

3.3.11. Czterobitowe uniwersalne rejestry przesuwające: UCA64194N, UCY74194N

Monolityczny układ scalony UCA64194N lub UCY74194N jest czterobitowym dwukierunkowym rejestrem przesuwającym, spełniającym wszystkie wymagane przez projektanta urządzeń lub systemów funkcje.

Rejestr ma równoległe wejścia i wyjścia, szeregowe wejścia dla przesuwania w prawo i w lewo, wejścia rodzaju pracy oraz asynchroniczne i niezależne od innych wejść, wejście zerowania.

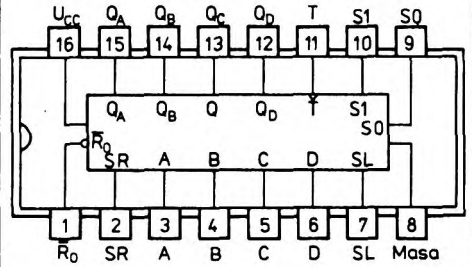
Oto podstawowe funkcje rejestru:

- wprowadzenie równoległe,
- przesuwanie w prawo,
- przesuwanie w lewo,
- blokada zegara.

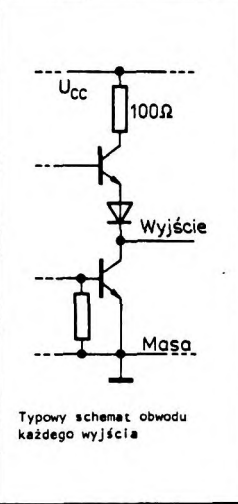
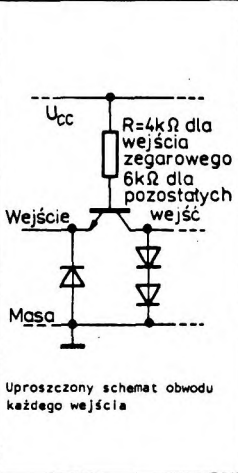
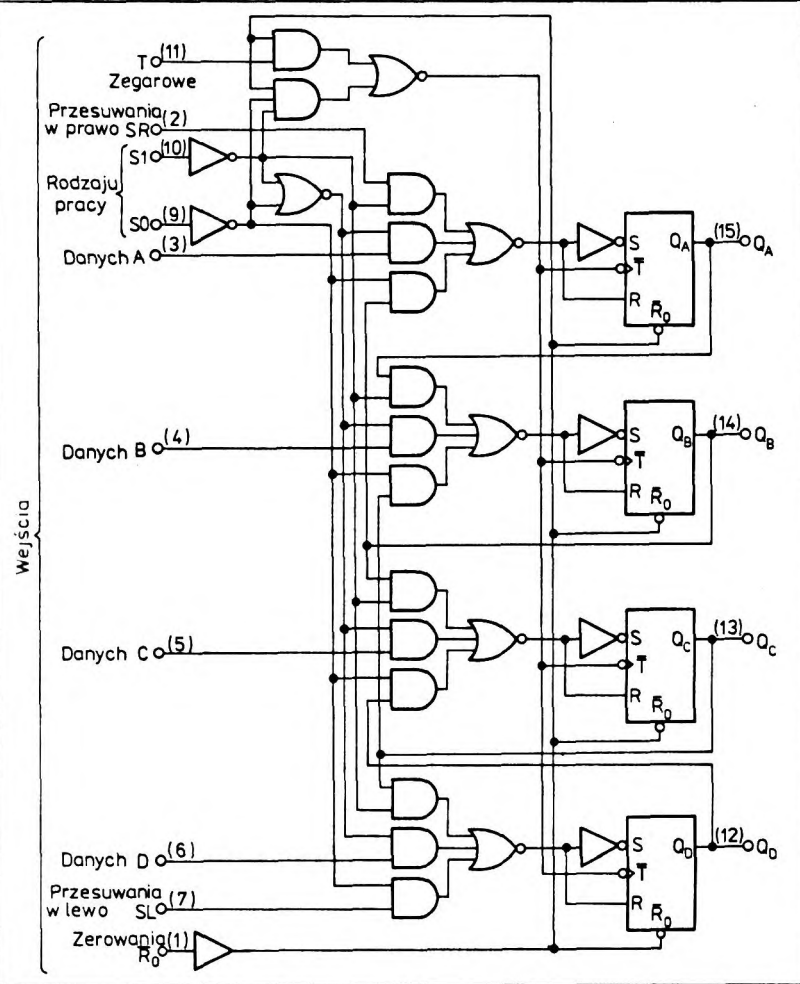
Wprowadzanie równoległe jest realizowane synchronicznie z narastaniem zbocza impulsu zegarowego przez przyłożenie czterech bitów danych na wejścia równoległe i utrzymywanie obu wejść rodzaju pracy ($S0$ i $S1$) w stanie wysokim. W czasie wprowadzania równoległego wejścia szeregowe (SR , SL) są zablokowane.

Przesuwanie w prawo jest realizowane, gdy na wejściu $S0$ jest utrzymywany stan wysoki, a do wejścia $S1$ jest przyłożony niski poziom logiczny. Dane są wprowadzane z wejścia wprowadzania w prawo (SR) i przesuwane wzdłuż rejestru w prawo synchronicznie z narastaniem zbocza impulsu zegarowego. W czasie przesuwania w prawo wejścia równoległe danych są zablokowane.

\bar{R}_0	Wejścia								Wyjścia				Funkcja		
	Rodzaju pracy S1 S0	Szeregowe				Równoległe				Q_A	Q_B	Q_C		Q_D	
		SL	SR	A	B	C	D	Q_{A0}	Q_{B0}						Q_{C0}
L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	Zerowanie
H	X	X	L	X	X	X	X	X	X	X	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{C0}	Q_{D0}	Wprowadzenie równoległe
H	H	H	\updownarrow	X	X	a	b	c	d	a	b	c	d		
H	L	H	\updownarrow	X	H	X	X	X	X	Q_{An}	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}	Przesuw w prawo	
H	L	H	\updownarrow	X	L	X	X	X	X	Q_{An}	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}		
H	H	L	\updownarrow	H	X	X	X	X	X	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}	H	Przesuw w lewo	
H	H	L	\updownarrow	L	X	X	X	X	X	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}	L		
H	L	L	X	X	X	X	X	X	X	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{C0}	Q_{D0}	Blokada	



H = stan wysoki, L = stan niski, X = stan dowolny, \updownarrow = zmiana stanu z niskiego na wysoki, $Q_{A0}, Q_{B0}, Q_{C0}, Q_{D0}$ - wartości odpowiednio Q_A, Q_B, Q_C, Q_D , które były przed ustaleniem warunków podanych na wejściach.
 $Q_{An}, Q_{Bn}, Q_{Cn}, Q_{Dn}$ - wartości odpowiednio Q_A, Q_B, Q_C, Q_D , które były ustalone na wyjściach przerzutników przed ostatnią zmianą na wejściu zegarowym ze stanu niskiego na wysoki.
a, b, c, d - wartości ustalone odpowiednio na wejściach A, B, C, D.

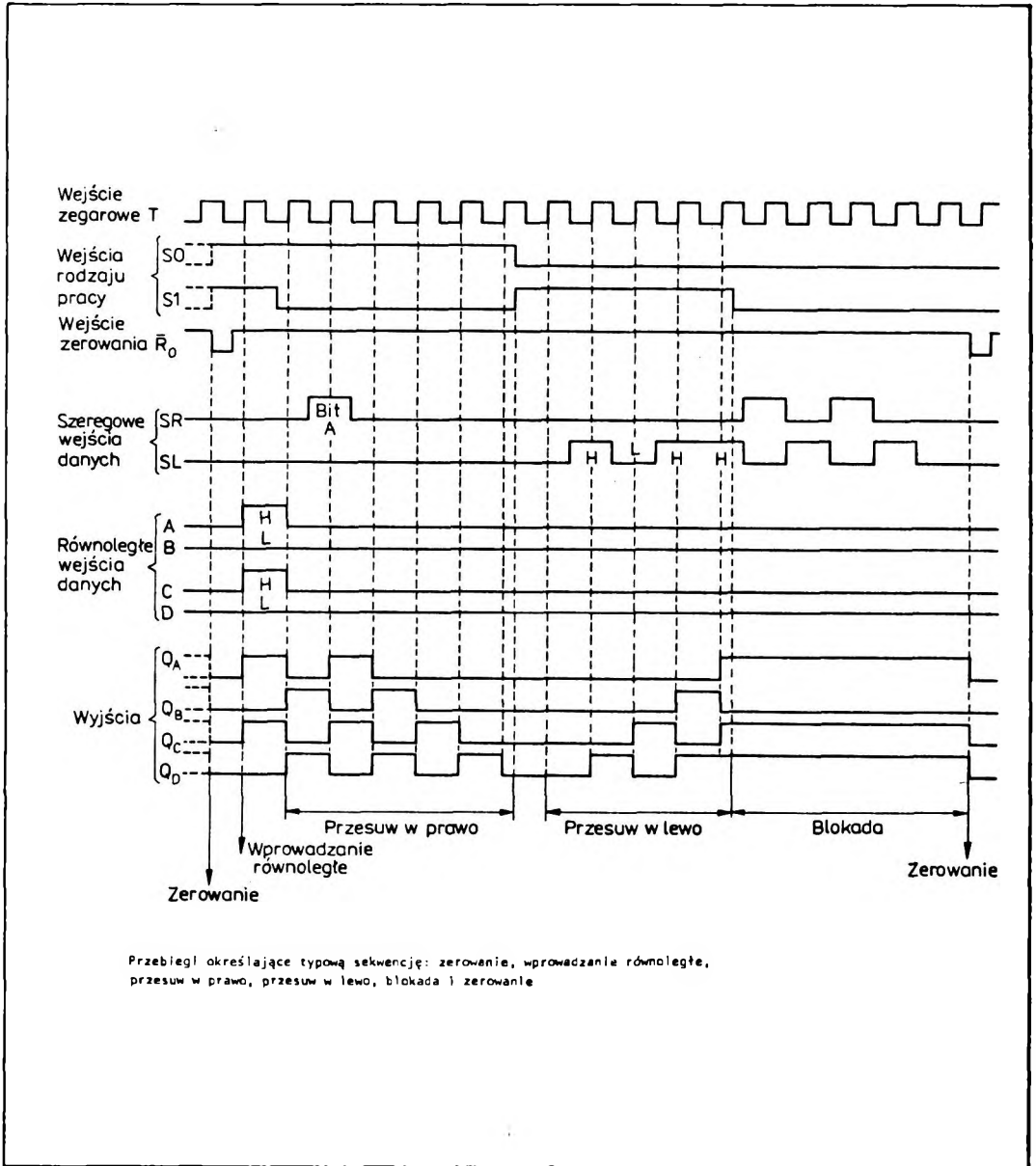


Przesuwanie w lewo jest realizowane, gdy na wejściu $S0$ istnieje stan niski, a na wejściu $S1$ występuje stan wysoki. Dane są wprowadzane z wejścia wprowadzania w lewo (SL) i przesuwane wzdłuż rejestru w lewo synchronicznie z narastaniem zbocza impulsu zegarowego. W czasie przesuwania w lewo wejścia równoległe danych są zablokowane. Blokada wejścia zegarowego następuje, gdy na obu

wejściach rodzaju pracy ($S0$ i $S1$) jest przyłożony stan niski.

Zmiany stanu na wejściach rodzaju pracy ($S0$ i $S1$) powinny następować w czasie gdy na wejściu zegarowym istnieje stan wysoki.

Działanie logiczne rejestru określa tabela stanów. Układy UCA64194N i UCY74194N 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
Ujemny prąd wejściowy	$-I_I$		12	mA
Zakres temperatury przechowywania	t_{stg}	-55	125	°C

Zalecane warunki pracy

Parametry		Wartość			Jednostki	
Nazwa		Symbol	min	nom		max
Napięcie zasilania		U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V
Obciążalność każdego wyjścia w stanie:	niskim	N_L		10		s.o.l.
	wysokim	N_H		20		
Obciążenie wnoszone przez każde wejście				1		
Częstotliwość zegarowa		f	0		25	MHz
Czas trwania impulsu zegarowego lub zerującego		t_w	20			ns
Czas ustalania wejścia	S0, S1	t_{setup}	30			ns
	pozostałych		20			
Czas przetrzymywania na każdym wejściu		t_{hold}	0			ns
Zakres temperatury otoczenia	UCA64194N	t_{amb}	-40		85	°C
	UCY74194N		0		70	

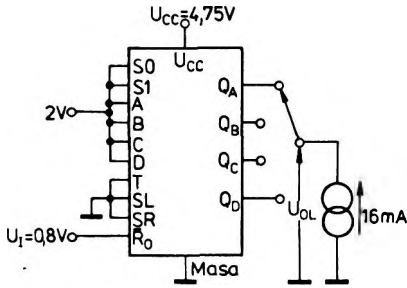
Parametry statyczne
(Jeżeli nie podano inaczej — w pełnym zakresie temperatury otoczenia)

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	$-U_I$		1,5		V	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$ $I_I = -12 \text{ mA}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	I
Prąd wejściowy w stanie niskim	I_{IL}		-1,6		mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ $U_I = 0,4 \text{ V}$	E, F
Prąd wejściowy w stanie wysokim	I_{IH}		40		μA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}; U_I = 2,4 \text{ V}$	C, D
			1		mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}, U_I = 5,5 \text{ V}$	
Napięcie wyjściowe w stanie niskim	U_{OL}		0,2 0,4		V	$I_{OL} = 16 \text{ mA}$	A
Prąd wyjściowy w stanie niskim	I_{OL}		16		mA	$U_{OL} \leq 0,4 \text{ V}$ $U_{CC} = 4,75 \text{ V}$ $U_I = 0,8 \text{ V}$	
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim	U_{OH}	2,4	3,4		V	$I_{OH} = -800 \mu\text{A}$	B
Prąd wyjściowy w stanie wysokim	I_{OH}		-800		μA	$U_{OH} \geq 2,4 \text{ V}$ $U_{CC} = 4,75 \text{ V}$ $U_I = 2 \text{ V}$	
Zwarciov prąd wyjściowy ²⁾	I_{OS}	-18	-57		mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$	G
Prąd zasilania	I_{CC}		39 63		mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$	H

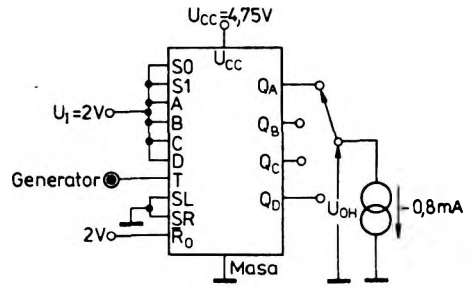
¹⁾ Wartości typowe podane są przy $U_{CC} = 5 \text{ V}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$
²⁾ Jednocześnie może być zwarte nie więcej niż jedno wyjście

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

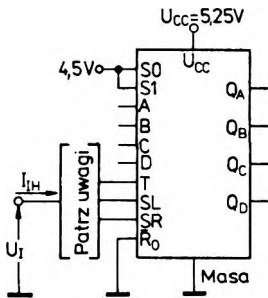
Parametry		Wartość			Jednostki	Warunki pomiaru	Układ pomiarowy
Nazwa	Symbol	min	typ	max			
Maksymalna częstotliwość zegarowa	f_{max}	25	36		MHz	$C_L = 15 \text{ pF}$ $R_L = 400 \Omega$	J
Czas propagacji sygnału do stanu niskiego na wyjściach Q od wejścia T	t_{PHL1}		17	26	ns		
Czas propagacji sygnału do stanu wysokiego na wyjściach Q od wejścia T	t_{PLH1}		14	22			
Czas propagacji sygnału do stanu niskiego na wyjściach Q od wejścia \bar{R}_0	t_{PHL2}		19	30			



Układ pomiarowy A. Pomiar U_{OL}

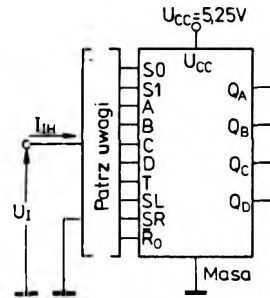


Układ pomiarowy B. Pomiar U_{OH}



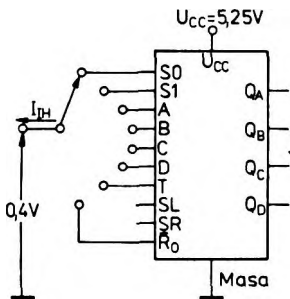
Uwagi: Każde wejście jest mierzone oddzielnie.
W czasie pomiarów I_{IH} przyłożyć
na wejście badane a) $U_i = 2,4\text{ V}$ b) $U_i = 5,5\text{ V}$

Układ pomiarowy C. Pomiar I_{IH} , wejść I, SL, SR

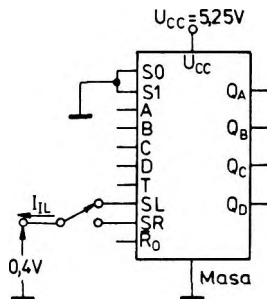


Uwagi: Każde wejście jest mierzone oddzielnie.
W czasie pomiarów I_{IH} przyłożyć
a) $U_i = 2,4\text{ V}$, b) $5,5\text{ V}$ do wejścia mierzonego,
pozostałe wejścia dotychczas do masy.

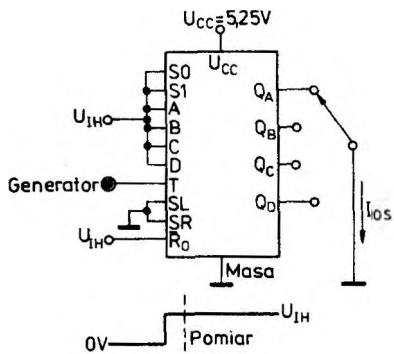
Układ pomiarowy D.
Pomiary I_{IH} , wejść A, B, C, D, S0, S1, \bar{R}_0



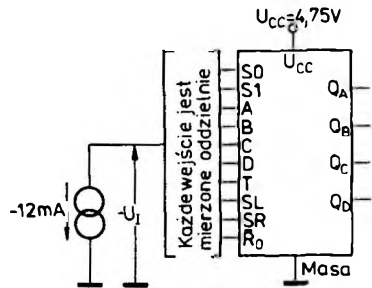
Układ pomiarowy E.
Pomiary I_{IL} wejść: S0, S1, A, B, C, D, T, \bar{R}_0



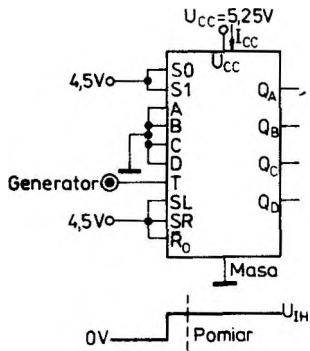
Układ pomiarowy F.
Pomiary I_{IL} wejść: SL, SR



Układ pomiarowy G. Pomiar I_{05}

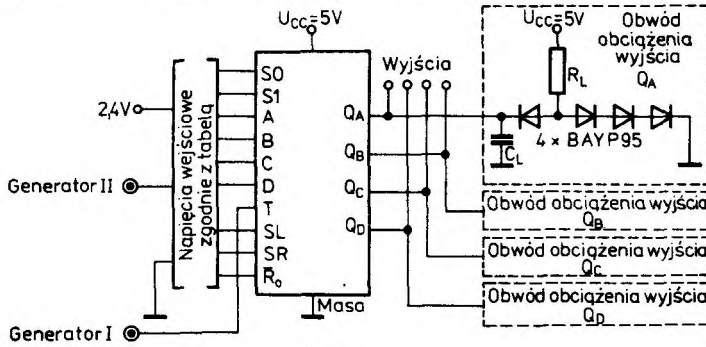


Układ pomiarowy I. Pomiar $-U_t$



Układ pomiarowy M. Pomiar I_{CC}

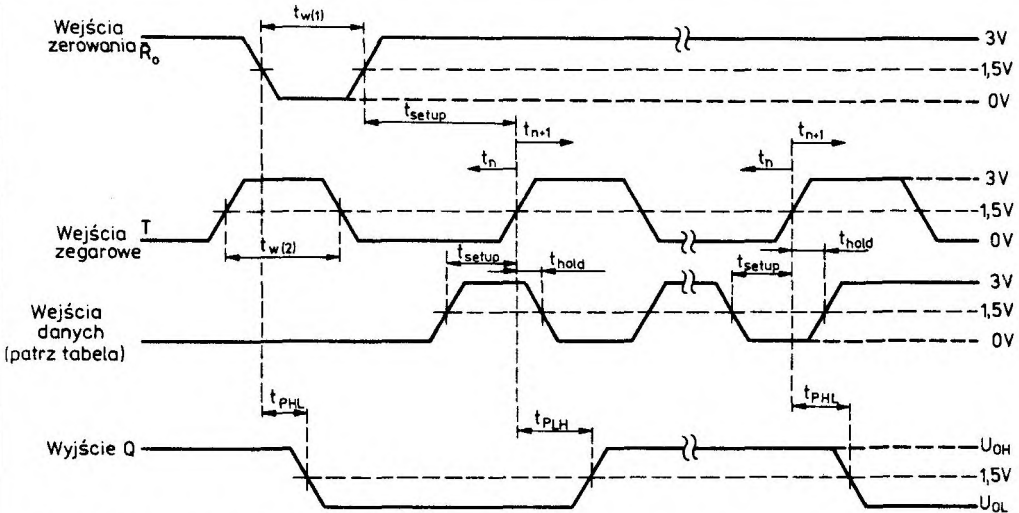
Pomiary parametrów dynamicznych



Układ pomiarowy J. Pomiary parametrów dynamicznych

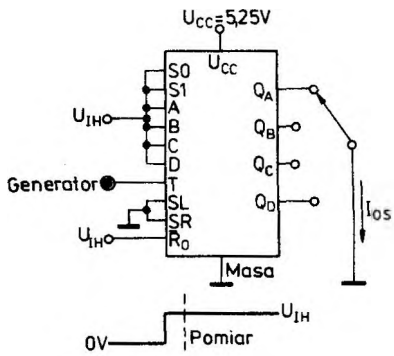
Tabela określająca warunki pomiarów parametrów dynamicznych

Symbol parametru	Pomiar		Napięcia na wejściach [V]									
	Od wejścia	Do wyjścia	A	B	C	D	SL	SR	S0	S1	R ₀	T
$t_{PHL(2)}$	R ₀	Q _A , Q _B , Q _C , Q _D	2,4	2,4	2,4	2,4	0	0	2,4	2,4		
$t_{PHL(1)}$	A	Q _A		2,4	2,4	2,4	0	0	2,4	2,4	2,4	
	B	Q _B	2,4		2,4	2,4	0	0	2,4	2,4	2,4	
	C	Q _C	2,4	2,4		2,4	0	0	2,4	2,4	2,4	
	D	Q _D	2,4	2,4	2,4		0	0	2,4	2,4	2,4	
$t_{PLH(1)}$	A	Q _A		0	0	0	0	0	2,4	2,4	2,4	
	B	Q _B	0		0	0	0	0	2,4	2,4	2,4	
	C	Q _C	0	0		0	0	0	2,4	2,4	2,4	
	D	Q _D	0	0	0		0	0	2,4	2,4	2,4	
$t_{PHL(1)}$	SR	Q _A	2,4	2,4	2,4	2,4	0		2,4	0	2,4	
$t_{PLH(1)}$	SR	Q _A	0	0	0	0	0		2,4	0	2,4	
$t_{PHL(1)}$	SL	Q _D	2,4	2,4	2,4	2,4		0	0	2,4	2,4	
$t_{PLH(1)}$	SL	Q _D	0	0	0	0		0	0	2,4	2,4	

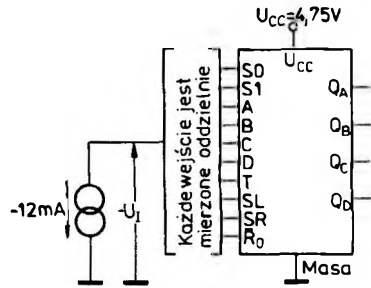


Przebiegi czasowe określające pomiary parametrów dynamicznych

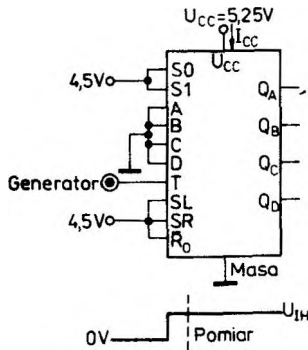
- Uwagi:
1. Parametry impulsów wejściowych: czas trwania $t_{w(1)} = t_{w(2)} \geq 20$ ns, częstotliwość $f = 1$ MHz, czas narastania $t_r \leq 10$ ns, czas opadania $t_f \leq 10$ ns,
 2. Impedancja wyjściowa generatora impulsów $Z_0 = 50 \Omega$
 3. Wartość pojemności C_L uwzględnia pojemność sondy i pojemność montażu.
 4. Obciążeniem każdego wyjścia jest obwód o danych określonych dla wyjścia Q_A.



Układ pomiarowy G. Pomiar I_{OS}

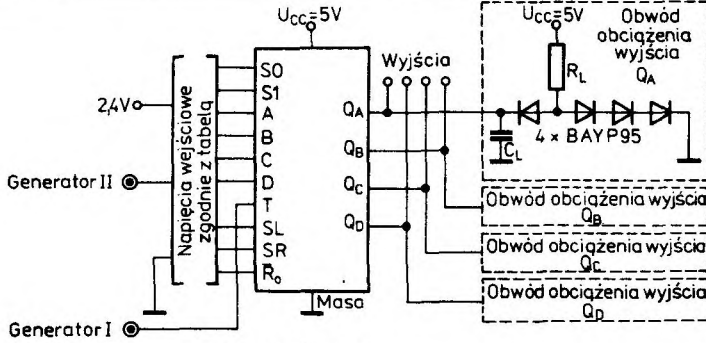


Układ pomiarowy I. Pomiar $-U_I$



Układ pomiarowy M. Pomiar I_{CC}

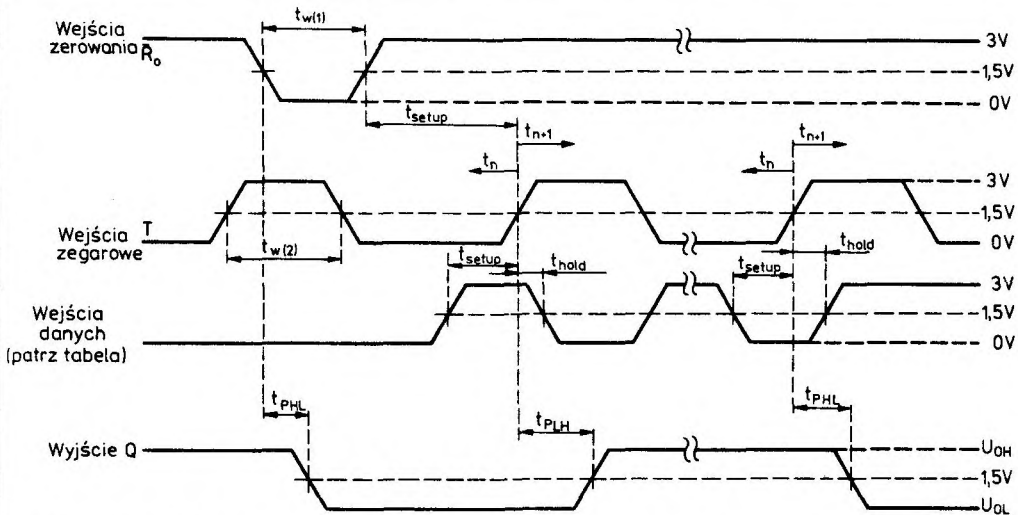
Pomiary parametrów dynamicznych



Układ pomiarowy J. Pomiary parametrów dynamicznych

Tabela określająca warunki pomiarów parametrów dynamicznych

Symbol parametru	Pomiar		Napięcia na wejściach [V]									
	Od wejścia	Do wyjścia	A	B	C	D	SL	SR	S0	S1	R ₀	T
$t_{PHL(2)}$	R ₀	Q _A , Q _B , Q _C , Q _D	2,4	2,4	2,4	2,4	0	0	2,4	2,4	2,4	2,4
$t_{PHL(1)}$	A	Q _A	2,4	2,4	2,4	2,4	0	0	2,4	2,4	2,4	2,4
	B	Q _B	2,4	2,4	2,4	2,4	0	0	2,4	2,4	2,4	2,4
	C	Q _C	2,4	2,4	2,4	2,4	0	0	2,4	2,4	2,4	2,4
	D	Q _D	2,4	2,4	2,4	2,4	0	0	2,4	2,4	2,4	2,4
$t_{PLH(1)}$	A	Q _A	0	0	0	0	0	0	2,4	2,4	2,4	2,4
	B	Q _B	0	0	0	0	0	0	2,4	2,4	2,4	2,4
	C	Q _C	0	0	0	0	0	0	2,4	2,4	2,4	2,4
	D	Q _D	0	0	0	0	0	0	2,4	2,4	2,4	2,4
$t_{PHL(1)}$	SR	Q _A	2,4	2,4	2,4	2,4	0	2,4	0	2,4	2,4	
$t_{PLH(1)}$	SR	Q _A	0	0	0	0	0	2,4	0	2,4	2,4	
$t_{PHL(1)}$	SL	Q _D	2,4	2,4	2,4	2,4	0	0	0	2,4	2,4	
$t_{PLH(1)}$	SL	Q _D	0	0	0	0	0	2,4	0	2,4	2,4	



Przebiegi czasowe określające pomiary parametrów dynamicznych

- Uwagi: 1. Parametry impulsów wejściowych: czas trwania $t_{w(1)} = t_{w(2)} \geq 20$ ns, częstotliwość $f = 1$ MHz, czas narastania $t_r \leq 10$ ns, czas opadania $t_f \leq 10$ ns,
 2. Impedancja wyjściowa generatora impulsów $Z_0 = 50\Omega$
 3. Wartość pojemności C_L uwzględnia pojemność sondy i pojemność montażu.
 4. Obciążeniem każdego wyjścia jest obwód o danych określonych dla wyjścia Q_A.

3.3.12. Przykłady zastosowań rejestrów 64/74194

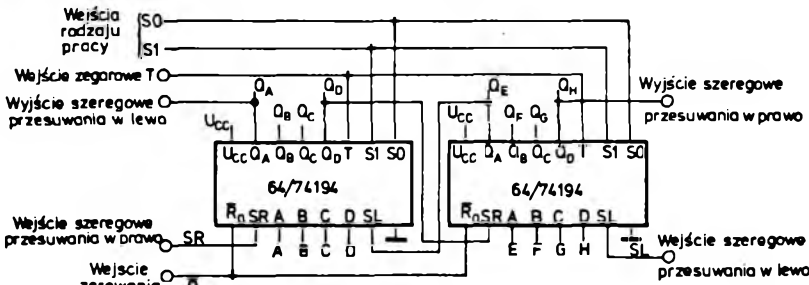
Uniwersalny czterobitowy rejestr przesuwający 64/74194 jest często stosowany w układach przechowywania i przetwarzania informacji. Cechą charakterystyczną tego rejestru jest synchroniczne wprowadzanie informacji z wejść równoległych.

Jednym z popularnych zastosowań układu 64/74194 są rejestry buforowe szeregowe lub równoległe. Przykłady zastosowań rejestrów buforowych w blokach pamięci szeregowych pokazano na rys. 3.73. Aby uzyskać rejestr o większej liczbie bitów niż cztery można zastosować dwa lub kilka układów 64/74194 połączonych jak na rys. 3.90. Uzyskany w ten sposób

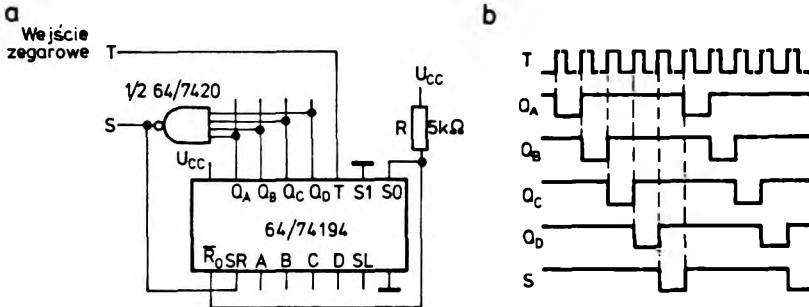
rejestr zachowuje wszystkie funkcje rejestru 64/74194.

Licznik pierścieniowy

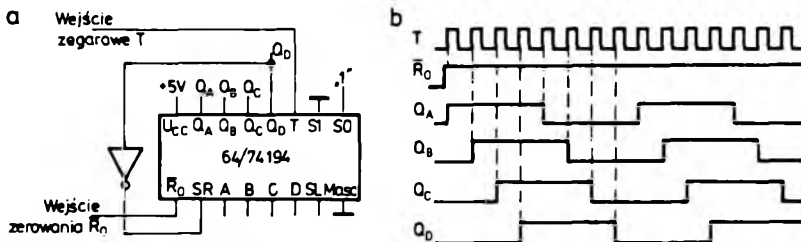
Na rysunku 3.91 przedstawiono licznik pierścieniowy z rejestrem przesuwającym 64/74194. Zastosowanie czterowejściowej bramki NIE-I w pętli sprzężenia zwrotnego zapewnia samoczynny powrót licznika do prawidłowej sekwencji stanów wyjściowych. Działanie licznika ilustrują przebiegi czasowe przedstawione na rys. 3.91.



Rys. 3.90. Schemat połączeń rejestru 64/74194 dla realizacji dwukierunkowego rejestru ośmiobitowego



Rys. 3.91. Licznik pierścieniowy samokorygujący
a — schemat ideowy, b — przebiegi czasowe



Rys. 3.92. Licznik Johnsona
a — schemat ideowy, b — przebiegi czasowe

Licznik Johnsona

Na rysunku 3.92 podano schemat ideowy licznika Johnsona o długości logicznej $2N$ (gdzie N jest liczbą

stopni zastosowanego rejestru przesuwającego). Działanie logiczne licznika ilustrują przebiegi czasowe przedstawione na rys. 3.92b.