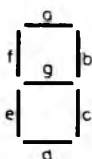
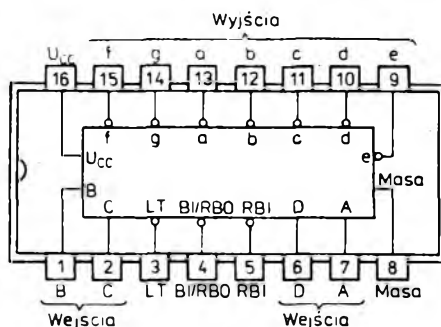
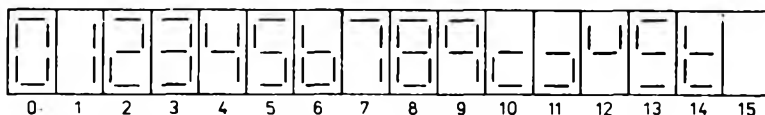


1.2.1.5. Dekodery kodu BCD sterujące siedmiosegmentowymi wskaźnikami cyfrowymi UCA6447N, UCY7447N



Oznaczenie segmentów

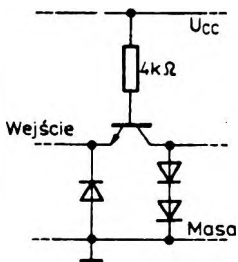
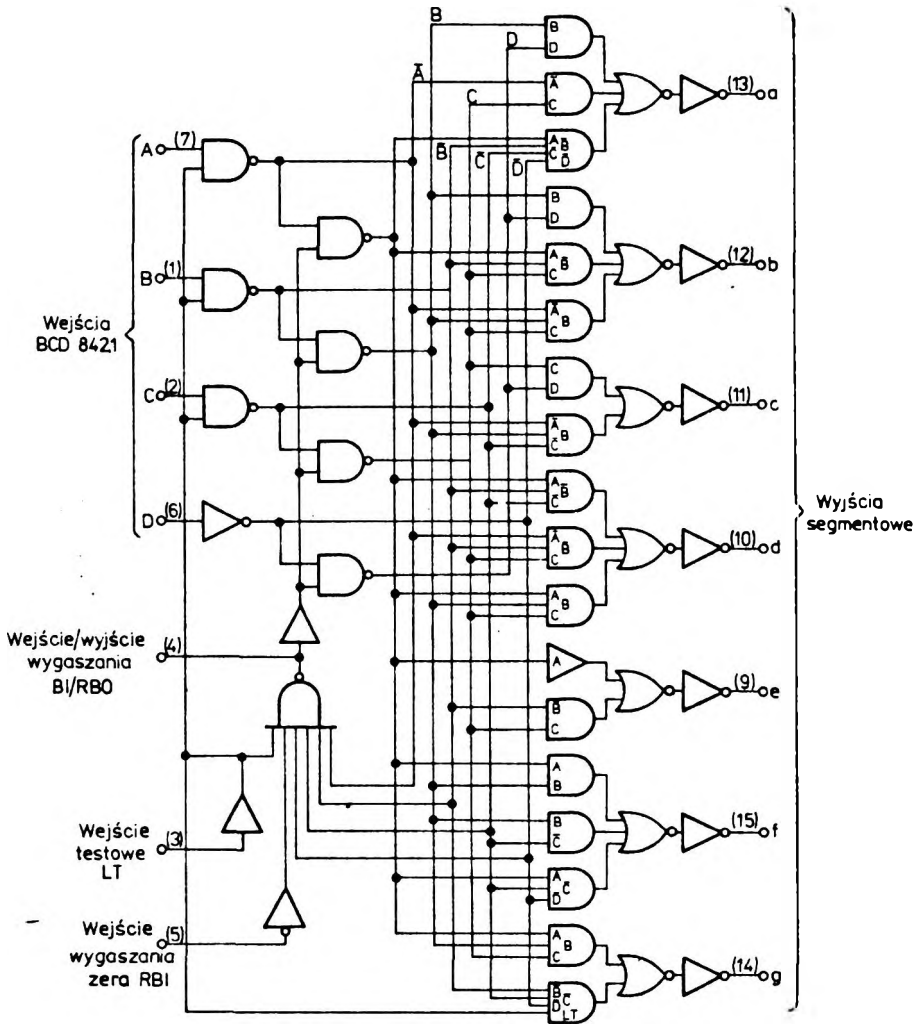


Przedstawienie cyfr i znaków dodatkowych

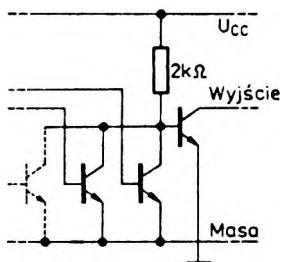
Tabela stanów

Liczba dziesiętna lub funkcja	Wejścia						Bi/RBO	Wyjścia							Znak
	LT	RBI	D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g	
0	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	H	0
1	H	X	L	L	L	H	H	H	L	L	H	H	H	H	1
2	H	X	L	L	H	L	H	L	L	H	L	L	H	L	2
3	H	X	L	L	H	H	H	L	L	L	L	H	H	L	3
4	H	X	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	H	L	4
5	H	X	L	H	L	H	H	L	H	L	L	H	L	L	5
6	H	X	L	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	L	6
7	H	X	L	H	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H	7
8	H	X	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	8
9	H	X	H	L	L	H	H	L	L	L	H	H	L	L	9
10	H	X	H	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	L	10
11	H	X	H	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	L	11
12	H	X	H	H	L	L	H	H	L	H	H	H	L	L	12
13	H	X	H	H	L	H	H	L	H	H	L	H	L	L	13
14	H	X	H	H	H	L	H	H	H	H	L	L	L	L	14
15	H	X	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	15
BI	X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	H	
RBI	H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	
LT	L	X	X	X	X	X	H	L	L	L	L	L	L	L	16

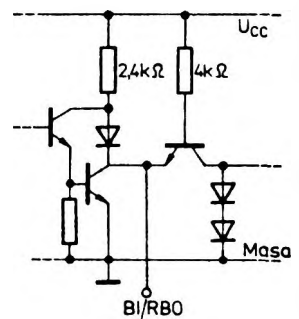
H = stan wysoki, L = stan niski, X = stan dowolny



Uproszczony schemat obwodu każdego wejścia z wyjątkiem BI/RBO



Typowy schemat obwodu każdego wyjścia z wyjątkiem BI/RBO



Typowy schemat obwodu wejścia/wyjścia wygaszania BI/RBO

Monolityczny układ scalony UCA6447N lub UCY7447N jest dekodernem kodu BCD na kod cyfrowego wskaźnika siedmiosegmentowego. Dekoder ma wyjścia z otwartym obwodem kolektora, zapewniające bezpośrednie sterowanie segmentów półprzewodnikowych wskaźników ze wspólną anodą.

Układ ma cztery wejścia informacyjne: *A, B, C, D* i trzy wejścia funkcyjne:

- wejście wygaszania (spełniające również funkcję wyjścia wygaszania zera) — BI/RBO,
- wejście wygaszania zera — RBI,
- wejście testowe — LT.

Stan niski (L) na wejściu BI powoduje wyłączenie

wszystkich wyjść, czyli wygaszenie całego wskaźnika, niezależnie od stanów na pozostałych wejściach. Stan niski (L) na wejściu RBI i wszystkich wejściach informacyjnych powoduje również wygaszenie wskaźnika (w tym przypadku zera), a ponadto na wyjściu RBO wystąpi stan niski (L).

W stanie niskim (L) na wejściu LT i stanie wysokim (H) na wejściu BI wszystkie wyjścia dekodera są włączone, co powoduje świecenie siedmiu segmentów wskaźnika i jest wykorzystywane w celach testowych. Działanie logiczne dekodera określa tabela stanów. Układy UCA6447N i UCY7447N są produkowane w obudowach A49C(CE71).

Wartości dopuszczalne parametrów

Parametry		Wartość		Jednostki
Nazwa	Symbol	min	max	
Napięcie zasilania	U_{CC}		7	V
Napięcie wejściowe	U_I		5,5	V
Napięcie wyjściowe ¹⁾	U_O		15	V
Ujemny prąd wejściowy	$-I_I$		12	mA
Zakres temperatury przechowywania	t_{stg}	-55	125	°C

¹⁾ Napięcie wyjściowe w stanie wysokim dla wyjść sterujących segmenty

Zalecane warunki pracy

Parametry		Wartość			Jednostki
Nazwa	Symbol	min	nom	max	
Napięcie zasilania	U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V
Prąd wyjściowy w stanie niskim dla wyjść:	<i>a, b, ... g.</i>		20		mA
	BI/RBO		8		
Obciążenie wnoszone przez każde wejście z wyjątkiem BI/RBO			1		s.o.l.
Prąd wejściowy w stanie niskim dla wejścia BI/RBO		I_{IL}		-4,2	mA
Zakres temperatury otoczenia	UCA6447N	t_{amb}	-40	85	°C
	UCY7447N		0	70	

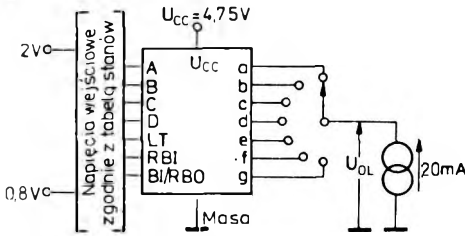
Parametry statyczne

(Jeżeli nie podano inaczej — w pełnym zakresie temperatury otoczenia)

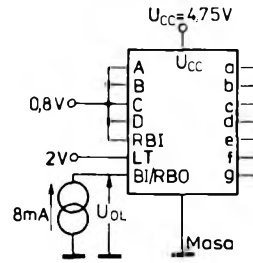
Parametry		Wartość			Jednostki	Warunki pomiaru	Układ pomiarowy
Nazwa	Symbol	min	typ ¹⁾	max			
Napięcie wejściowe w stanie niskim	U_{IL}		0,8		V		
Napięcie wejściowe w stanie wysokim	U_{IH}	2			V		
Ujemne napięcie wejściowe każdego wejścia z wyjątkiem BI/RBO	$-U_I$		1,5		V	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$, $I_I = -12 \text{ mA}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	J
Prąd wejściowy w stanie niskim każdego wejścia z wyjątkiem BI/RBO	I_{IL}		-1,6		mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ $U_I = 0,4 \text{ V}$	E
Prąd wejściowy w stanie niskim dla wejścia BI/RBO			-4,2				F
Prąd wejściowy w stanie wysokim każdego wejścia z wyjątkiem BI/RBO	I_{IH}		40		μA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$, $U_I = 2,4 \text{ V}$	G
			1		mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$, $U_I = 5,5 \text{ V}$	
Napięcie wyjściowe w stanie niskim	U_{OL}		0,4		V	$I_{OL} = 20 \text{ mA}$ dla a, ... g $I_{OL} = 8 \text{ mA}$ dla BI/RBO $U_{CC} = 4,75 \text{ V}$	A, B
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim dla wyjścia BI/RBO	U_{OH}	2,4			V	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$ $I_{OH} = -200 \mu\text{A}$	C
Prąd wyjściowy w stanie wysokim dla wyjść a, ... g.	I_{OH}		250		μA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ $U_o = 15 \text{ V}$	D
Wyjściowy prąd zwarciový dla wyjścia BI/RBO	I_{OS}		-4		mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$	I
Prąd zasilania	I_{CC}		64 103		mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$	H

Parametry dynamiczne przy $U_{CC} = 5 \text{ V}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

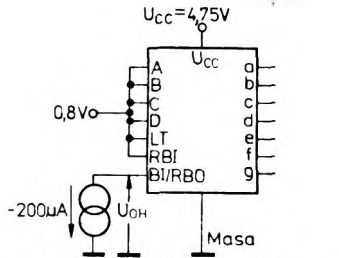
Parametry		Wartość			Jednostki	Warunki pomiaru	Układ pomiarowy
Nazwa	Symbol	min	typ	max			
Czas propagacji sygnału do stanu wysokiego na wyjściach a÷g od wejścia A	t_{PLB1}			100	ns	$C_L = 15 \text{ pF}$ $R_L = 120 \Omega$	K
Czas propagacji sygnału do stanu niskiego na wyjściach a÷g od wejścia A	t_{PBL1}			100	ns		
Czas propagacji sygnału do stanu wysokiego na wyjściach a÷f od wejścia RBI	t_{PLB2}			100	ns		
Czas propagacji sygnału od stanu niskiego na wyjściach a÷f od wejścia RBI	t_{PBL2}			100	ns		



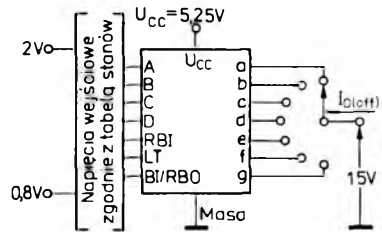
Układ pomiarowy A. Pomiary U_{OL} wyjść a + b + c



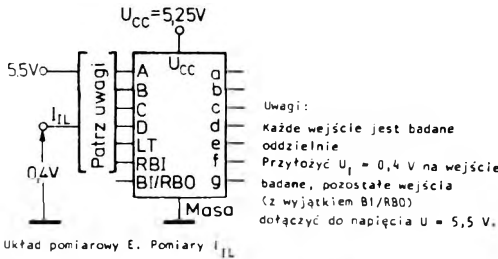
Układ pomiarowy B. Pomiar U_{OL} wyjścia BI/RBO



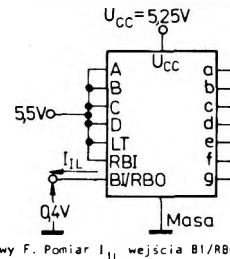
Układ pomiarowy C. Pomiar U_{OH} wyjścia BI/RBO



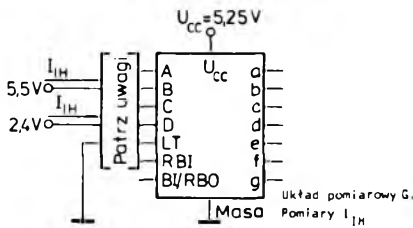
Układ pomiarowy D. Pomiary $I_{O(off)}$



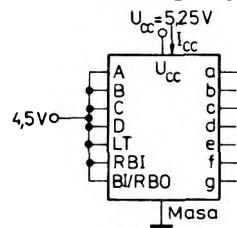
Układ pomiarowy E. Pomiary I_{IL}



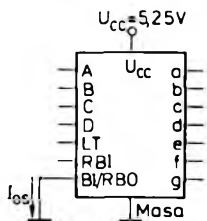
Układ pomiarowy F. Pomiar I_{IL} wejścia BI/RBO



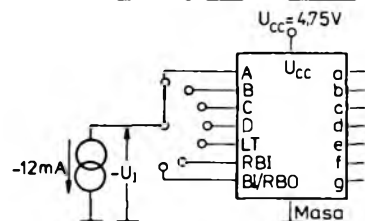
Układ pomiarowy G. Pomiary I_{IH}
 Uwagi:
 1. Na wejście badane przyłożyć: a) $U_i = 2,4\text{ V}$
 b) $U_i = 5,5\text{ V}$
 2. Pozostałe wejście z wyjątkiem BI/RBO dotychczas do masy.



Układ pomiarowy H. Pomiar I_{CC}

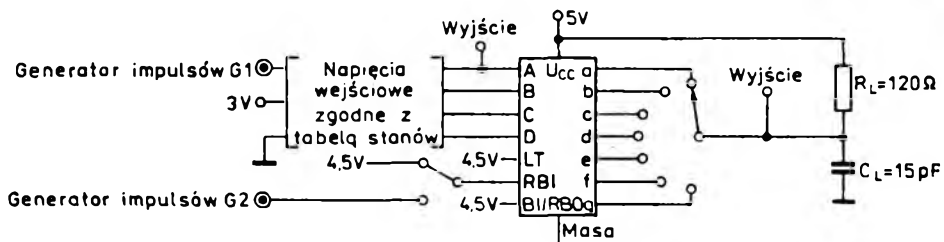


Układ pomiarowy I. Pomiar I_{OS} wyjścia BI/RBO

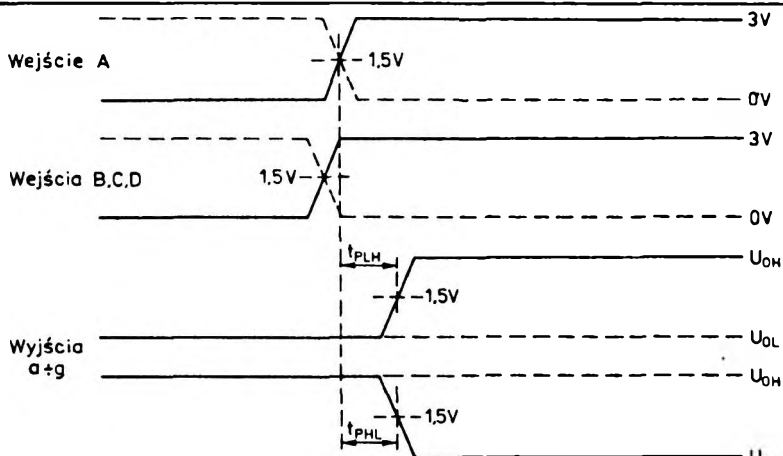


Układ pomiarowy J. Pomiary $-U_j$

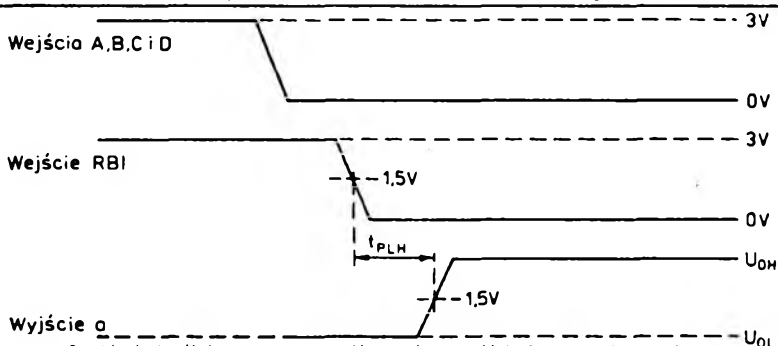
Pomiary parametrów dynamicznych



Układ pomiarowy K. Pomiar parametrów dynamicznych



Przebiegi określające czas propagacji sygnału od wejścia A do wyjść (a + g)



Przebiegi określające czas propagacji sygnału od wejścia RBI do wyjść (a + f)

- Uwagi:
1. Parametry impulsów wejściowych: czas narastania $t_r \leq 10$ ns, czas opadania $t_f \leq 10$ ns, czas trwania $t_w = 500$ ns, częstotliwość $f_g = 1$ MHz
 2. Impedancja wyjściowa generatorów G1 i G2 : $Z_o = 50 \Omega$
 3. Przy pomiarach czasu propagacji od wejścia A do wyjść a + g Sygnały na wejściach B, C, D powinny być podawane jednocześnie lub wcześniej w stosunku do sygnału na wejściu A.

3.2.1.6. Typowe zastosowania dekodery 64/7447N

Układ 64/7447N jest dekodery kodu BCD 8421 na kod wskaźnika siedmiosegmentowego. Dekoder ten umożliwia bezpośrednie sterowanie półprzewodnikowym wskaźnikiem cyfrowym ze wspólną anodą. Na rysunku 3.51 przedstawiono schemat połączeń układu dla cyfrowego zobrazowania stanu licznika (CD). Wartość rezystancji R należy obliczać korzystając z zależności:

$$R = \frac{U_{CC} - U_{OL} - U_s}{I_s}$$

gdzie:

I_s — prąd świecenia segmentu

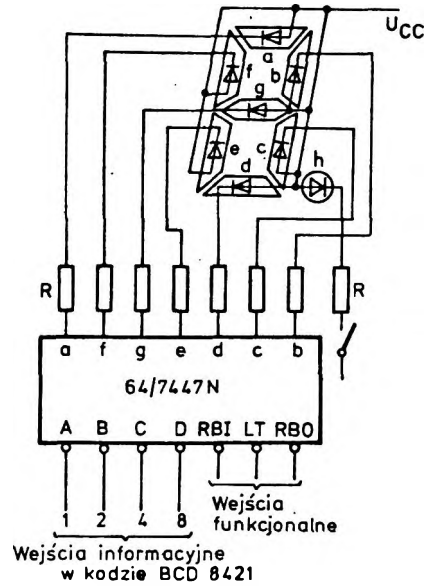
U_s — spadek napięcia na segmencie przewodzącym prąd I_s

U_{OL} — napięcie na wyjściu dekodera sterującego świecący segment

Jeżeli potrzeba aby uległ zmianie kształt cyfr 6 i 9 przez włączenie segmentu a i d , można to zrealizować przez dołączenie inwerterów z otwartym obwodem kolektora zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 3.52.

Na rysunku 3.53 przedstawiono przykład układu wyświetlania sześciocyfrowej liczby dziesiętnej z automatycznym wygaszeniem zer nie znaczących i regulacją intensywności świecenia wskaźników. Dołączenie wejść RBI do masy dekodery sterujących skrajne cyfry powoduje wygaszenie zer na tych pozycjach.

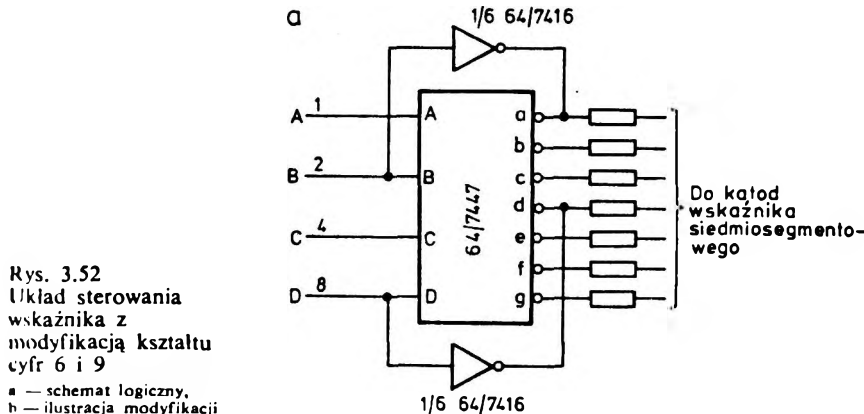
Połączenie wyjścia RBO dekodery skrajnych cyfr z wejściami RBI sąsiednich dekodery umożliwia wygaszenie zer na pozycjach drugich od skrajnych, jeżeli jednocześnie na skrajnych pozycjach również są wygaszane zera. Ponieważ założono pozycję



Rys. 3.51. Układ sterowania półprzewodnikowego wskaźnika cyfrowego

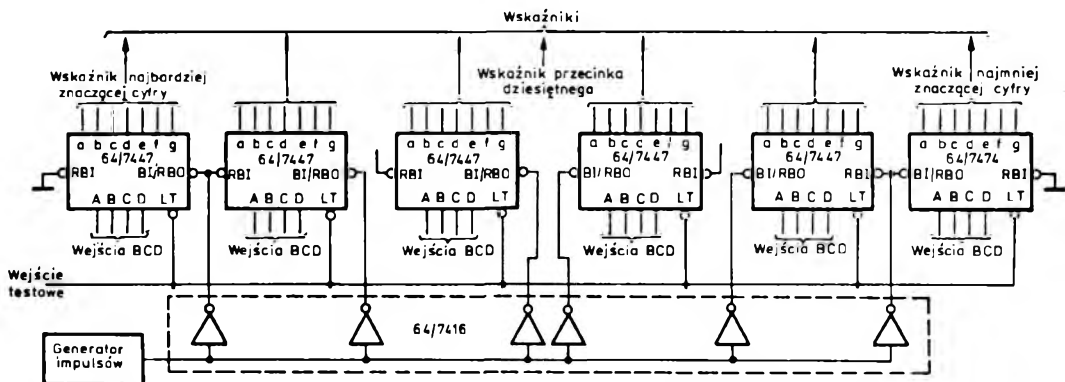
przecinka dziesiętnego w środku pola odczytowego, więc dzięki automatycznemu wygaszeniu zer nieznaczających będzie wyświetlany wynik 0,0 zamiast 000, 000.

Regulacja intensywności świecenia wskaźników jest wykonywana przez zmianę wypełnienia przebiegu impulsów podawanych przez inwertery z otwartym obwodem kolektora na wejściach BI wszystkich dekodery.



Rys. 3.52
Układ sterowania wskaźnika z modyfikacją kształtu cyfr 6 i 9

■ — schemat logiczny,
■ — ilustracja modyfikacji



Rys. 3.53. Układ wyświetlania sześciocyfrowej liczby dziesiętnej z automatycznym wygaszaniem zer nieznaczących