw} . Nie jest konieczne programowanie wszystkich komórek pamięci, możliwe jest programowanie pojedyncze.

***) W tym stanie można odczytać przy przyłożonym napięciu programowania zawartość zaadresowanego słowa.

***)) Przerwanie programowania przy przyłożonym napięciu programowania. W tym stanie mogą być zmieniane adresy i dane.

ELEKTRYCZNE PARAMETRY CHARAKTERYSTYCZNE

($t_{amb} = 0 - 70^{\circ}C$, $U_{DD} = +5 V \pm 5\%$, $U_{PP} = U_{DD} \pm 0,6 V$)

Tabela 1. PARAMETRY STATYCZNE

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość		Warunki pomiaru
			min.	max.	
Prąd upływności wejść	I_{LI}	μA	-	10	$U_{we} = 5,25 V$
Prąd upływności wyjść	I_{LO}	μA	-	10	$U_{wy} = 5,25 V$
Prąd zasilania w stanie wyczekiwania	I_{DDsb}	mA	-	30	$U_{DD} = 5,25 V$ $\overline{OE} = U_{IL}$ $\overline{CE} = U_{IH}$
Prąd zasilania w stanie aktywnym	$I_{DD active}$	mA	-	120	$\overline{OE} = \overline{CE} = U_{IL}$
Pobór prądu z U_{pp} w czasie odczytu	I_{PP}	mA	-	6	$U_{PP} = 5,85 V$
Napięcie wejściowe w stanie niskim	U_{IL}	V	-0,3	0,8	
Napięcie wejściowe w stanie wysokim	U_{IH}	V	2,2	$U_{DD}+1$	
Napięcie wyjściowe w stanie niskim	U_{OL}	V	-	0,4	$I_{OL} = 2,1 mA$
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim	U_{OH}	V	2,4	-	$I_{OH} = -400 \mu A$

Tabela 2. PARAMETRY DYNAMICZNE*)
 ($U_{DD} = 5 \text{ V} \pm 5\%$, $U_{SS} = 0 \text{ V}$, $U_{PP} = U_{DD} \pm 0,6 \text{ V}$, $t_{amb} = 0 - +70^{\circ}\text{C}$.
 Przebiegi czasowe wg rys. 2)

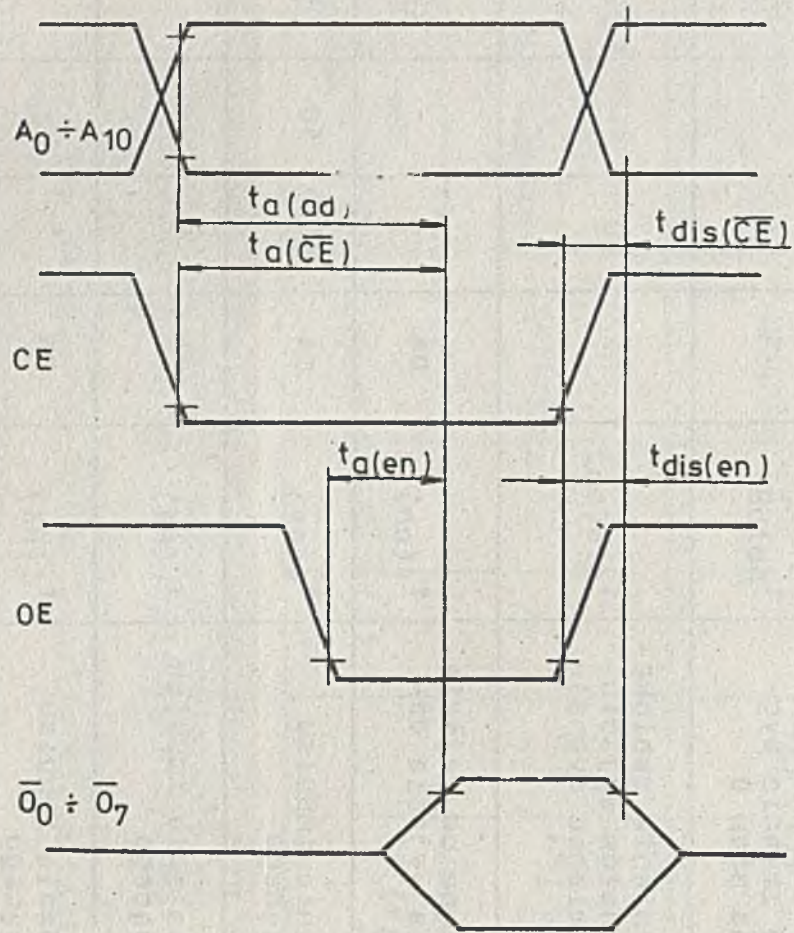
Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość		Warunki pomiaru
			min.	max.	
Czas dostępu od wejścia adresowego	$t_a(ad)$	nS	-	450	$\overline{CE} = \overline{OE} = U_{IL}$
Czas dostępu od wejścia wyboru modułu	$t_a(\overline{CE})$	nS	-	450	$\overline{OE} = U_{IL}$
Czas dostępu od wejścia zezwolenia wyjścia danych	$t_a(en)$	nS	-	120	$\overline{CE} = U_{IL}$
Czas zablokowania sygnałów wyjściowych po zmianie sygnału \overline{CE} na stan 1	$t_{dis}(\overline{CE})$	nS	-	100	$\overline{OE} = U_{IL}$
Czas zablokowania sygnałów wyjściowych po zmianie sygnału \overline{OE} na stan 1	$t_{dis}(en)$	nS	-	100	$\overline{CE} = U_{IL}$
Czas trwania impulsu programującego	$t_w(PR)$	mS	45	55	

*)
 - wszystkie sygnały mają stromość zboczy $\leq 20 \text{ ns}$,
 - stopnie wyjścioweysterowują obciążenie zastępcze,
 - rozpoznanie stanu wyjścia napięcia przy $U_{OL} = 0,8 \text{ V}$
 i $U_{OH} = 2,0 \text{ V}$,
 - układ obciążający i pojemność obciążająca 100 pF rezystory obciążające, które umożliwiają określenie wartości U_{OL} , U_{OH} .

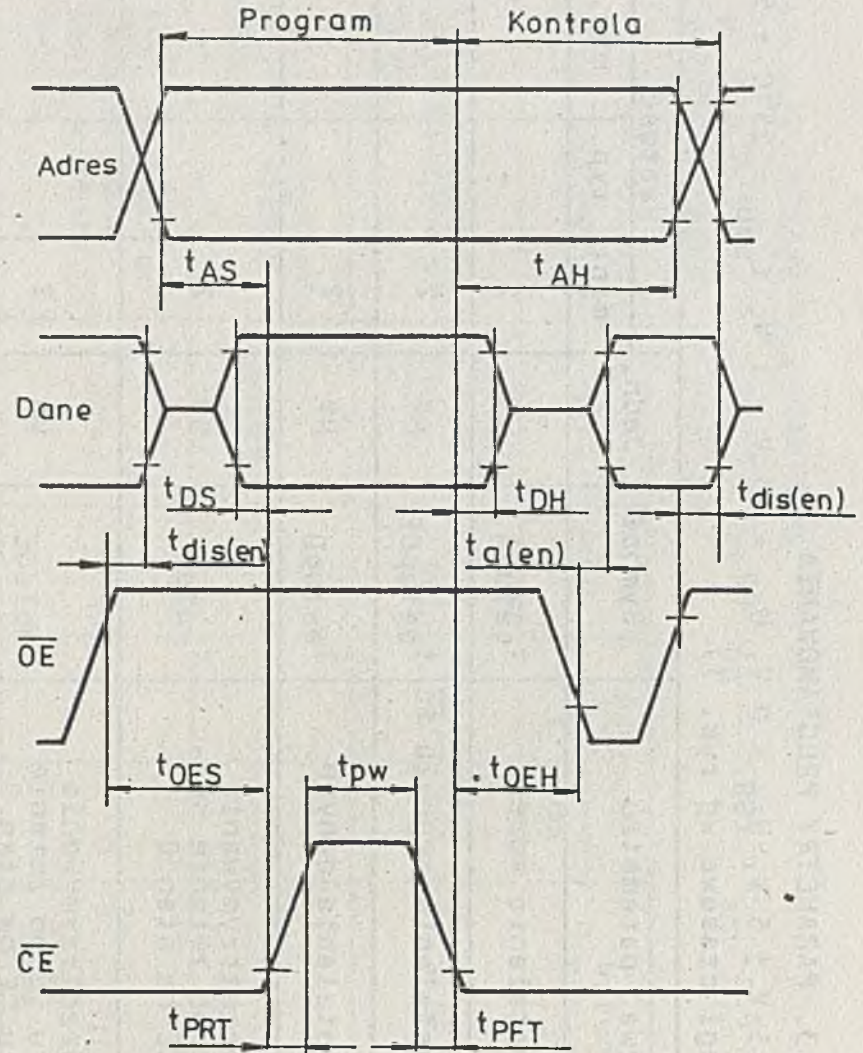
Tabela 3. PARAMETRY PROGRAMOWANIA

($U_{DD} = 5 \text{ V} \pm 5 \%$, $U_{SS} = 0 \text{ V}$, $U_{PP} = 25 \text{ V} \pm 1 \text{ V}$, $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
Przebiegi czasowe wg rys. 3)

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość		
			min.	typ.	max.
Czas ustalania adresu	t_{setupA}	μs	2	-	-
Czas ustalania sygnału $\overline{\text{OE}}$	t_{setupOE}	μs	2	-	-
Czas ustalania danych	t_{setupD}	μs	2	-	-
Czas przetrzymywania adresu po zmianie sygnału $\overline{\text{CE}}$ na stan 0	t_{holdA}	μs	2	-	-
Czas przetrzymywania sygnału $\overline{\text{OE}}$ po zmianie sygnału $\overline{\text{CE}}$ na stan 0	t_{holdOE}	μs	2	-	-
Czas przetrzymywania danych po zmianie sygnału $\overline{\text{CE}}$ na stan 0	t_{holdD}	μs	2	-	-
Czas opóźnienia zablokowania sygnałów wyjściowych po zmianie sygnału $\overline{\text{OE}}$ na stan 1*)	$t_{\text{dis(en)}}$	ns	0	-	120
Czas dostępu od wejścia zezwolenia wyjścia danych ($\overline{\text{OE}}$ *)	$t_{\text{a(en)}}$	ns	-	-	120
Czas trwania impulsu programującego	$t_{\text{w(PR)}}$	ms	45	50	55
Czas narastania impulsu programującego	$t_{\text{r(PR)}}$	ns	5	-	-
Czas opadania impulsu programującego	$t_{\text{f(PR)}}$	ns	5	-	-
*) $\overline{\text{CE}} = U_{\text{IL}}$					



Rys. 2. Przebiegi czasowe układu MCY 7716 R



Rys. 3. Przebiegi czasowe układu MCY 7716 R podczas programowania

Tabela 4. POJEMNOŚCI

($U_{DD} = +5 \text{ V} \pm 5\%$; $U_{SS} = 0 \text{ V}$, $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$)

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość max.	Warunki pomiaru
Pojemność wejść	C_i	pF	6	Wszystkie wyprowadzenia poza mierzonym uziemione
Pojemność wyjść	C_o	pF	12	$f = 1 \text{ MHz}$

TABLICA 1

Zestawienie danych

№	Wzrost	Waga	Temperatura	Ciepota
1	170	65	36,6	36,6
2	175	70	36,7	36,7
3	180	75	36,8	36,8
4	185	80	36,9	36,9
5	190	85	37,0	37,0

INSTYTUT TECHNOLOGII ELEKTRONOWEJ

Al. Lotników 32/46
02-668 Warszawa

tlx 815647
tel. 435401

Druk ZOINTE ITE zam. 22/89 n. 200

Cena 150 zł
Luty 1989

PRAWO REPRODUKCJI ZASTRZEŻONE



5-STOPNIOWY DZIELNIK PRZEZ N Z USTAWIANIEM WARTOŚCI POCZĄTKOWEJ

MCY 74018N

Układ składa się z 5-stopniowego licznika Johnsona, buforowanych wyjść \bar{Q} z każdego stopnia licznika i układu sterującego trybem pracy licznika. Układ zawiera:

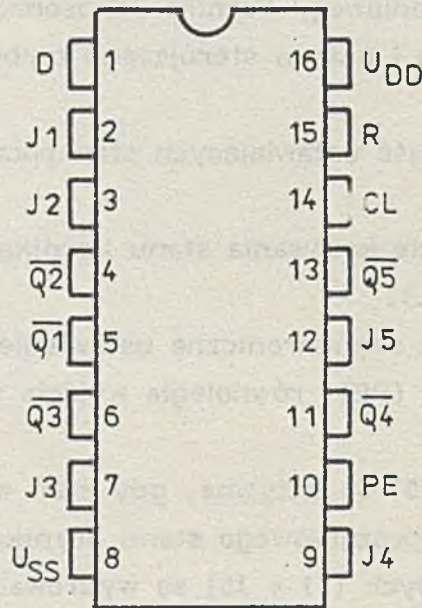
- pięć równoległych wejść ustawiających stan początkowy licznika ($J1 \div J5$),
- wejście danych (D),
- asynchroniczne wejście kasowania stanu licznika (R),
- wejście zegarowe (CL),
- wejście zezwolenia na asynchroniczne ustawianie początkowego stanu licznika z wejść równoległych (PE), równoległe wyjścia z każdego stopnia licznika ($\bar{Q}1 \div \bar{Q}5$).

Wejścia równoległe ($J1 \div J5$) są aktywne, gdy stan wejścia zezwalającego na synchroniczne ustawianie początkowego stanu licznika (PE) jest wysoki. Informacje z wejść równoległych ($J1 \div J5$) są wyprowadzane do licznika niezależnie od wejść (CL) i (D) oraz zapamiętywane przy przejściu impulsu na wejściu (PE) ze stanu niskiego w wysoki. Gdy wejście (PE) jest w stanie niskim, licznik przesuwają informacje, gdy na wejściu zegarowym (CL) stan zmienia się z niskiego na wysoki. Wejście impulsu zegarowego (CL) wyposażone jest w układ Schmitta, co pozwala na nie wprowadzanie wymagań na czasy narastania i opadania impulsów w sygnale zegara (CL). Przy wysokim stanie wejścia (R) licznik jest kasowany, tzn. wyjścia ($\bar{Q}1 \div \bar{Q}5$) są w stanie wysokim niezależnie od stanów wszystkich innych wejść.

Przy podłączeniu na wejście (D) odpowiedniej kombinacji stanów logicznych z wyjść ($\bar{Q}1 \div \bar{Q}5$) dokonuje się ustawienia stopnia podziału przez N w zakresie $2 \div 10$.

WSTĘPNA KARTA KATALOGOWA

Licznik w układach MCY 74/64018N wyposażony jest w wewnętrzny układ korekcji kodu. Gdy na wyjściach $\overline{Q1} \div \overline{Q5}$ wystąpią stany niezgodne z zanegowanym kodem Johnsona, licznik automatycznie powraca do zliczania w zanegowanym kodzie Johnsona w najgorszym przypadku po jedenastu impulsach zegara. Załączone rysunki 1 - 3 przedstawiają kolejno: układ wyprowadzeń, schemat logiczny oraz przebieg czasowy dla dziesiętnej konfiguracji licznika.

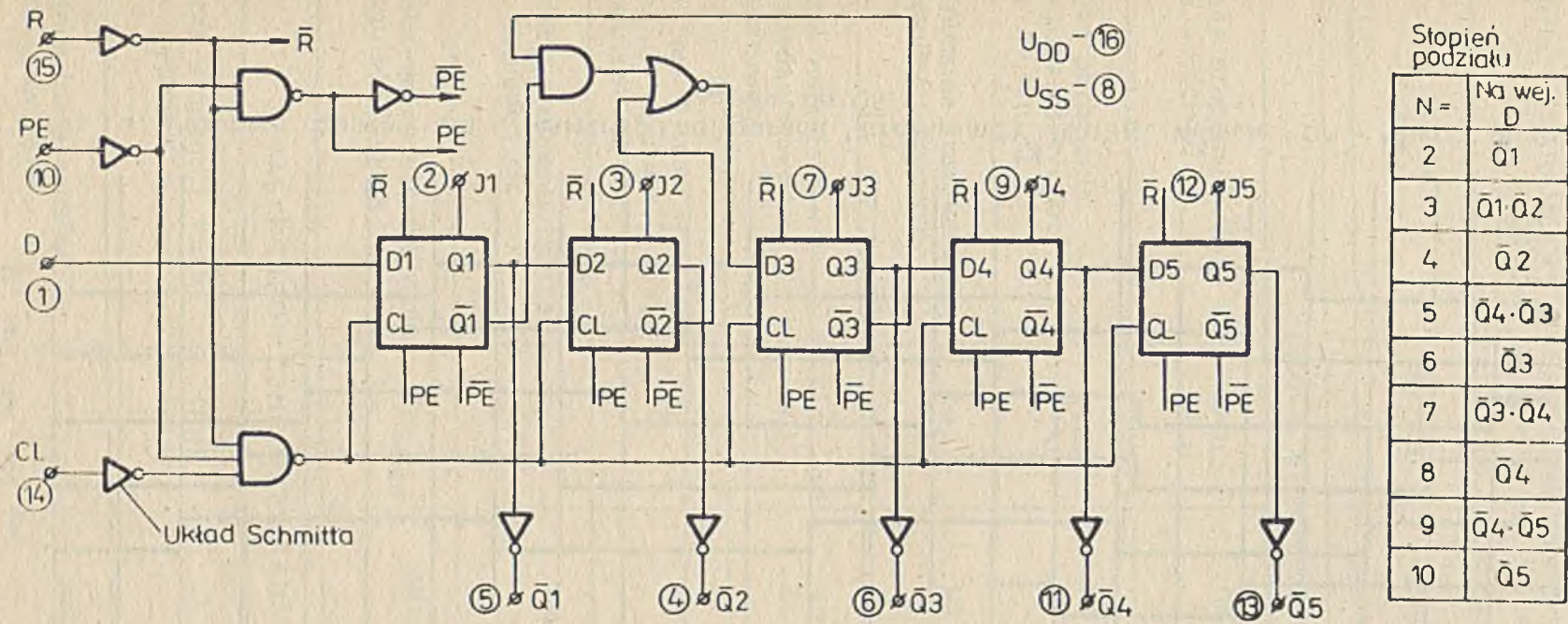


Rys. 1. Układ wyprowadzeń MCY 74018N

DOPUSZCZALNE PARAMETRY EKSPLOATACYJNE

Napięcie zasilania	U_{DD}	$0,5 \div +20$	V
Napięcie wejściowe	U_I	$-0,5 \div U_{DD} + 0,5$	V
Prąd wejściowy	I_I	± 10	mA
Zakres temperatur pracy	t_{amb}	$0 \div +70$	$^{\circ}C$
Zakres temperatur przechowywania	t_{stg}	$-55 \div +125$	$^{\circ}C$
Temperatura lutowania::	t_{sol}		
- ręcznego (max. 4 s)		350	$^{\circ}C$
- automatycznego		270	$^{\circ}C$
Maksymalna moc strat	P_D	500	mW

Parametry statyczne układu - jak dla serii MCY74000.



Stopień podziaku

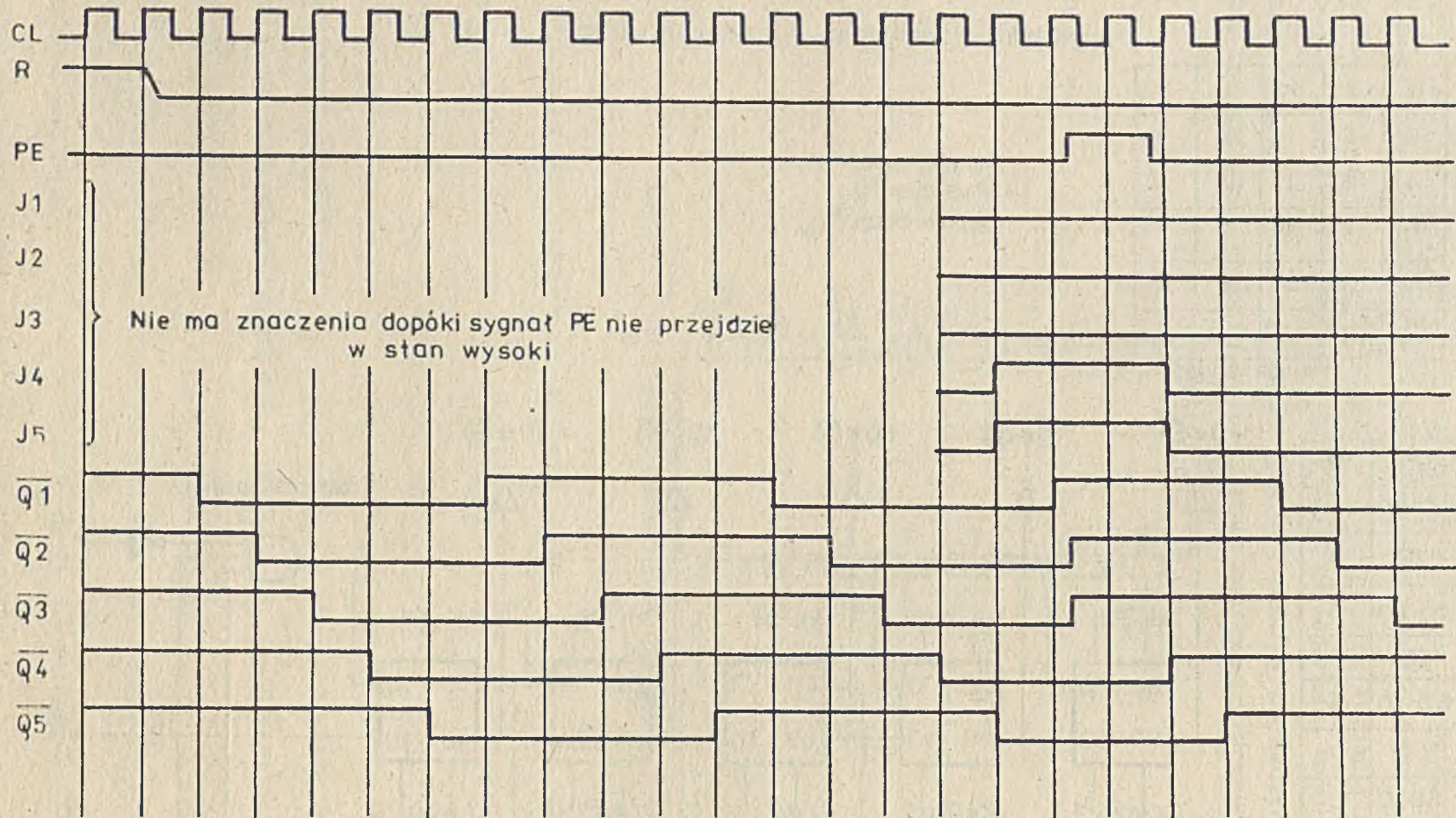
N =	Na wej. D
2	Q1
3	Q1 Q2
4	Q2
5	Q4 · Q3
6	Q3
7	Q3 · Q4
8	Q4
9	Q4 · Q5
10	Q5

Tablica stanów

CL	R	PE	J _N	Q _N
	φ	φ	x	Q _N
	φ	φ	x	D _N *
x	φ	1	φ	1
x	φ	1	1	φ
x	1	x	x	1

*D_N - dana wej. dla danego stopnia
x - stan dowolny

Rys. 2. Schemat logiczny układu MCY 74018N



Rys. 3. Przebieg czasowy dla dziesiętnej konfiguracji licznika MCY 74018N. Wejście "D" - "Data" podłączone do $\overline{Q5}$

Tabela 1. PARAMETRY DYNAMICZNE. Elektryczne parametry charakterystyczne
($t_{amb} = 25^{\circ}C$, $t_r = t_f = 20$ ns, $C_L = 50$ pF, $R_L = 200$ k Ω)

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość			U_{DD} [V]
			min.	typ.	max.	
1	2	3	4	5	6	7
PRACA SYNCHRONICZNA						
Czas propagacji CL do wyjścia \bar{Q}	t_{PHL}	ns	-	100	200	5
	t_{PLH}		-	180	90	10
			-	130	65	15
Czas narastania i opadania sygnału na wyjściu \bar{Q}	t_{TLH}	ns	-	100	200	5
	t_{THL}		-	50	100	10
			-	40	80	15
Minimalna szerokość impulsu zegarowego	t_{wCL}	ns	-	80	160	5
			-	35	70	10
			-	25	50	15
Czas narastania i opadania sygnału zegarowego	t_{rCL}	μs	nieograniczony			5
	t_{fCL}					10
						15
Minimalny czas wprowadzenia impulsów D przed impulsem CL	t_s	ns	-	20	40	5
			-	6	12	10
			-	3	6	15
Czas utrzymania impulsu D względem CL	t_h	ns	-	70	140	5
			-	40	80	10
			-	30	60	15
Maksymalna częstotliwość impulsów zegara	f_{CLmax}	MHz	3	6	-	5
			7	14	-	10
			8,5	17	-	15
ASYNCHRONICZNE USTAWIANIE STANU LICZNIKA						
Czas propagacji PE/R do wyjścia \bar{Q}	t_{PHL}	ns	-	275	550	5
	t_{PLH}		-	125	250	10
			-	90	180	15
Minimalna szerokość impulsów PE/R	$t_{wPE/R}$	ns	-	80	160	5
			-	35	70	10
			-	25	50	15

Tab. 1 cd.

1	2	3	4	5	6	7
Minimalny czas usunięcia impulsu PE/R przed impulsem zegarowym CL	t_{rem}	ns	-	40	80	5
			-	15	30	10
			-	10	20	15
Pojemność wejściowa	C_1	pF	-	5	7,5	wszystkie wejścia

INSTYTUT TECHNOLOGII ELEKTRONOWEJ

Al. Lotników 32/46
02-668 Warszawa

tel. 435401
tlx 815647

Cena 90 zł
Maj 1989 r.

DRUK ZOINTE ITE zam. 58/89 n. 299

PRAWO REPRODUKCJI ZASTRZEŻONE



SZEŚCIOKROTNY PRZESUWNIK POZIOMÓW LOGICZNYCH MCY 74504N

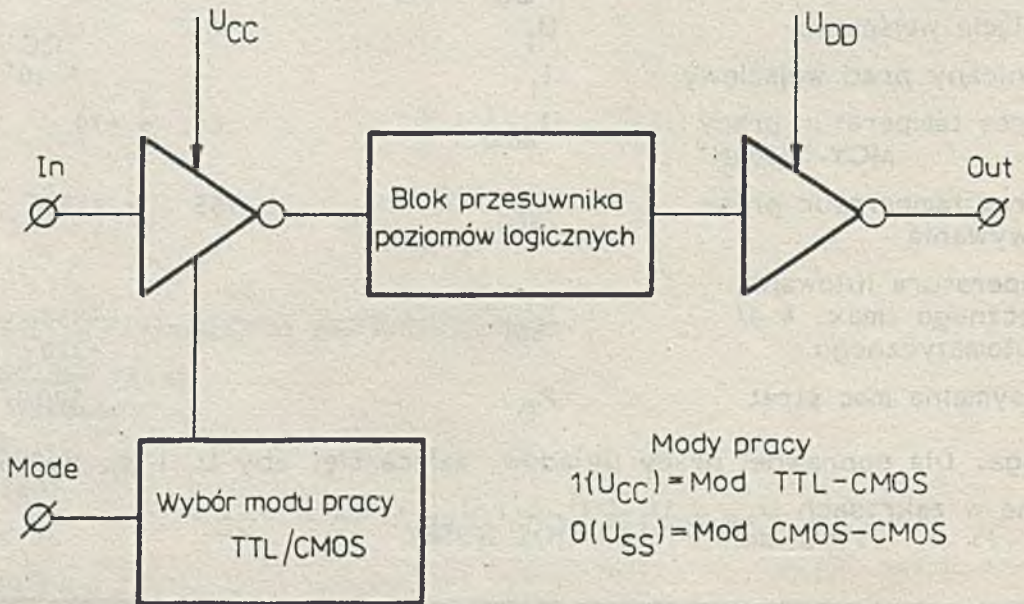
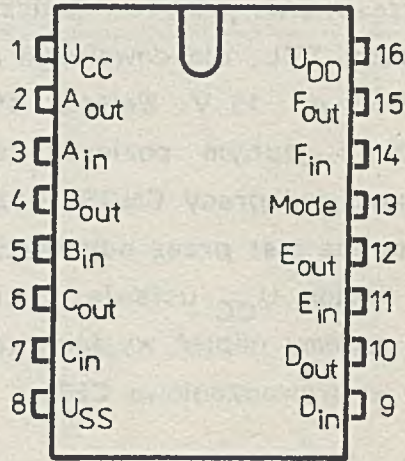
Układ sześciokrotnego nieodwracającego przesuwnika poziomów logicznych przeznaczony jest do przesuwania poziomów logicznych TTL do poziomów logicznych CMOS-mod pracy TTL, dla dowolnego napięcia zasilania układów CMOS z zakresu od 5 V do 15 V. Wejście sterujące pozwala również przejść z układu CMOS o jednym poziomie logicznym do układu CMOS o innym poziomie logicznym-mod pracy CMOS. Każdy wzrost lub obniżenie poziomu logicznego realizowane jest przez odpowiedni dobór poziomów napięć zasilających U_{DD} i U_{CC} . Poziom U_{CC} ustawia poziom sygnału wejściowego, podczas gdy U_{DD} ustala poziomy napięć wyjściowych.

Obudowa plastikowa 16 - wyprowadzeniowa CE71.

PARAMETRY DOPUSZCZALNE

Napięcie zasilania	U_{CC}, U_{DD}	-0,5	÷	+18	V
Napięcie wejściowe	U_I	-0,5	÷	$U_{CC} + 0,5$	V
Graniczny prąd wyjściowy	I_I		±	10	mA
Zakres temperatur pracy MCY 74504N	t_{amb}	0	÷	+70	°C
Zakres temperatur prze- chowywania	t_{stg}	-55	÷	+125	°C
Temperatura lutowania - ręcznego /max. 4 s/ - automatycznego	t_{sol}			+350 +270	°C °C
Maksymalna moc strat	P_D			500	mW

Uwaga: Dla poprawnej pracy układów, zaleca się, aby U_I i U_O były wymu-
szane w zakresach $U_{SS} \leq U_I \leq U_{CC}$ i $U_{SS} \leq U_O \leq U_{DD}$.



Rys. 1. Schemat funkcjonalny i opis wyprowadzeń

Tabela 1. PARAMETRY STATYCZNE

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość					Warunki pomiaru	
			$t_{\min}^{x)}$	25°C			$t_{\max}^{x)}$	Inne	U_{DD} [V]
				max.	min.	typ.				max.	max.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Spoczynkowy prąd zasilania	I_{DD} lub I_{CC}	nA	500	-	0,5	500	3800	$U_{IL} = 0V$ $U_{IH} = U_{CC} = U_{DD}$ MOD CMOS	5
			1000	-	1,0	1000	7500		10
			2000	-	1,5	2000	15000		15
Spoczynkowy prąd zasilania	I_{DD}	nA	500	-	0,5	500	3800	$U_{IL} = 0V$ $U_{IH} = U_{CC} = 5V$ MOD TTL	5
			1000	-	1,0	1000	7500		10
			2000	-	1,5	2000	15000		15
	I_{CC}	mA	5,0	-	2,5	5,0	6,0	5	
Prąd wyjściowy w stanie niskim	I_{OL}	mA	0,64	0,51	1,0	-	0,36	$U_{OL} = 0,4V$ $U_{IL} = 0V$ $U_{OL} = 0,5V$ $U_{IH} = U_{CC}$ $U_{OL} = 1,5V$	5
			1,6	1,3	2,6	-	0,9		10
			4,2	3,4	6,8	-	2,4		15
Prąd wyjściowy w stanie wysokim	I_{OH}	mA	-2,0	-1,6	-3,2	-	-1,15	$U_{OH} = 2,5V$ $U_{IL} = 0V$ $U_{OH} = 4,6V$ $U_{OH} = 9,5V$ $U_{IH} = U_{CC}$ $U_{OH} = 14,5V$	5
			-0,64	-0,51	-1,0	-	-0,36		5
			-1,6	-1,3	-2,6	-	-0,9		10
			-4,2	-3,4	-6,8	-	-2,4		15

Tab. 1 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Napięcie wejściowe w stanie niskim	U_{IL}	V	0,8	-	-	0,8	0,8	$U_{OL} = 1 \text{ V}$ $U_{CC} = 5 \text{ V}$ $U_{OL} = 1,5 \text{ V}$	T T L	10 15
			1,5	-	-	1,5	1,5	$U_{OL} = 1 \text{ V}$ $U_{CC} = 5 \text{ V}$ $U_{OL} = 1,5 \text{ V}$	C M	10 15
			3,0	-	-	3,0	3,0	$U_{OL} = 1,5 \text{ V}$ $U_{CC} = 10 \text{ V}$	O S	15
			2,0	2,0	-	-	2,0	$U_{OH} = 9 \text{ V}$ $U_{CC} = 5 \text{ V}$ $U_{OH} = 13,5 \text{ V}$	T T L	10 15
Napięcie wejściowe w stanie wysokim	U_{IH}	V	3,5	3,5	-	-	3,5	$U_{OH} = 9 \text{ V}$ $U_{CC} = 5 \text{ V}$ $U_{OH} = 13,5 \text{ V}$	C M	10 15
			7,0	7,0	-	-	7,0	$U_{OH} = 13,5 \text{ V}$ $U_{CC} = 10 \text{ V}$	O S	15
			0,05	-	0	0,05	0,05	$U_{IN} = 0 \text{ V}$ $I_O = 0 \text{ mA}$		5 10 15

Tab. 1 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim	U_{OH}	V	4,95	4,95	5,0	-	4,95	$U_{IN} = U_{CC}$ $I_O = 0 \text{ mA}$	5
			9,95	9,95	10	-	10		10
			14,95	14,95	15	-	14,95		15
Prąd wejściowy	I_I	nA	± 300	-	$\pm 10^{-2}$	± 300	± 1000	$U_{IL} = 0 \text{ V}$ $U_{IH} = U_{CC}$	15

Uwaga: 1. TTL = Mod TTL = Mod TTL - CMOS, CMOS = Mod CMOS = Mod CMOS - CMOS.

2. Wszystkie nie wykorzystane wejścia powinny być odpowiednio spolaryzowane przez podłączenie do U_{SS} lub U_{CC} .

3. Pomiary wykonywać przy napięciach na wejściu MODE 0V lub U_{CC} .

x) $t_{\min} = 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\max} = 70^{\circ}\text{C}$

Tabela 2. PARAMETRY DYNAMICZNE ($t_{amb} = 25^{\circ}C$, $t_r = t_f = 20$ ns, $C_L = 50$ pF, $R_L = 200$ k Ω)

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość		Mod pracy	Warunki pomiaru	
			typ.	max.		U_{CC} [V]	U_{DD} [V]
Czasy propagacji sygnałów	t_{PHL}	ns	140	280	TTL-CMOS	5	10
			140	280	$U_{DD} > U_{CC}$	5	15
			120	240	CMOS-CMOS	5	10
			120	240		5	15
			70	140	$U_{DD} > U_{CC}$	10	15
			185	370	CMOS-CMOS	10	5
	185		370		15	5	
	175		350	$U_{CC} > U_{DD}$	15	10	
	t_{PLH}		170	340	TTL-CMOS	5	10
			160	320	$U_{DD} > U_{CC}$	5	15
170		340	CMOS-CMOS	5	10		
170		340		5	15		
t_{TLH}	100	200	Wszystkie mody pracy	-	5		
	50	100		-	10		
	40	80		-	15		
t_{THL}	275	550	CMOS-CMOS	10	5		
	275	550		15	5		
	145	290	$U_{CC} > U_{DD}$	15	10		
Czas narastania i opadania sygnału wejściowego							
Pojemność wejściowa	C_I	pF	5	7,5	-	-	-

INSTYTUT TECHNOLOGII ELEKTRONOWEJ

Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa

tel. 435401

tlx 815647

Cena 90 zł

Maj 1989 r.

Druk ZOINTE ITE zam. 58/89 n. 200

PRAWO REPRODUKCJI ZASTRZEŻONE



DEKODER Z KODU BCD NA KOD 7-SEGMENTOWY

MCY 74511N

Układ MCY 74511N spełnia funkcję dekodera z kodu BCD na kod wskaźnika 7-segmentowego z rejestrem zatraskowym na wejściu i stopniami wyjściowymi umożliwiającymi bezpośrednio sterowanie wyświetlacza LED. Schemat blokowy, logiczny, tabela funkcji, rozkład i opis wyprowadzeń przedstawiają rys. 1-4. Stan niski na wejściu nr 3 (\overline{LT}) powoduje zapalenie się wszystkich segmentów wyświetlacza niezależnie od stanu pozostałych wejść.

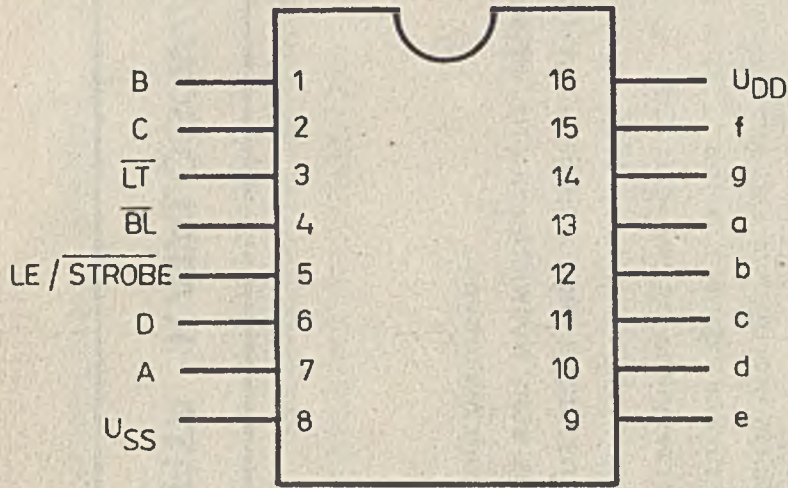
Stan niski na wejściu nr 4 (\overline{BL}) przy jednoczesnym stanie wysokim na wejściu \overline{LT} powoduje wygaszenie wyświetlacza niezależnie od stanu pozostałych wejść.

Wejścia 1, 2 oraz 6 i 7 są wejściami danych w kodzie BCD (odpowiednio $B = 2^1$, $C = 2^2$, $D = 2^3$, $A = 2^0$). Dane te zamieniane są na kod wskaźnika 7-segmentowego LED i przesyłane na wyjścia układu (odpowiednio: 9 - segment e, 10 - segment d, 11 - segment c, 12 - segment b, 13 - segment a, 14 - segment g, 15 - segment f). Pojawienie się kodu BCD większego od 1001 powoduje wygaszenie wszystkich segmentów wyświetlacza.

Wejście nr 5 ($\overline{LE/STROBE}$) jest wejściem sterującym zapisem do rejestru zatraskowego. Gdy jest ono w stanie niskim, dane z wejść 1, 2, 6 i 7 są zapisywane do rejestru i bezpośrednio przesyłane na wyjścia. Gdy jest ono w stanie wysokim, w rejestrze zatraskowym zostaje zapisany (zatrzaśnięty) stan wejść BCD bezpośrednio sprzed zmiany stanu tego wejścia i wszelkie zmiany na wejściach BCD nie mają wpływu na stan wyświetlacza. Na wyjścia wyświetlacza przesyłany jest stan rejestru zatraskowego.

WSTĘPNA KARTA KATALOGOWA

TABELA FUNKCJI

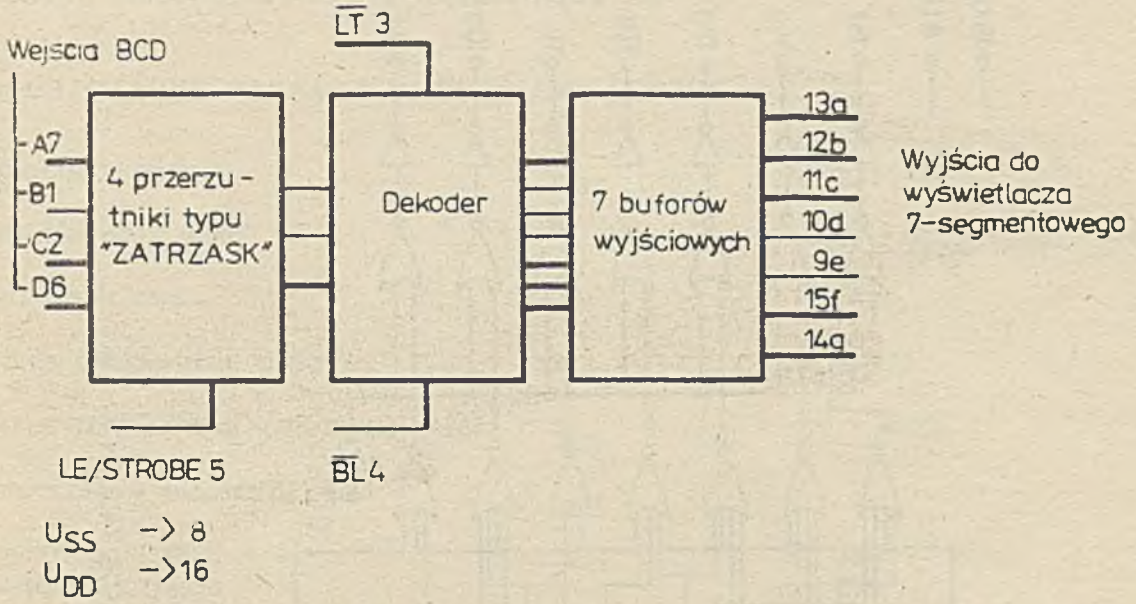


Rys. 1. Rozkład i opis wyprowadzeń układu MCY 74511N

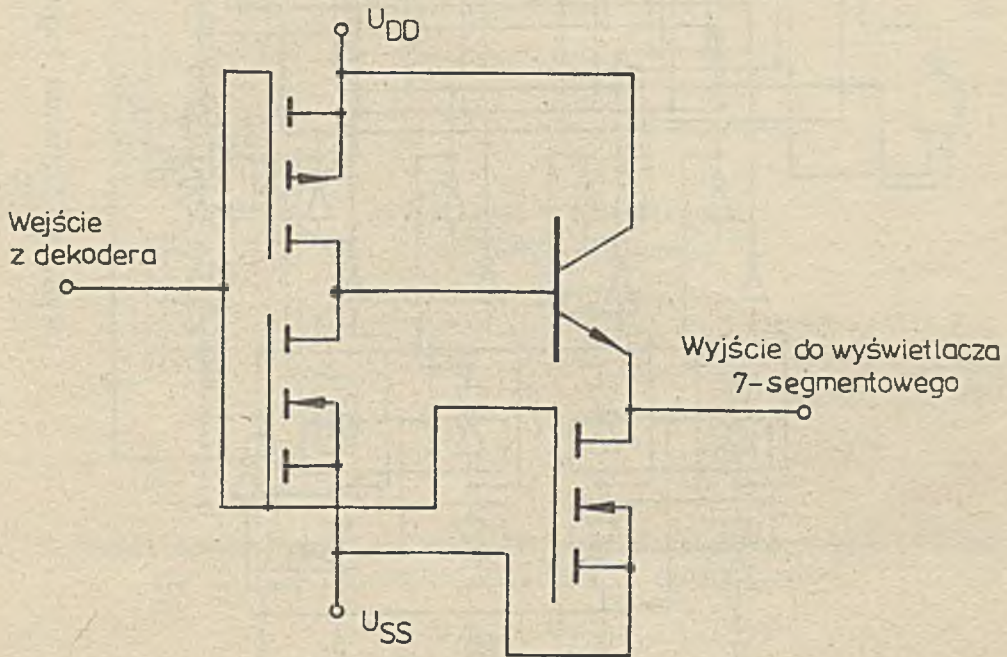
1,2,6,7-B,C,D,A - wejścia danych w kodzie BCD,
 3 - \overline{LT} - wejście testowania wyświetlania, 4 - \overline{BL} -
 wejście wygaszania wyświetlacza, 5 - LE/STROBE -
 wejście sterujące wpisem danych do rejestru zatrza-
 skowego, 8 - U_{SS} - masa, 9,10,11,12,13,14,15-e,d,
 c,b,a,g,f - wyjścia do segmentów wyświetlacza LED,
 16 - U_{DD} - zasilanie

LE	\overline{BL}	\overline{LT}	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	wskaźnik
X	X	0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	8
X	0	1	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	pusty
0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	/
0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	3
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	4
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	5
0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	6
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	7
0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	pusty
0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	pusty
0	1	1	1	1	1	X	X	0	0	0	0	0	0	pusty
1	1	1	X	X	X	X				*				*

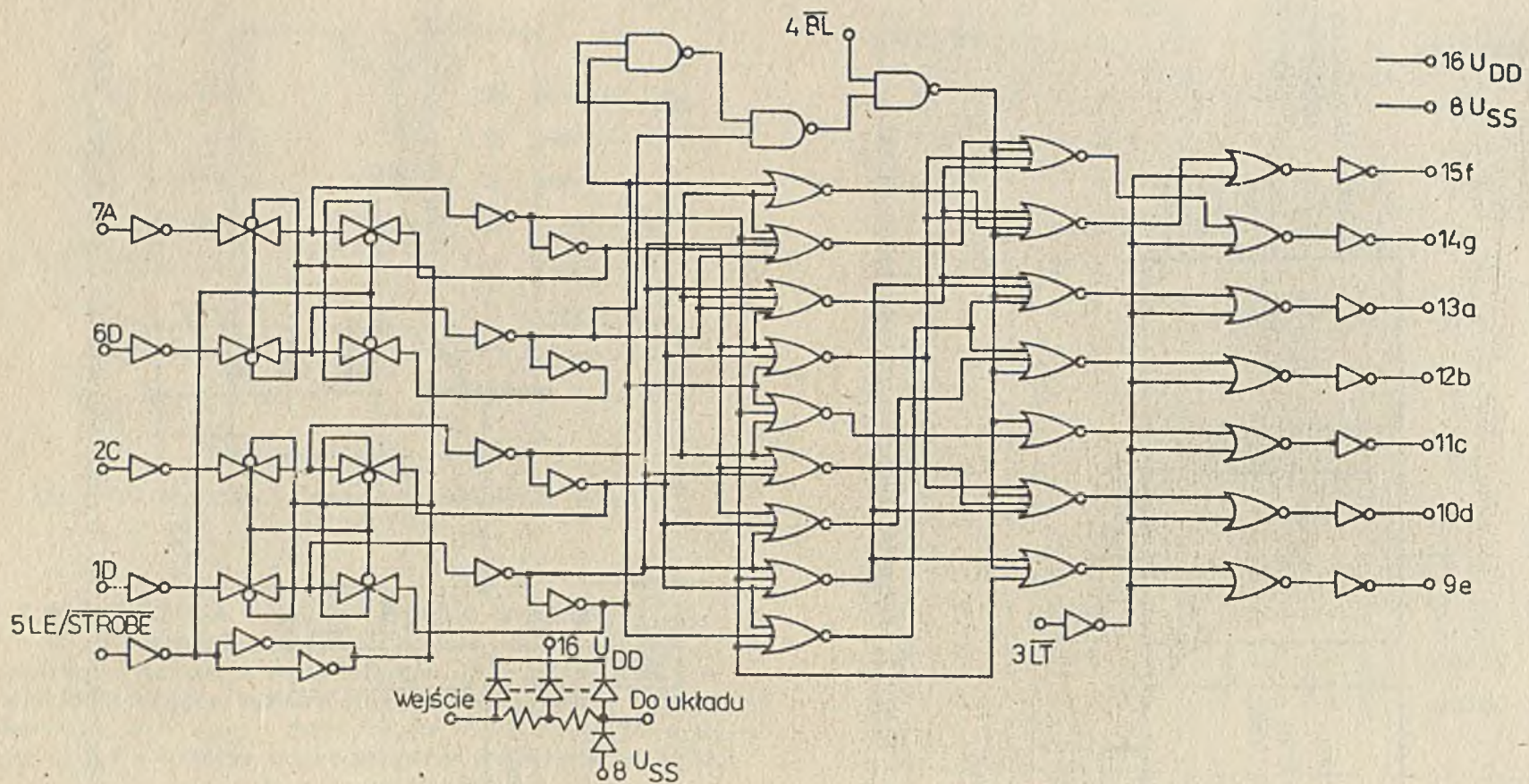
X - dowolna kombinacja zer i jedynek,
 * - pamiętany jest stan dla kodu BCD, który wystąpił jako ostatni przed przełączeniem LE na 1 dla LE = 0



Rys. 2. Schemat blokowy układu MCY 74511



Rys. 3. Schemat elektryczny bufora wyjściowego w układzie MCY 74511N



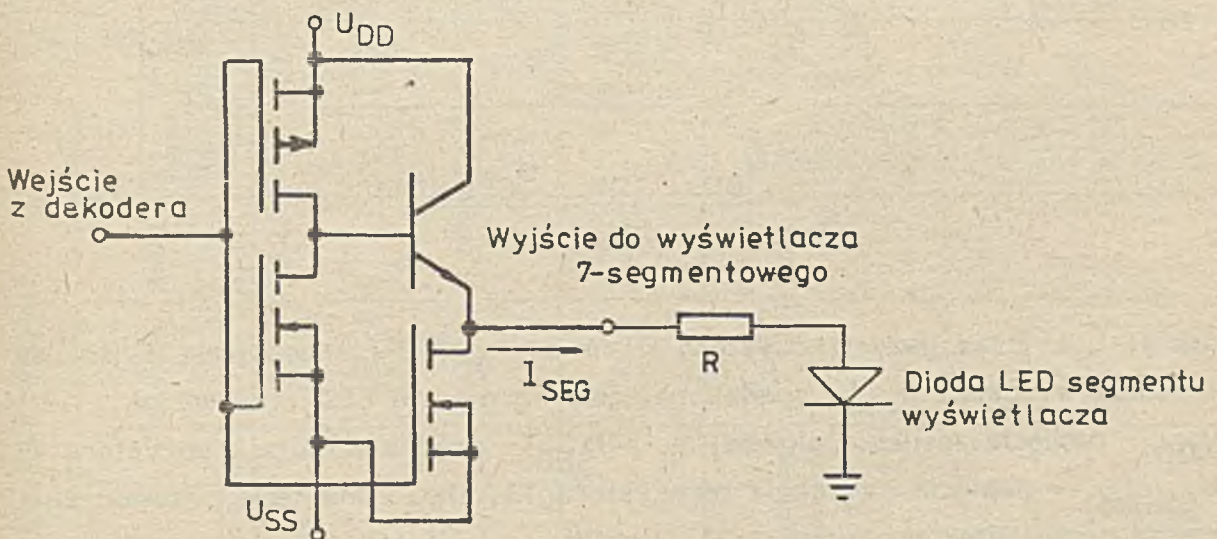
Rys. 4. Schemat logiczny układu MCY 74511N

Obudowa plastikowa 16-wyprowadzeniowa CE 71.

DOPUSZCZALNE PARAMETRY EKSPLOATACYJNE

Napięcie zasilania	U_{DD}	$-0,5 \div +20$	V
Napięcie wejściowe	U_I	$-0,5 \div U_{DD} + 0,5$	V
Prąd wejściowy	I_I	± 10	mA
Zakres temperatur pracy	t_{amb}	$0 \div +70$	$^{\circ}C$
Zakres temperatur przechowywania	t_{stg}	$-55 \div +125$	$^{\circ}C$
Temperatura lutowania:	t_{sol}		
- ręcznego (max. 4 s)		350	$^{\circ}C$
- automatycznego		270	$^{\circ}C$
Maksymalna moc strat	P_D	500	mW

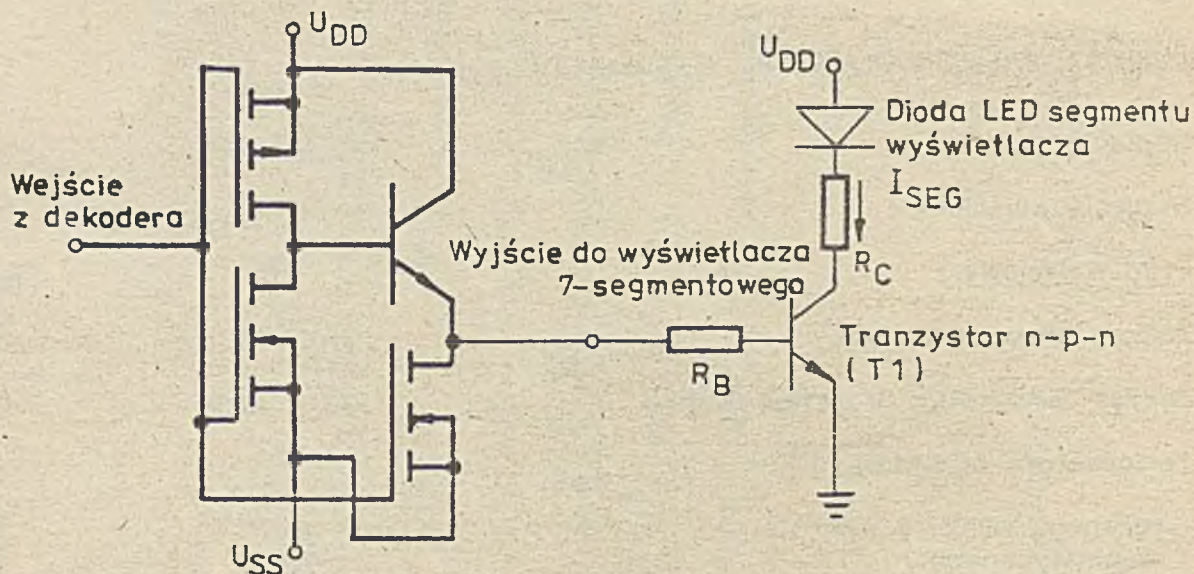
PRZYKŁADY APLIKACJI



Rys. 5. Schemat aplikacyjny dla wyświetlacza 7-segmentowego LED ze wspólną katodą. Wartość opornika R ustala wzór:

$$R = \frac{U_{OH} - U_{DF}}{I_{SEG}}$$

gdzie: U_{OH} - napięcie wyjściowe w stanie wysokim, U_{DF} - spadek napięcia w diodzie LED (typowy ok. 1,7 V), I_{SEG} - prąd diody LED równy prądowi I_{OH}



Rys. 6. Schemat aplikacyjny dla wyświetlacza 7-segmentowego LED ze wspólną anodą. Wartości oporników należy dobierać według poniższych zależności:

$$I_B = \frac{U_{OH} - U_{BE}}{R_B}$$

$$I_C = \frac{U_{DD} - U_{DF} - U_{CE(sat)}}{R_C}$$

gdzie: I_B - prąd bazy tranzystora T1 równy I_{OH} , U_{OH} - napięcie wyjściowe w stanie wysokim, U_{DF} - spadek napięcia na diodzie LED (typowy ok. 1,7 V), U_{DD} - napięcie zasilania układu, $I_C = I_{SEG}$ - prąd kolektora tranzystora T1, $U_{CE(sat)}$ - napięcie nasycenia tranzystora T1, U_{BE} - napięcie przewodzenia złącza baza-emiter tranzystora T1, R_B , R_C - wartość opornika bazowego i kolektorowego.

Tranzystor T1 powinien pracować w warunkach nasycenia, czyli $I_C < \beta \cdot I_B$ (β - wzmacnienie prądowe tranzystora T1).

Tabela 1. PARAMETRY STATYCZNE

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość parametru							Warunki pomiaru		
			$t_{amb} = t_d$		$t_{amb} = 25^{\circ}C$			$t_{amb} = t_g$		U_{DD}	U_{IL}, U_{IH}	U_{OL}, U_{OH}
			min.	max.	min.	typ.	max.	min.	max.	[V]	[V]	[V]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Prąd zasilania	I_{DD}	μA	-	5	-	0,04	5	-	150	5	0;5	-
			-	10	-	0,04	10	-	300	10	0;10	-
			-	20	-	0,04	20	-	600	15	0;15	-
			-	100	-	0,04	100	-	3000	20	0;20	-
Prąd wyjściowy w stanie niskim	I_{OL}	mA	0,64	-	0,51	1,0	-	0,36	-	5	0;5	0,4
			1,6	-	1,3	2,6	-	0,9	-	10	0;10	0,5
			4,2	-	3,4	6,8	-	2,4	-	15	0;15	1,5
Napięcie wyjściowe w stanie niskim	U_{OL}	V	-	0,05	-	0	0,05	-	0,05	5	0;5	-
			-	0,05	-	0	0,05	-	0,05	10	0;10	-
			-	0,05	-	0	0,05	-	0,05	15	0;15	-
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim (dla danego U_{DD} pomiar wykonywany jest kolejno przy 4 wartościach $I_{OH} = 0, 10, 20, 25$ mA)	U_{OH}	V	4,0	-	4,1	4,55	-	4,2	-	5	0;5	-
			3,8	-	3,9	4,10	-	3,9	-	5	0;5	-
			3,55	-	3,4	3,75	-	3,3	-	5	0;5	-
			3,4	-	3,1	3,55	-	-	-	5	0;5	-
			9,0	-	9,1	9,55	-	9,2	-	10	0;10	-
			8,85	-	9,0	9,15	-	9,0	-	10	0;10	-
			8,7	-	8,6	8,9	-	8,4	-	10	0;10	-
			8,6	-	8,3	8,75	-	-	-	10	0;10	-
			14,0	-	14,1	14,55	-	14,2	-	15	0;15	-
			13,9	-	14,0	14,20	-	14,0	-	15	0;15	-
			13,75	-	13,7	13,95	-	13,5	-	15	0;15	-
13,65	-	13,5	13,80	-	-	-	15	0;15	-			

Tabela 1 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Napięcie wejściowe w stanie niskim	U_{IL}	V	- - -	1,5 3,5 4,0	-- -- -	- - -	1,5 3,0 4,0	- - -	1,5 3,0 4,0	5 10 15	-; 3,5 -; 7,0 -; 11,0	0,5; 4,5 1,0; 9,0 1,5; 13,5
Napięcie wejściowe w stanie wysokim	U_{IH}	V	3,5 7,0 11,0	- - -	3,5 7,0 11,0	- - -	- - -	3,5 7,0 11,0	- - -	5 10 15	1,5; - 3,0; - 4,0; -	0,5; 4,5 1,0; 9,0 1,5; 13,5
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim	U_{OH}	V	4,0 9,0 14,0	- - -	4,1 9,1 14,1	4,55 9,55 14,55	- - -	4,2 9,2 14,2	- - -	5 10 15	0; 5 0; 10 0; 15	- - -
Prąd wejściowy w stanie niskim	I_{IL}	μA	-	-0,1	-	-10^{-5}	-0,1	-	-1,0	18	0; 18	-
Prąd wejściowy w stanie wysokim	I_{IH}	μA	-	0,1	-	10^{-5}	0,1	-	1,0	18	0; 18	-

Uwaga: $t_d = 0^{\circ}C$, $t_g = 70^{\circ}C$. Min. i max. wartości granicznych odnosić należy do bezwzględnej wartości parametru.

Tabela 2. PARAMETRY DYNAMICZNE ($t_{amb} = 25^{\circ}C$, $t_r = t_f = 20$ ns, $C_L = 50$ pF, $R_L = 200$ k Ω)

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość parametru		U_{DD} [V]
			typ.	max.	
1	2	3	4	5	6
Czas propagacji od wejścia D do wyjść	$t_{PHL(D)}$	ns	520	1040	5
			210	420	10
			150	300	15
Czas propagacji od wejścia D do wyjść	$t_{PLH(D)}$	ns	660	1320	5
			260	520	10
			180	360	15
Czas propagacji od wejścia BL do wyjść	$t_{PHL(\overline{BL})}$	ns	350	700	5
			175	350	10
			125	250	15
Czas propagacji od wejścia BL do wyjść	$t_{PLH(\overline{BL})}$	ns	400	800	5
			175	350	10
			125	300	15
Czas propagacji od wejścia LT do wyjść	$t_{PHL(\overline{LT})}$	ns	250	500	5
			125	250	10
			85	170	15
Czas propagacji od wejścia LT do wyjść	$t_{PLH(\overline{LT})}$	ns	150	300	5
			75	150	10
			50	100	15
Czas zmiany stanu sygnału wyjściowego	t_{TLH}	ns	40	80	5
			30	60	10
			25	50	15
Czas zmiany stanu sygnału wyjściowego	t_{THL}	ns	125	310	5
			75	185	10
			65	160	15
Czas ustalania impulsu na wejściu D	t_{su}	ns	75	150	5
			35	70	10
			20	40	15
Czas przetrzymywania impulsu na wejściu D	t_h	ns	-75	0	5
			-35	0	10
			-20	0	15

Tabela 2 cd.

1	2	3	4	5	6
Czas trwania impulsu na wejściu LE/STROBE	$t_w(\text{LE/STROBE})$	ns	200 80 50	400 160 100	5 10 15
Pojemność wejściowa	C_1	pF	5	7,5	0

INSTYTUT TECHNOLOGII ELEKTRONOWEJ

Al. Lotników 32/46
02-668 Warszawa

tel. 43-54-01
tlx 815647

Cena 150 zł
Maj 1989 r.

Druk: ZOINTE ITE zam. 58189 n. 200

PRAWO REPRODUKCJI ZASTRZEŻONE



TIMER PROGRAMOWANY

MCY 74542N

Timer programowany zbudowany jest z programowanego asynchronicznego dzielnika 16-bitowego o podziale przez 2^8 i 2^{16} wybieranym wejściem programowania (PR).

Na rys. 1 przedstawiono układ wyprowadzeń, schemat blokowy, sposób podłączenia, programowanie częstotliwości oraz ustawianie stanu pracy.

Schemat logiczny zamieszczono na rys. 2.

Dzielnik połączony jest ze scalonym oscylatorem RC o częstotliwości f regulowanej elementami zewnętrznymi R_{tC} , C_{tC} wg wzoru:

$$f \cong \frac{1}{2,3 R_{tC} C_{tC}}$$

gdzie: $1 \text{ kHz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$, $R_S = 2 R_{tC}$ i $R_S \geq 10 \text{ k}\Omega$.

Po pominięciu elementów zewnętrznych (wyprowadzenia R_{tC} i C_{tC} otwarte), wejście R_S może być wykorzystane jako wejście zegarowe dzielnika częstotliwości 2^N .

Wejście zerowania MR umożliwia zewnętrzne wyzerowanie dzielnika i zatrzymanie pracy oscylatora w dowolnym momencie. Tryb pracy z automatycznym

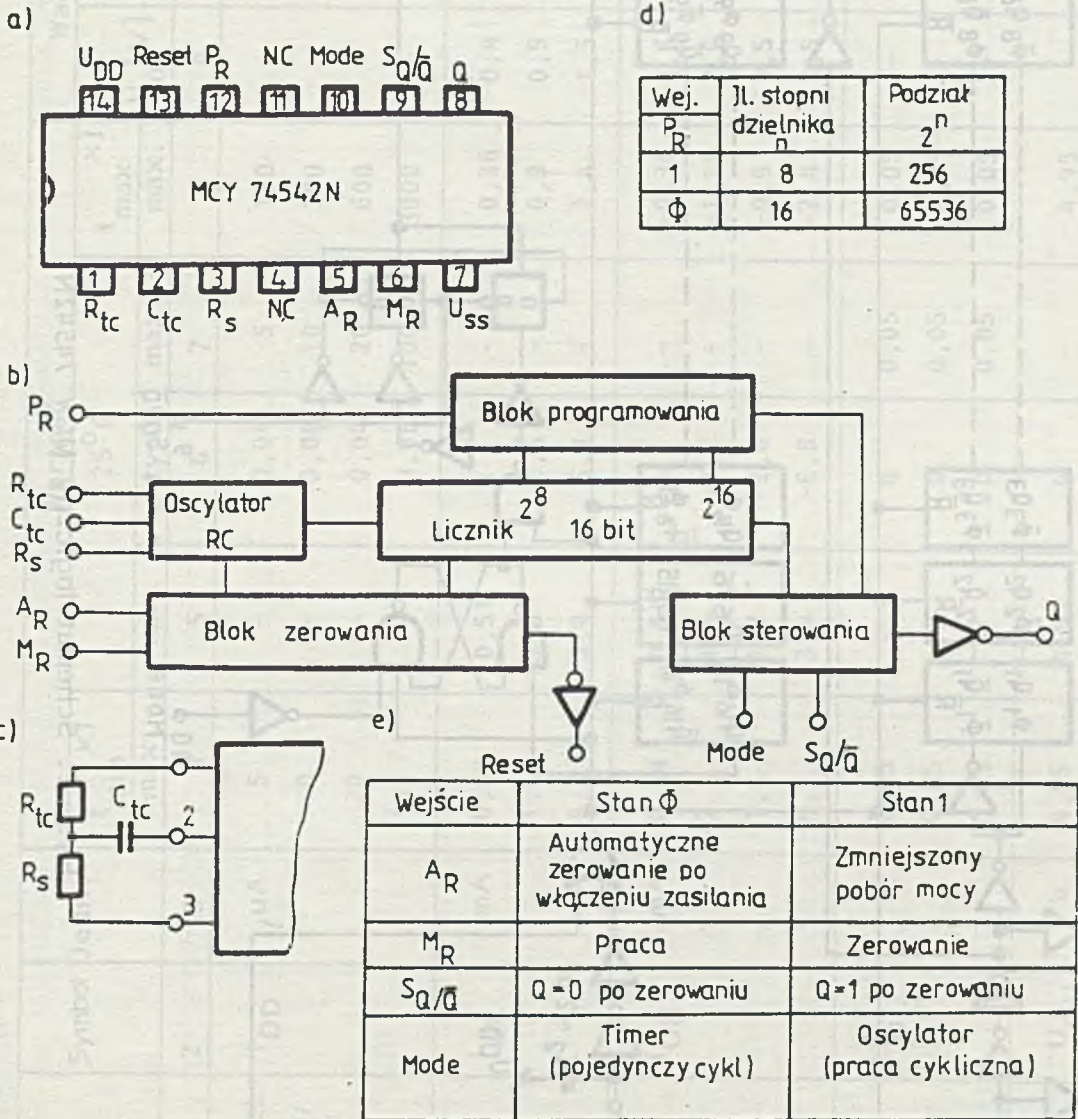
WSTĘPNA KARTA KATALOGOWA

zerowaniem po włączeniu zasilania ustawiony jest przez połączenie wejścia AR z U_{SS} . Wejście $S_{Q/\bar{Q}}$ - umożliwia odwrócenie sygnału wyjściowego Q. Wejście MODE służy do przełączania trybu pracy: timer (jeden cykl) oscylator (praca cykliczna). Wyjście RESET powtarza sygnał MR oraz podaje sygnał zerowania urządzeń zewnętrznych przy pracy z automatycznym zerowaniem po włączeniu zasilania.

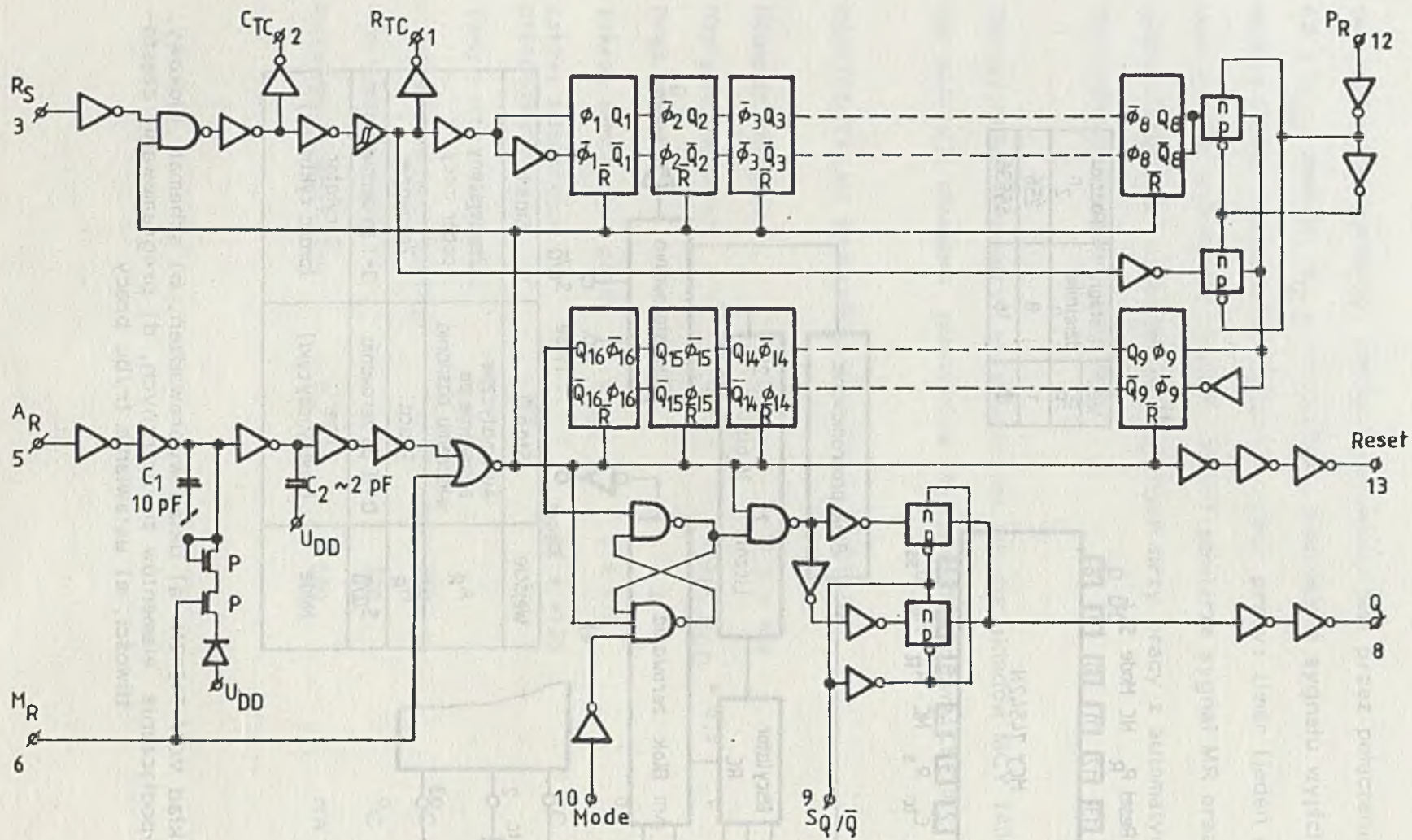
Dopuszczalne parametry eksploatacyjne jak dla układów MCY 74000N (wykaz poniżej); obudowa plastikowa 14-wyprowadzeniowa CE-70.

DOPUSZCZALNE PARAMETRY EKSPLOATACYJNE

Napięcie zasilania	U_{DD}	$-0,5 \div +20$	V
Napięcie wejściowe	U_I	$-0,5 + U_{DD} + 0,5$	V
Prąd wejściowy	I_I	± 10	mA
Zakres temperatur pracy	t_{amb}	$0 \div +70$	$^{\circ}C$
Zakres temperatur przechowywania	t_{stg}	$-55 \div +125$	$^{\circ}C$
Temperatura lutowania:	t_{sol}		
- ręcznego (max. 4 s)		350	$^{\circ}C$
- automatycznego		270	$^{\circ}C$
Maksymalna moc strat	P_D	500	mW



Rys. 1. Układ MCY 74542N a) układ wyprowadzeń, b) schemat blokowy, c) sposób podłączenia elementów zewnętrznych, d) programowanie częstotliwości, e) ustawianie trybu pracy



Rys. 2. Schemat logiczny MCY 74542N

Tabela 1. PARAMETRY STATYCZNE

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość					Warunki pomiaru		
			$t_{\min}^{x)}$	25°C			$t_{\max}^{x)}$	U_0 [V]	U_I [V]	U_{DD} [V]
				min.	typ.	max.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Spoczynkowy prąd zasilenia / $U_{AR} = U_{DD}$ /	I_{DD}	μA	5	-	0,04	5	150	-	0; 5	5
			10	-	0,04	10	300	-	0;10	10
			20	-	0,04	20	600	-	0;15	15
			100	-	0,08	100	3000	-	0;20	20
Prąd wyjściowy w stanie niskim	I_{OL}	mA	0,64	0,51	1	-	0,36	0,4	0; 5	5
			1,6	1,3	2,6	-	0,9	0,5	0;10	10
			4,2	3,4	6,8	-	2,4	1,5	0;15	15
Prąd wyjściowy w stanie wysokim	I_{OH}	mA	-0,64	-0,51	-1	-	-0,36	4,6	0; 5	5
			-2	-1,6	-3,2	-	-1,15	2,5	0; 5	5
			-1,6	-1,3	-2,6	-	-0,9	9,5	0;10	10
			-4,2	-3,4	-6,8	-	-2,4	13,5	0;15	15
Napięcie wyjściowe w stanie niskim	U_{OL}	V	0,05	-	0	0,05	0,05	-	0; 5	5
			0,05	-	0	0,05	0,05	-	0;10	10
			0,05	-	0	0,05	0,05	-	0;15	15
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim	U_{OH}	V	4,95	4,95	5	-	4,95	-	0; 5	5
			9,95	9,95	10	-	9,95	-	0;10	10
			14,95	14,95	15	-	14,95	-	0;15	15

Tabela 1 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Napięcie zasilania przy automatycznym zerowaniu / $U_{AR} = 0 \text{ V}$ /	U_{DDAR}	V	-	8,5	-	18	-	-	-	-
Spoczynkowy prąd zasilania 'przy $U_{AR} = 0 \text{ V}$	I_{DDAR}	μA	200 250 500	-	7 30 80	200 250 500	1200 1500 2000	-	-	5 10 15
Napięcie wejściowe w stanie niskim	U_{IL}	V	1,5 3 4	-	-	1,5 3 4	1,5 3 4	0,5;4,5 1;9 1,5;13,5	-	5 10 15
Napięcie wejściowe w stanie wysokim	U_{IH}	V	3,5 7 11	3,5 7 14	-	-	3,5 7 11	0,5;4,5 1;9 1,5;13,5	-	5 10 15
Prąd wejściowy	I_I	μA	$\pm 0,1$	-	$\pm 10^{-5}$	$\pm 0,1$	± 1	-	0;18	18

$$^x) t_{\min} = 0^{\circ}\text{C}, t_{\max} = 70^{\circ}\text{C}$$

U w a g a: wszystkie nie wykorzystane wejścia powinny być odpowiednio spolaryzowane przez podłączenie do U_{SS} lub U_{DD} .

Tabela 2. PARAMETRY DYNAMICZNE MCY 74542N, ($t_{amb} = 25^{\circ}C$, $t_r = t_f = 20$ ns, $C_L = 50$ pF, $R_L = 200$ k Ω)

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość		Warunki pomiaru U_{DD} [V]
			typ.	max.	
Czas propagacji z wejścia R_S do wyjścia Q przy podziale 2^8	t_{PHL} , t_{PLH}	,us	1,50	10,5	5
			0,60	3,6	10
			0,40	2,9	15
Czas narastania i czas opadania sygnału wyjściowego	t_{TLH} , t_{THL}	ns	100	200	5
			50	100	10
			40	80	15
Pojemność wejściowa	C_I	pF	5	7,5	-
Min. szerokość impulsu zegarowego R_S	t_{Wmin}	ns	70	300	5
			30	150	10
			20	100	15
Min. szerokość impulsu zerowania MR	t_{Wmin}	ns	200	900	5
			100	300	10
			75	225	15
Częstotliwość maksymalna zegara R_S	f_{max}	MHz	1,5	-	5
			4,0	-	10
			6,0	-	15

Tabela 1. PARAMETRY DYNAMICZNE ICI-1000

Cena 20 zł

Wzrost (cm)	Waga (kg)	...	...	...	...
170	70	...	...	...	...
175	75	...	...	...	...
180	80	...	...	...	...
185	85	...	...	...	...
190	90	...	...	...	...
195	95	...	...	...	...
200	100	...	...	...	...
205	105	...	...	...	...
210	110	...	...	...	...
215	115	...	...	...	...
220	120	...	...	...	...

INSTYTUT TECHNOLOGII ELEKTRONOWEJ

Al. Lotników 32/46
02-668 Warszawa

tel. 43-54-01
tlx 815647

Cena 120 zł
Maj 1989 r.

Druk ZOINTE ITE zam. 58/89 n. 200

PRAWO REPRODUKCJI ZASTRZEŻONE



PROGRAMOWANY DZIELNIK-EKSPANDER TIMERA

MCY 74601N

Układ programowanego dzielnika-ekspandera timera przeznaczony jest do pracy jako programowany dzielnik lub timer współpracujący z generatorem zewnętrznym. Przy zastosowaniu generatora zewnętrznego o częstotliwości $0 \div 100$ kHz na wyjściu układu można otrzymać sygnał o okresie: 10 ms, 100 ms, 1 s, 1 min, 10 min, 1 godz. lub 10 godz. Dodatkowo układ może pracować jako stały dzielnik przez 60.

Na rys. 1 przedstawiono konfigurację wyprowadzeń, schemat blokowy i sposób ustawienia trybów pracy układu.

Układ MCY 74601N zawiera programowany asynchroniczny 23-bitowy dzielnik umożliwiający podział przez 1, 10, 10^2 , 10^3 , 6×10^3 , 6×10^4 , 36×10^4 , 36×10^5 , wybierany 3-bitowym wejściem programowania (P1, P2, P3). Sygnał wejściowy (z zegara) podawany jest na wejście CL i po podziale pojawia się na wyjściu Q.

Wejście MR umożliwia zewnętrzne wyzerowanie dzielnika. Wejście $S_{Q/\bar{Q}}$ umożliwia odwrócenie sygnału wyjściowego Q.

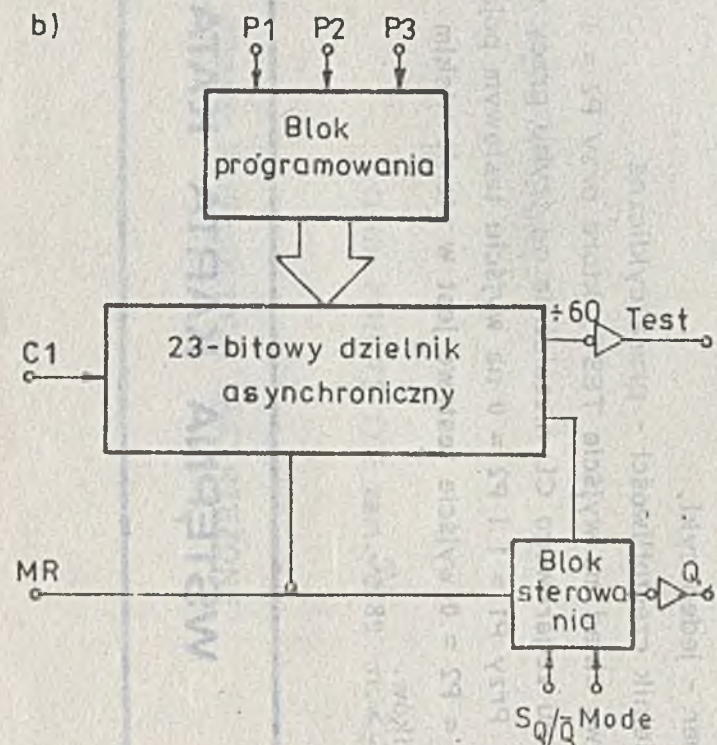
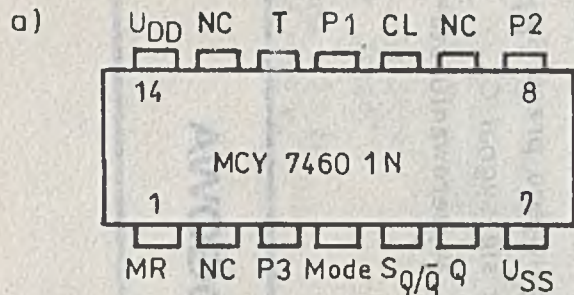
Wejście MODE służy do ustawiania trybu pracy:

- timer - jeden cykl,
- dzielnik częstotliwości - praca cykliczna.

Dodatkowo układ ma wyjście TEST, które przy $P2 = 1$ realizuje podział przez 60 sygnału zegarowego CL niezależnie od trybu pracy ustawionego przez $S_{Q/\bar{Q}}$ i MODE. Przy $P1 = 1$ i $P2 = 0$ na wyjściu testowym pojawia się sygnał CL.

Przy $P1 = P2 = 0$ wyjście testowe jest w stanie niskim po wyzerowaniu stanu liczników.

WSTĘPNA KARTA KATALOGOWA



c)

Wejście						Tryb pracy		
MR	S _{Q/Q̄}	MODE	P1	P2	P3	Wyjście		
						Test	Q	
						Podział	Okres pracy f _{CL} = 0,1 kHz	
L	X	X	L	L	L	L*)	1	10 ms
L	X	X	L	L	H	L*)	10	100 ms
L	X	X	H	L	L	±1	100	1 s
L	X	X	H	L	H	±1	1.000	10 s
L	X	X	L	H	L	±60	6.000	1 min
L	X	X	L	H	H	±60	60.000	10 min
L	X	X	H	H	L	±60	360.000	1 godz.
L	X	X	H	H	H	±60	3.600.000	10 godz.
H	X	X	X	X	X		Zerowanie	
L	L	X	X	X	X	L po zerowaniu	L po zerowaniu	
L	H	X	X	X	X	L po zerowaniu	H po zerowaniu	
L	X	L	X	X	X	dzielnik częstotliwości	timer (pojedynczy cykl)	
L	X	H	X	X	X		dzielnik częstotliwości	

*) po wyzerowaniu stanu liczników; X - stan nieistotny L lub H; L - USS; H - UDD

Rys. 1. Układ MCY 74601N: a) konfiguracja wyprowadzeń, b) schemat blokowy, c) sposób ustawiania trybów pracy

Tabela 1. PARAMETRY STATYCZNE

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość				Warunki pomiaru			
			$t_{\min}^{*)}$	25°C			$t_{\max}^{*)}$	U_0	U_I	U_{DD}
			max.	min.	typ.	max.	max.	[V] min.	[V] typ.	[V] max.
Spoczynkowy prąd zasilania	I_{DD}	μA	20	-	0,20	20	150	-	0; 5	5
			40	-	0,20	40	300	-	0;10	10
			80	-	0,20	80	600	-	0;15	15
Prąd wyjściowy w stanie niskim	I_{OL}	mA	0,64	0,51	1	-	0,36	0,4	0; 5	5
			1,6	1,3	2,6	-	0,9	0,5	0;10	10
			4,2	3,4	6,8	-	2,4	1,5	0;15	15
Prąd wyjściowy w stanie wysokim	I_{OH}	mA	-0,64	-0,51	-1	-	-0,36	4,6	0; 5	5
			-2	-1,6	-3,2	-	-1,15	2,5	0; 5	5
			-1,6	-1,3	-2,6	-	-0,9	9,5	0;10	10
			-4,2	-3,4	-6,8	-	-2,4	13,5	0;15	15
Napięcie wyjściowe w stanie niskim	U_{OL}	V	0,05	-	0	0,05	0,05	-	0; 5	5
			0,05	-	0	0,05	0,05	-	0;10	10
			0,05	-	0	0,05	0,05	-	0;15	15
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim	U_{OH}	V	4,95	4,95	5	-	4,95	-	0; 5	5
			9,95	9,95	10	-	9,95	-	0;10	10
			14,95	14,95	15	-	14,95	-	0;15	15
Napięcie wejściowe w stanie niskim	U_{IL}	V	1,5	-	-	1,5	1,5	0,5; 4,5	-	5
			3	-	-	3	3	1;9	-	10
			4	-	-	4	4	1,5;13,5	-	15
Napięcie wejściowe w stanie wysokim	U_{IH}	V	3,5	3,5	-	-	3,5	0,5; 4,5	-	5
			7	7	-	-	7	1;9	-	10
			11	11	-	-	11	1,5;13,5	-	15
Prąd wejściowy	I_I	μA	$\pm 0,3$	-	$\pm 10^{-5}$	$\pm 0,3$	± 1	-	0;15	15

*) $t_{\min} = 0^{\circ}C$, $t_{\max} = 70^{\circ}C$ Uwaga: wszystkie nie wykorzystane wejścia powinny być odpowiednio spolaryzowane przez podłączenie do U_{SS} lub U_{DD} .

PARAMETRY DOPUSZCZALNE

Napięcie zasilania	U_{DD}	$-0,5 \div +18$	V
Napięcie wejściowe	U_i	$-0,5 \div U_{DD} + 0,5$	V
Graniczny prąd wejściowy	I_i	± 10	mA
Zakres temperatur pracy	t_{amb}	$0 \div 70$	$^{\circ}C$
Zakres temperatur przechowywania	t_{stg}	$-55 \div +125$	$^{\circ}C$
Temperatura lutowania:	t_{sol}		
- ręcznego (max. 4 s)		350	$^{\circ}C$
- automatycznego		270	$^{\circ}C$
Maksymalna moc strat	P_D	500	mW

Tabela 2. PARAMETRY DYNAMICZNE ($t_{amb} = 25^{\circ}C$, $t_r = t_f = 20$ ns, $C_L = 50$ pF, $R_L = 200$ k Ω)

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość		Warunki pomiaru U_{DD} [V]
			typ.	max.	
Czas narastania i czas opadania sygnału wejściowego	t_{TLH} , t_{THL}	ns	100	200	5
			50	100	10
			40	80	15
Pojemność wejściowa	C_i	pF	5	7,5	-
Minimalna szerokość impulsu zegarowego (CL)	t_{wCLmin}	ns	150	300	5
			75	150	10
			50	100	15
Minimalna szerokość impulsu zerowania (MR)	t_{wMRmin}	ns	200	900	5
			100	300	10
			75	225	15
Częstotliwość maksymalna zegara (CL)	f_{max}	M z	1,0	-	5
			2,0	-	10
			4,0	-	15

INSTYTUT TECHNOLOGII ELEKTRONOWEJ

Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa

tel. 435401

tlx 815647

Cena 60 zł

Maj 1989 r.

Druk ZOINTE ITE zam. 58/89 n. 200

PRAWO REPRODUKCJI ZASTRZEŻONE

Układ MCY 74751 jest programowalnym dzielnikiem przeznaczonym do pracy w układzie pętli fazowej PLL i dostosowanym do współpracy z klawiaturą lub mikrokomputerem. Zawiera łańcuch programowalnych dzielników wykorzystujących zasadę sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego. Układ wytwarza sygnały sprzężenia zwrotnego umożliwiające sterowanie trzema zewnętrznymi dzielnikami realizującymi funkcję preskalera.

Na rys. 1 przedstawiono opis wyprowadzeń i ich funkcje, a na rys. 2 schemat blokowy układu.

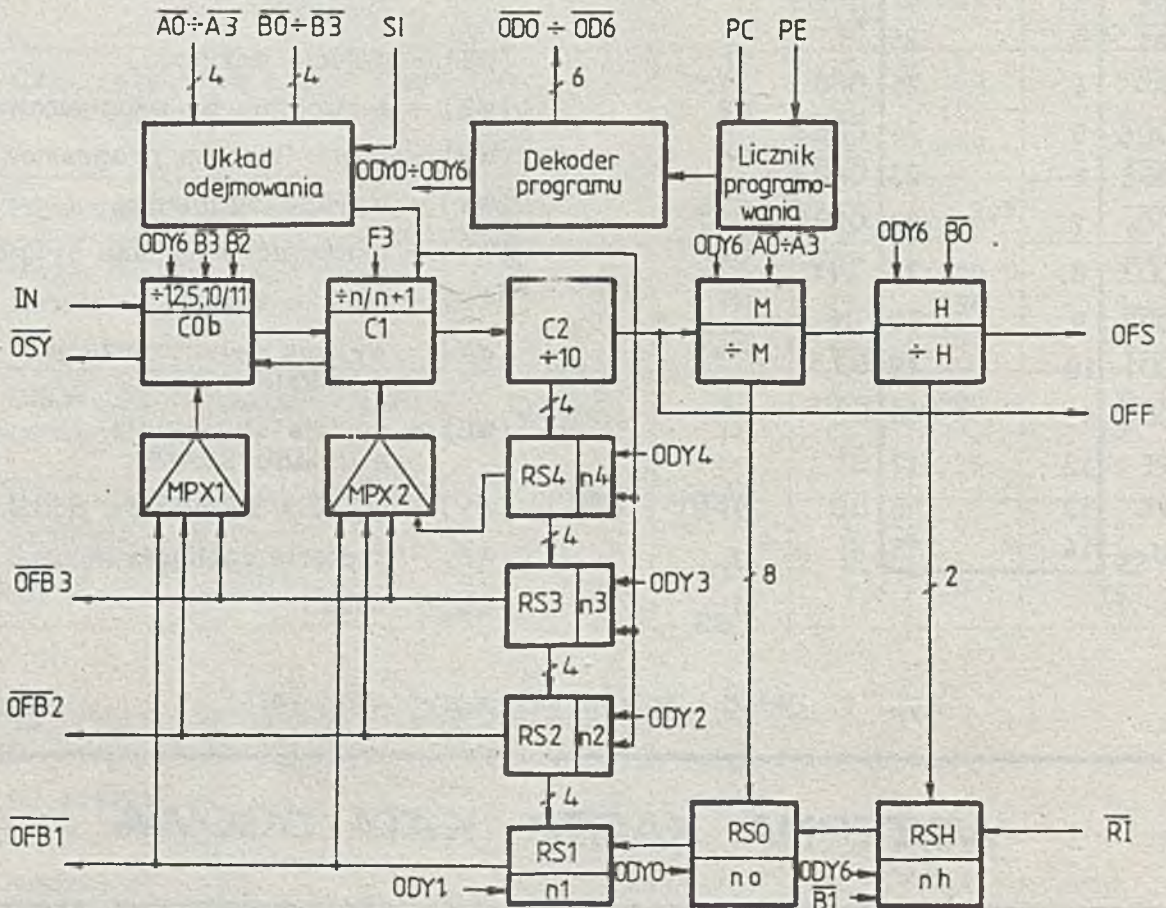
$\overline{A3}$	1	23	U_{DD}	$\overline{AO} \div \overline{A3}$	(WE) - wejścia danych A,
$\overline{A2}$	2	27	OFF	$\overline{BO} \div \overline{B3}$	(WE) - wejścia danych B,
$\overline{A1}$	3	26	\overline{RT}	$\overline{ODO} \div \overline{OD6}$	(WY) - wyjścia numeru cyklu programowania,
$\overline{A0}$	4	25	OFS	SI	(WE) - wejście pożyczki,
$\overline{OD6}$	5	24	$\overline{OFB3}$	PE	(WE) - zezwolenie na programowanie,
$\overline{OD5}$	6	23	$\overline{OFB2}$	PC	(WE) - zegar licznika programowania,
$\overline{OD4}$	7	22	$\overline{OFB1}$	OFS	(WY) - wyjście sygnałowe,
$\overline{OD3}$	8	21	\overline{OSY}	OFF	(WY) - pomocnicze wyjście sygnałowe,
$\overline{OD2}$	9	20	IN	IN	(WE) - wejście zegara,
$\overline{OD1}$	10	19	$\overline{B3}$	\overline{OSY}	(WY) - wyjście synchronizacji preskalera,
\overline{ODO}	11	18	$\overline{B2}$	\overline{RT}	(WE) - wejście sterowania z układu SLAVE,
PE	12	17	$\overline{B1}$	$\overline{OFB1} \div \overline{OFB3}$	(WY) - wyjścia dekodatorów podziału,
PC	13	16	$\overline{B0}$	U_{DD}	(WE) - napięcie zasilania,
U_{SS}	14	15	SI	U_{SS}	(WE) - masa.

Rys. 1. Układ i opis wyprowadzeń MCY 74751

Układ programowania umożliwia użytkownikowi indywidualne zaprogramowanie dowolnego podziału w zakresie 6 1/2 dekad.

Programowanie dokonywane jest w zapisie BCD przez odejmowanie kolejnych par cyfr liczb A i B. Licznik programowania wraz z dekodery programu określają, który z dzielników bądź dekodery podziału jest aktualnie programowany.

Programowanie odbywa się sekwencyjnie dla stanu wejścia zezwolenia programowania $PE = 1$. Kolejne narastające zbocza zegara programowania PC zmieniają stan licznika programowania i dekodera programu, powodując programowanie kolejnych elementów dzielnika. Numer cyklu programowania sygnalizowany jest na zewnątrz układu zmianą stanu kolejnych wyjść \overline{OD} na niski. Jednocześnie wewnętrzny sygnał ODY_i (rys. 2) steruje zapisem wyniku odejmowania liczb A i B do odpowiedniego rejestru. Dane na wejściach \overline{A} i \overline{B} powinny pozostawać niezmienione dla niskiego stanu na wejściu PC.



Rys. 2. Schemat blokowy układu MCY 74751

Dla stanu wejścia PE = 0 programowane mogą być jedynie elementy układu związane z szóstym cyklem programowania ($\overline{OD6} = 0$), przy czym programowanie dokonywane jest asynchronicznie.

Programowane jest 10 bloków dzielnika (rys. 2). Cztery z nich - Cob, M, H i RSH - związane są ze sposobem działania samego układu i dlatego programowane są łącznie w szóstym cyklu programowania. Pozostałe bloki programowane są oddzielnie w odpowiednich cyklach programowania; związane są one z preskalerami podającymi sygnał na wejście IN. Realizowany jest podział:

$$P = (n_5 \cdot 10^4 + n_4 \cdot 10^3 + n_3 \cdot 10^2 + n_1) \cdot M + n_0,$$

gdzie liczby $n_0 \div n_5$ są różnicami odpowiednich par cyfr liczb A i B oraz pożyczki b_{in} (wartości liczb A i B kodowane są w logice ujemnej). Pożyczka b_{in} odczytywana jest z wejścia SI podczas zerowego cyklu programowania ($\overline{ODO} = 0$). Stan aktywny wejścia SI to stan wysoki. Podczas odejmowania kolejnych par liczb uwzględniana jest pożyczka wynikuła podczas odejmowania poprzedniej pary (liczba A mniejsza niż liczba B). Dzielnik C1 programowany jest najbardziej znaczącą niezerową cyfrą ni (najwyższy numer indeksu i) spośród liczb n_2 do n_5 .

Sygnały sprzężeń zwrotnych RSH, RS0 \div RS4 wytwarzane są w dekodernach podziału programowanych liczbami n , $n_0 \div n_4$. Dekodery podziału RS1 \div RS3 skonstruowane są tak, że na odpowiednim wyjściu \overline{OFB} stan niski trwa przez n (gdzie n jest zaprogramowaną liczbą) stanów z 10 stanów dzielnika C2 (normalnie zaprogramowaną liczbą jest ≤ 9). Z tego powodu zawsze jeden z dziesięciu stanów C2 jest nieaktywny. W stanie tym przez dekodern podziału RS1 transmitowany jest stan wyjścia dekodera podziału RS0 sterowanego przez dzielnik M, a zaprogramowanego liczbą n_0 .

Podobnie podczas nieaktywnego stanu dzielnika M transmitowany jest stan dekodera RSH. Dekoder RSH (1/2 kanału) sterowany jest przez dzielnik H i programowany bitem n_h .

Podczas szóstego cyklu programowania ustalany jest podział dzielników: M (zapisywany jest stan wejść $\overline{A0} \div \overline{A3}$) dzielnika Cob (bitami $\overline{B2}$ i $\overline{B3}$) oraz dzielnik H i n_h zezwolenie na odczyt stanu wejścia $\overline{R1}$ (jedynka oznacza stan aktywny). W tab. 1 zestawiono funkcje wejść B podczas szóstego cyklu programowania.

Tabela 1. ZESTAWIENIE FUNKCJI BITÓW B DLA SZÓSTEGO CYKLU PROGRAMOWANIA

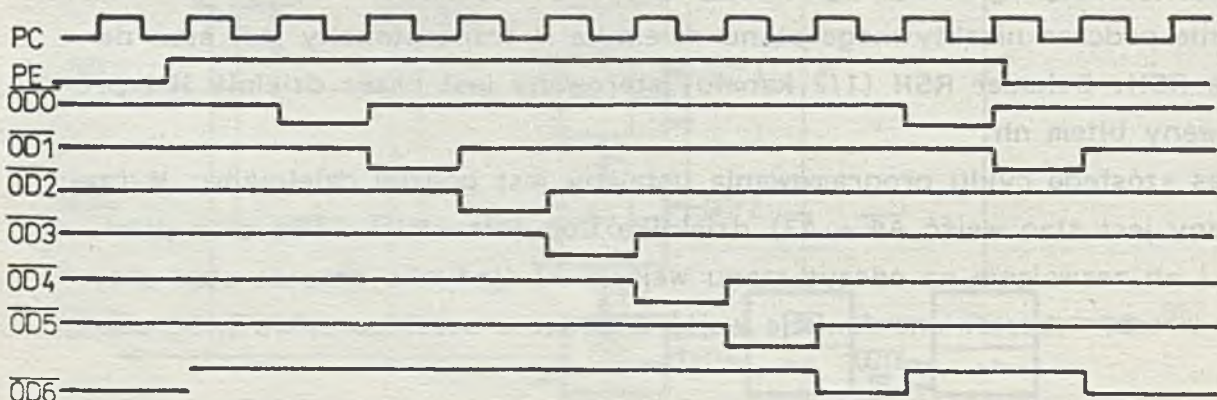
$\overline{B3}$	$\overline{B2}$	podział Cob	$\overline{B1}$	$\overline{B0}$	1/2 kanału
0	0	1	0	0	H = 1
0	1	2	0	1	H = 2, nh = 0
1	0	5	1	1	H = 2, nh = 1
1	1	10/11	1	0	tryb testowania

Wyjście synchronizacji \overline{OSY} jest w stanie aktywnym niskim podczas ostatniego okresu zegara wejściowego IN zaprogramowanego rodzaju pracy dzielników Cob i C1.

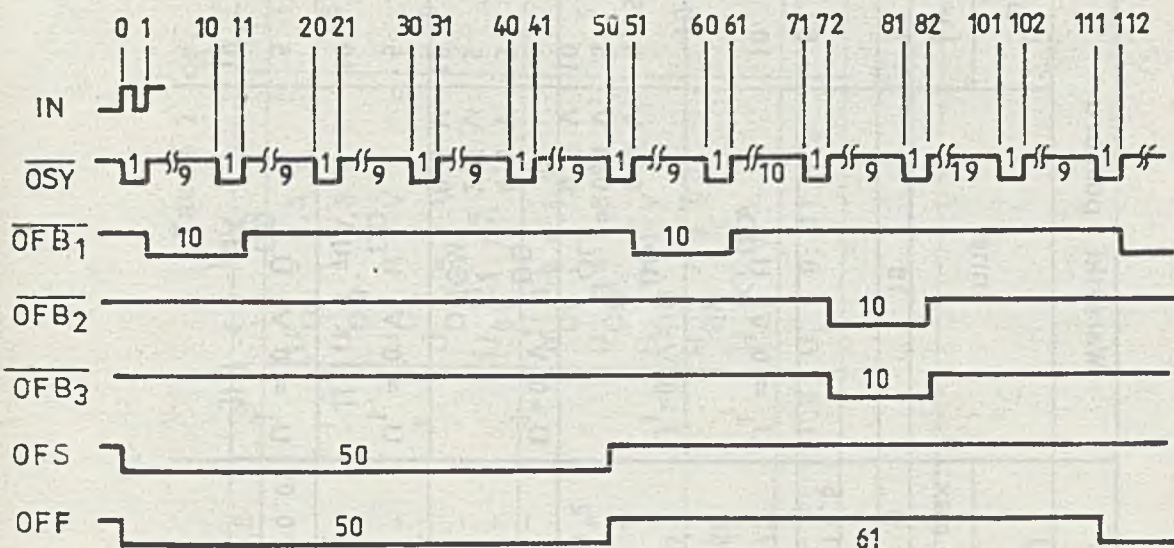
Na rys. 3 przedstawiono przebiegi czasowe w układzie dekodera programu, a na rys. 4 przebiegi dla jednego z wariantów pracy dzielnika.

Układ MCY 74751 może być łączony kaskadowo. W tym przypadku pierwszy w szeregu dzielnik programowany jest jak dla normalnej pracy (tryb MASTER), pozostałe zaprogramowane są w tryb kaskadowania (SLAVE).

Podczas pracy w trybie kaskadowania nie działają dzielniki Cob i C1 (podział przez 1). Wyjście $\overline{OFB3}$ wykorzystywane jest do podania na zewnątrz układu pożyczki uzyskanej w momencie obliczania liczby $n2$. Wyjście \overline{OSY} pozostaje w tym trybie w stanie niskim. W celu prawidłowego zaprogramowania należy w tym przypadku wybrać: $n0$ - dowolne, $n1$ - dowolne, $n2A = 11$, $n2B = 10$, $n3A = n4A = n3B = n4B = n5B = 0$. Wejście $\overline{R1}$ musi być podłączone do wyjścia $\overline{OFB1}$ poprzedniego stopnia, a wyjście OFS do wejścia IN.



Rys. 3. Przebiegi czasowe w układzie dekodera programu



Rys. 4. Przykładowe przebiegi. Zaprogramowano podział przez 111×8 : $n_1 = 2$, $h_0 = 0$, $h_2 = 1$, $n_3 = 1$, $n_4 = 0$, $n_5 = 0$, $A_6 = 0111$, $B_6 = 1100$

W każdym trybie pracy końcowy podział sygnału wejściowego IN (funkcja P) podawany jest na wyjście OFS. Wykorzystywane jest ono w układach PLL do precyzyjnego porównywania fazy. Dodatkowo wyprowadzany jest pomocniczy sygnał OFF. Między częstotliwościami sygnałów OFS i OFF zachodzi relacja:

$$f_{OFS} = M \cdot H \cdot f_{OFF}$$

Stanem aktywnym obu sygnałów jest stan niski.

PARAMETRY DOPUSZCZALNE

Napięcie zasilania	U_{DD}	$-0,5 \div 12,5$	V
Napięcie wejściowe	U_I	$-0,3 \div U_{DD} + 0,3$	V
Zakres temperatur pracy	t_{amb}	$0 \div 70$	$^{\circ}C$
Zakres temperatur przechowywania	t_{stg}	$-55 \div 125$	$^{\circ}C$
Temperatura lutowania:	t_{sol}		
- ręcznego (maks. 4 s)		350	$^{\circ}C$
- automatycznego		270	$^{\circ}C$
Maksymalna moc strat	P_D	500	mW

Tabela 2. PARAMETRY STATYCZNE

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartości graniczne						Warunki pomiaru		
			$t_{min}^{*})$		25°C		$t_{max}^{*})$		Inne	U_{DD} [V]	
			min.	max.	min.	max.	min.	max.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Napięcie zasilania	U_{DD}	V	4,5	11,5	4,5	11,5	4,5	11,5	-	-	5
Spoczynkowy prąd zasilania	I_{DD}	μA	-	50	-	50	-	375	$U_I = 0 V; U_{DD}$	10	
Prąd wyjściowy w stanie niskim	I_{OL}	mA	1,6	-	1,4	-	1,1	-	$U_I = 0 V; U_{DD}$ $U_{OL} = 0,4 V$	4,75	
			1,7	-	1,5	-	1,2	-			5
			2,9	-	2,7	-	2,2	-			10
Prąd wyjściowy w stanie wysokim	I_{OH}	mA	1,0	-	0,85	-	0,55	-	$U_I = 0 V; U_{DD}$ $U_{OM} = 2,5 V$	5	
			3,0	-	2,5	-	1,7	-			5
			3,0	-	2,5	-	1,7	-			10
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim	U_{OH}	V	4,95	-	4,95	-	4,95	-	$U_I = 0 V; U_{DD}$ $|I_O| < 1 \mu A$	5	
			9,95	-	9,95	-	9,95	-			10
Napięcie wyjściowe w stanie niskim	U_{OL}	V	-	0,05	-	0,05	-	0,05	$U_I = 0 V; U_{DD}$ $|I_O| < 1 \mu A$	5	
										10	

Tabela 2 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Napięcie wejściowe w stanie niskim	U_{IL}	V	-	1,5	-	1,5	-	1,5	$U_{OL} = 0,5 \text{ V}$ $U_{OH} = 4,5 \text{ V}$	5
			-	3	-	3	-	3	$U_{OL} = 1 \text{ V}$ $U_{OH} = 9 \text{ V}$ $|I_0| < 1 \mu\text{A}$	10
Napięcie wejściowe w stanie wysokim	U_{IH}	V	3,5	-	3,5	-	3,5	-	$U_{OL} = 0,5 \text{ V}$ $U_{OH} = 4,5 \text{ V}$	5
			7	-	7	-	7	-	$U_{OL} = 1 \text{ V}$ $U_{OH} = 9 \text{ V}$ $|I_0| < 1 \mu\text{A}$	10
Prąd upływności wejść	I_I	μA	-	$\pm 0,3$	-	$\pm 0,3$	-	$\pm 1,0$	$U_I = 0; 11,5 \text{ V}$	11,5
*) $t_{\min} = 0^{\circ}\text{C}; \quad t_{\max} = 70^{\circ}\text{C}$										

Tabela 3. PARAMETRY DYNAMICZNE ($U_{SS} = 0$; $t_{amb} = 25^{\circ}C$, czasy narastania impulsów wejściowych ≤ 20 ns)

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość		Warunki pomiaru	
			min.	max.		U_{DD} [V]
Czas propagacji IN do wyjścia \overline{OSY}	t_{PHL}	ns	-	270	$C_L = 10$ pF	5
			-	90		10
Czas opadania impulsu na wyjściu	t_{THL}	ns	-	80	$C_L = 50$ pF	5
			-	50		10
Czas narastania impulsu na wyjściu	t_{TLH}	ns	-	90	$C_L = 50$ pF	5
			-	70		10
Maksymalna częstotliwość wejściowa wejście IN	f_{max}	MHz	4	-	$\delta = 50\%$ podział $C_{ob} > 1$	5
			12	-		10
			2	-	$\delta = 50\%$ podział $C_{ob} = 1$	5
			6	-		10
Maksymalna częstotliwość wejściowa wejście PC			0,15	-	$\delta = 50\%$	5
			0,5	-		10

INSTYTUT TECHNOLOGII ELEKTRONOWEJ

Al. Lotników 32/46
02-668 Warszawa

Tel. 435401
Tlx 815647

Druk: ZOINTE ITE zam. 58/89 n. 200

Cena 120 zł
Maj 1989 r.

PRAWO REPRODUKCJI ZASTRZEŻONE

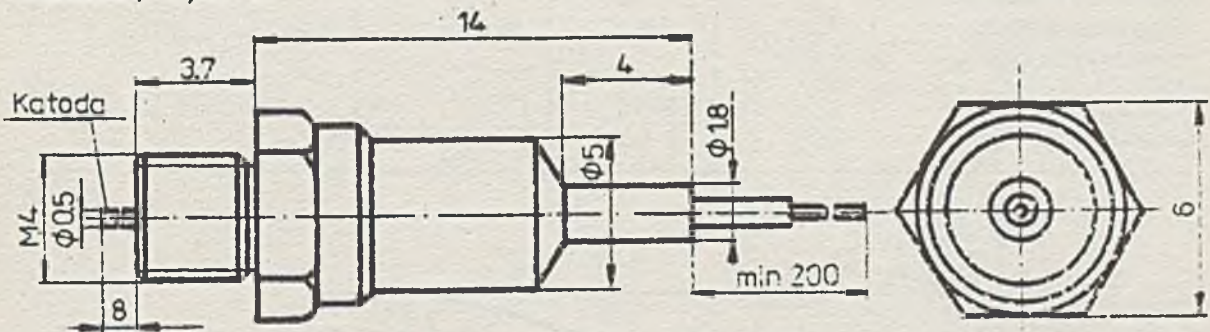
FOTODIODA

APYP 12 F

Fotodioda APYP 12 F jest germanową fotodiодą przeznaczoną do pracy w systemach telekomunikacji światłowodowej w zakresie bliskiej podczerwieni w pasmach 1,3 i 1,5 μm . Całkowity zakres widmowy pracy wynosi 0,5 - 1,7 μm .

Fotodioda APYP 12 F jest wykonana w obudowie metalowej z wyprowadzonym światłowodem telekomunikacyjnym 50/125 μm .

Obudowę przedstawia rys. 1, a typową charakterystykę widmową czułości fotodiody rys. 2.



Rys. 1. Obudowa fotodiody APYP 12 F

DOPUSZCZALNE PARAMETRY EKSPLOATACYJNE

Napięcie wsteczne	U_R	15	V
Prąd fotoelektryczny	I_p	20	μA
Temperatura otoczenia	T_{amb}	-25 \div +55	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura przechowywania	T_{stg}	-40 \div +70	$^{\circ}\text{C}$

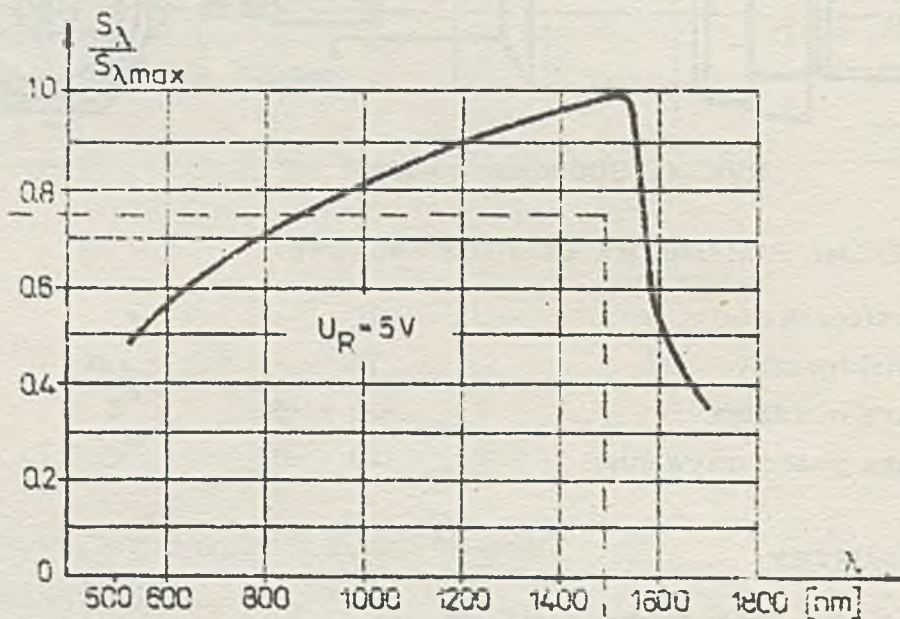
INNE PARAMETRY

Średnica obszaru fotoczułego	200 μm
Długość światłowodu min.	20 cm

WSTĘPNA KARTA KATALOGOWA

PARAMETRY CHARAKTERYSTYCZNE W TEMPERATURZE $T_{amb} = 22^{\circ}C$

Nazwa parametru	Symbol	Jedn.	Wartość			Warunki pomiaru
			min.	typ.	max.	
Czułość na promieniowanie monochromatyczne	S	A/W	0,3	0,4	-	$\lambda = 1,3 \mu m$
Prąd ciemny wsteczny	I_{RO}	μA	-	0,5	1	$U_R = 5 V$
Moc równoważna szumom	NEP	W/\sqrt{Hz}	-	-	$2 \cdot 10^{-12}$	$U_R = 5 V$
Czas narastania impulsu prądu elektrycznego	t_r	ns	-	-	2	$U_R = 5 V$
Częstotliwość graniczna	f_{gr}	MHz	175	-	-	$U_R = 5 V$



Rys. 2. Typowa charakterystyka widmowa czułości fotodiody

INSTYTUT TECHNOLOGII ELEKTRONOWEJ

Al. Lotników 32/46
02-668 Warszawa

tel. 43-54-01
tlx 815647

Cena 30 zł
Maj 1989 r.

Druk ZOINTE ITE zam. 53/89 n. 200

PRAWO REPRODUKCJI ZASTRZEŻONE

