

3.3.7. Ośmiobitowe rejestry przesuujące z wejściami równoległymi i wejściami szeregowymi: UCA64165N, UCY74165N

Monolityczny układ scalony UCA64165N lub UCY74165N jest ośmiobitowym rejestrem przesuującym z wejściami równoległymi i wyjściem szeregowym.

Rejestr ma szeregowo i równoległe wejścia danych, wejście funkcyjne — *przesuw/wprowadzanie*, wejście zegarowe i wejście blokady zegara oraz *proste* i *inwersyjne* wyjście ósmego bitu (Q_H i \bar{Q}_H).

Informacja z równoległych wejść danych ($A, B, \dots H$) jest wprowadzana do odpowiednich stopni rejestru przez wywołanie stanu niskiego na wejściu *przesuw/wprowadzanie*, niezależnie od stanów na wejściach: zegarowym, blokady zegara i wejściu szeregowym. Przesuwanie informacji wzdłuż rejestru i wprowadzanie z wejścia szeregowego następuje za każdym następującym zboczem impulsu zegarowego.

Impulsy zegarowe są bramkowane w obwodzie dwu-

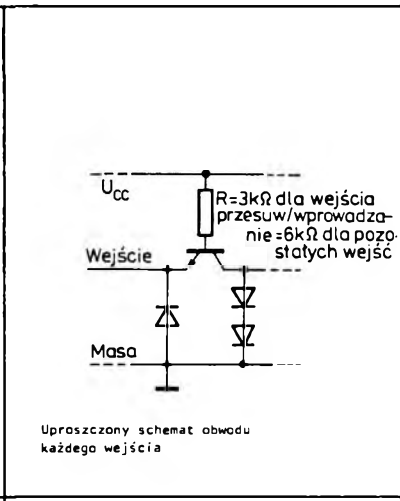
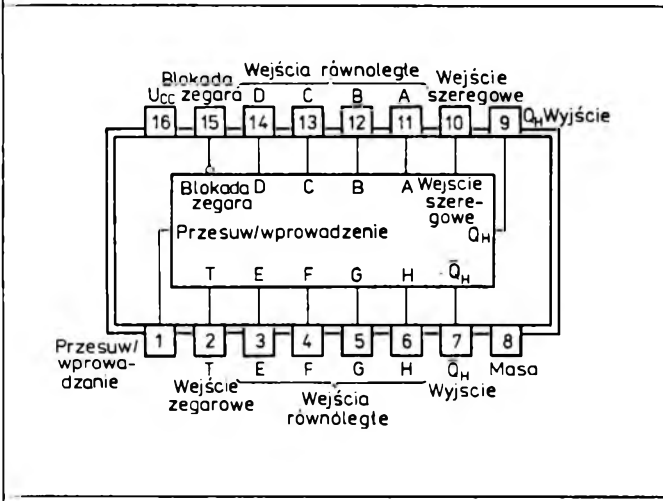
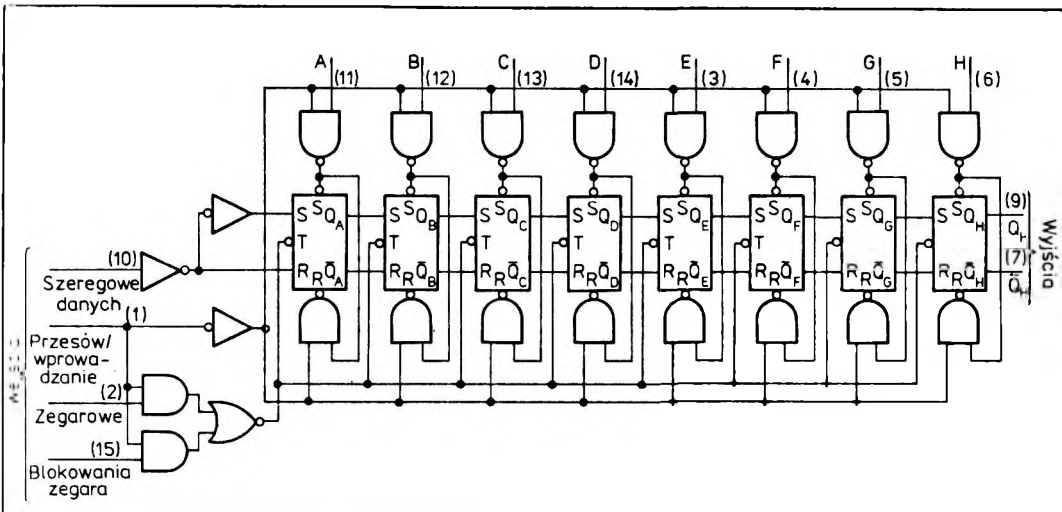
wejściowej bramki LUB-NIE, w której jedno z wejść może być używane jako wejście blokujące zegar. Utrzymywanie jednego z dwóch wejść zegarowych w stanie wysokim blokuje drugie wejście zegarowe. Natomiast utrzymywanie jednego z dwóch wejść zegarowych w stanie niskim przy jednoczesnym istnieniu stanu wysokiego na wejściu *przesuw/wprowadzanie* uaktywnia drugie wejście zegarowe. Zmiana do stanu wysokiego na wejściu *blokady zegara* powinna występować tylko w czasie istnienia stanu wysokiego na wejściu zegarowym. Dane z wejść równoległych są zablokowane tak długo, jak długo na wejściu *przesuw/wprowadzanie* istnieje stan wysoki.

Działanie logiczne rejestru określa tabela stanów.

Układy UCA64165N i UCY74165N są produkowane w obudowach plastikowych A49C(CE71).

Wartości dopuszczalne parametrów

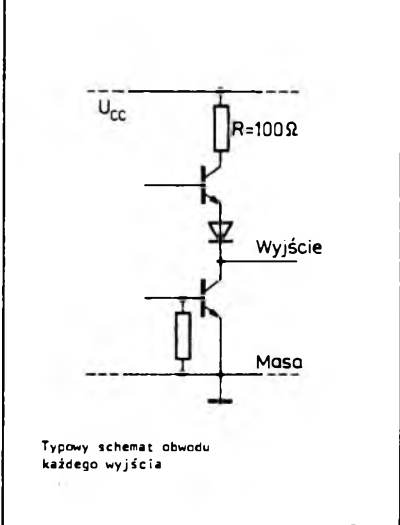
Parametry		Wartość		Jednostki
Nazwa	Symbol	min	max	
Napięcie zasilania	U_{cc}		7	V
Napięcie wejściowe	U_I		5,5	V
Ujemny prąd wejściowy	$-I_I$		12	mA
Zakres temperatury przechowywania	t_{stg}	-55	125	°C

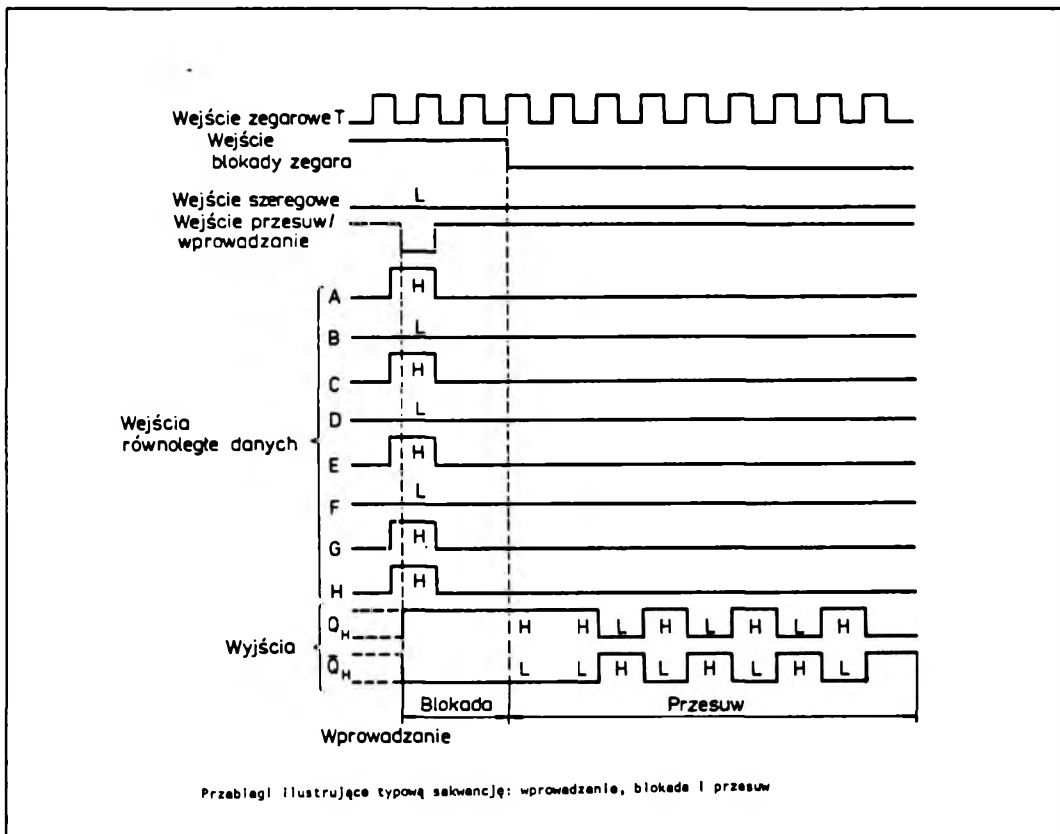


Tablica stanów

Przesuw/wprowadzanie	Wejścia				Wewnętrzne wyjścia	Wyjście
	Blokowania zegara	Zegarowe	Szeregowe	Równoległe A...H		
L	X	X	X	a...h	a b	h
H	L	L	X	X	Q_{A0} Q_{B0}	Q_{H0}
H	L	┘	H	X	H Q_{An}	Q_{Gn}
H	L	┘	L	X	L Q_{An}	Q_{Gn}
H	H	┘	X	X	Q_{A0} Q_{B0}	Q_{H0}

H = stan wysoki, L = stan niski, X = stan dowolny, ┘ = zmiana stanu z niskiego na wysoki, a...h = wejściowe pozycje logiczne będące odpowiednio na wejściach A...H, Q_{A0} , Q_{B0} , Q_{H0} = stany odpowiednio wyjść Q_A , Q_B , Q_C , które były przed ustaleniem podanych warunków na wejściach. Q_{An} , Q_{Gn} = stany odpowiednio wyjść Q_A , Q_G przed ostatnią zmianą na wejściu zegarowym, ze stanu niskiego na wysoki.





Zalecane warunki pracy

Parametry		Symbol	Wartość			Jednostki
			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 wejścia	przesuw/wprowadzenie			2		
	pozostałe			1		
Częstotliwość zegarowa		f_c	0	20		MHz
Czas trwania impulsu	zegarowego	t_{w1}	25			ns
	wprowadzania	t_{w2}	15			

Parametry		Wartość			Jednostki	
		Nazwa	Symbol	min		nom
Czas ustalania na wejściu blokującym zegar			$t_{setup(1)}$	30		ns
Czas ustalania na wejściu równoległym			$t_{setup(2)}$	10		ns
Czas ustalania na wejściu szeregowym			$t_{setup(3)}$	20		ns
Czas ustalania dla przesuwu			$t_{setup(4)}$	45		ns
Czas przetrzymywania dla każdego wejścia			t_{hold}	0		ns
Zakres temperatury otoczenia	UCA64165N	t_{amb}	-40	85		°C
	UCY74165N		0	70		

Parametry statyczne

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

Parametry		Wartość			Jednostki	Warunki pomiaru	Układ pomiarowy	
Nazwa	Sym-bol	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	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$ $I_I = -12 \text{ mA}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	F	
Prąd wejściowy w stanie niskim dla wejść:	przesuw/ /wprowadzanie	I_{IL}		-3,2	mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ $U_I = 0,4 \text{ V}$	C	
	pozostałych			-1,6				
Prąd wejściowy w stanie wysokim dla wejść:	przesuw/ /wprowadzanie	I_{IH}		80	μA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ $U_I = 2,4 \text{ V}$	C	
	pozostałych			40				
	każdego wejścia			1				mA
Napięcie wyjściowe w stanie niskim		U_{OL}	0,2	0,4	V	$I_{OL} = 16 \text{ mA}$ $U_{OL} \leq 0,4 \text{ V}$	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$	A, B
Prąd wyjściowy w stanie niskim		I_{OL}		16	mA			

¹⁾ Wartości typowe podane są przy $U_{CC} = 5 \text{ V}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Parametry		Wartość			Jednostki	Warunki pomiaru	Układ pomiarowy
Nazwa	Sybol	min	typ	max			
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim	U_{OH}	2,4	3,4		V	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$	A, B
					$I_{OH} = -800 \mu\text{A}$		
Prąd wyjściowy w stanie wysokim	I_{OH}		-800		μA	$U_{OH} \geq 2,4 \text{ V}$	
Zwarciový prąd wyjściowy ²⁾	I_{OS}	-18	-35	-55	mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$	D
Prąd zasilania	I_{CC}		46	63	mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$	E

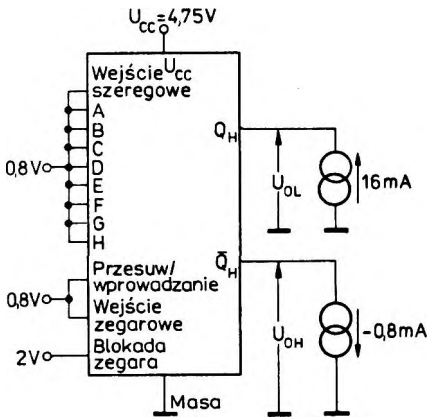
²⁾ Jednocześnie może być zwarte nie więcej niż jedno wyjście

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

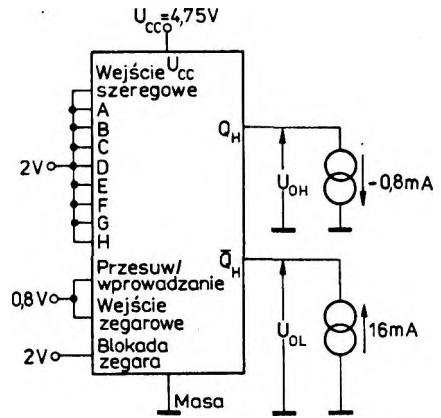
Parametry		Wartość			Jednostki	Warunki pomiaru	Układ pomiarowy
Nazwa	Symbol	min	typ	max			
Maksymalna częstotliwość zegarowa	f_{max}	20	26		MHz	$C_L = 15 \text{ pF}$ $R_L = 400 \Omega$	G
Czas propagacji sygnału do stanu niskiego na wyjściach Q_H , \bar{Q}_H od wejścia wprowadzania	t_{PHL1}		27	40	ns		
Czas propagacji sygnału do stanu wysokiego na wyjściach Q_H , \bar{Q}_H od wejścia wprowadzania	t_{PLH1}		21	31			
Czas propagacji sygnału do stanu niskiego na wyjściach Q_H , \bar{Q}_H od wejścia zegarowego T	t_{PHL2}		21	31	ns		
Czas propagacji sygnału do stanu wysokiego na wyjściach Q_H , \bar{Q}_H od wejścia zegarowego T	t_{PLH2}		16	24			
Czas propagacji sygnału do stanu niskiego na wyjściu Q_H od wejścia H	t_{PHL3}		24	36	ns		
Czas propagacji sygnału do stanu wysokiego na wyjściu Q_H od wejścia H	t_{PLH3}		11	17			
Czas propagacji sygnału do stanu niskiego na wyjściu Q_H od wejścia H	t_{PHL4}		18	27	ns		
Czas propagacji sygnału do stanu wysokiego na wyjściu Q_H od wejścia H	t_{PLH4}		18	27			

Układy pomiarowe

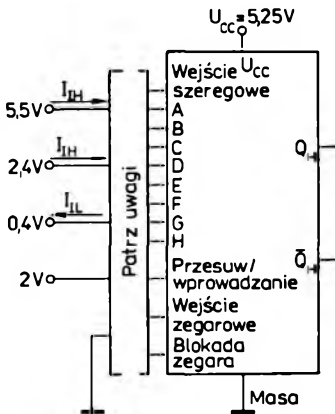
Pomiary parametrów statycznych



Układ pomiarowy A. Pomiary: U_{OL} dla wyjścia Q_H
 U_{OH} dla wyjścia \bar{Q}_H



Układ pomiarowy B. Pomiary: U_{OH} dla wyjścia Q_H
 U_{OL} dla wyjścia \bar{Q}_H

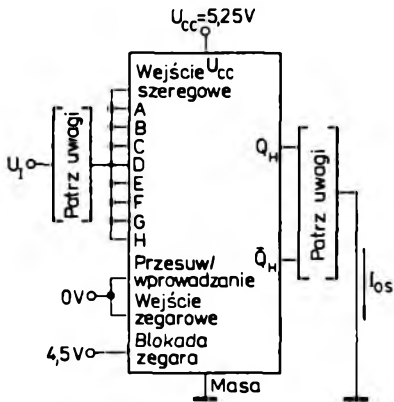


Uwagi: Każde wejście jest mierzone oddzielnie, napięcia wejściowe i odpowiadające im wejścia mierzone określa tabela.

Układ pomiarowy C. Pomiary I_{IL} , I_{IH}

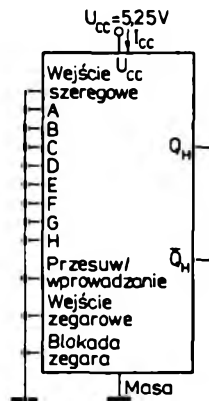
Tabela dla układu pomiarowego C

Przyłożyć $U_i = 0\text{ V}$ na wejścia	Przyłożyć $U_i = 4,5\text{ V}$ na wejścia	Wejścia badane	
		Pomiar I_{IH}	Pomiar I_{IL}
		a) $U_i = 2,4\text{ V}$ b) $U_i = 5,5\text{ V}$	$U_i = 0,4\text{ V}$
		Wejście szeregowe	Wejście szeregowe
		Wejście szeregowe	A, B, C, D, E, F, G, H
Wejście szeregowe			A, B, C, D, E, F, G, H
Wejście zegarowe, blokada zegara		Przesuw/ wprowa- dzanie	
	Wejście zegarowe, blokada zegara		Przesuw/ wprowa- dzanie
Przesuw/ wprowa- dzanie		Wejście zegarowe, blokada zegara	
	Przesuw/ wprowa- dzanie		Wejście zegarowe, blokada zegara

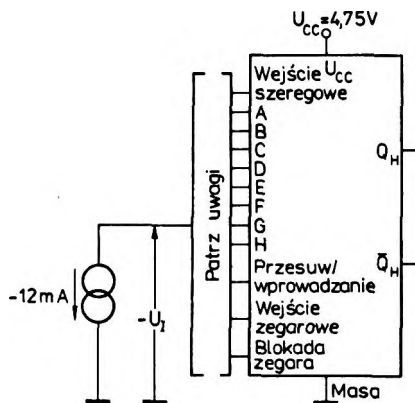


- Uwagi: 1. Każde wyjście jest badane oddzielnie.
 2. Przy pomiarze I_{OS} z wyjścia Q_H przyłożyć na wejścia $U_I = 4,5 V$.
 3. Przy pomiarze I_{OS} z wyjścia \bar{Q}_H przyłożyć na wejścia $U_I = U V$.

Układ pomiarowy D. Pomiar I_{OS}



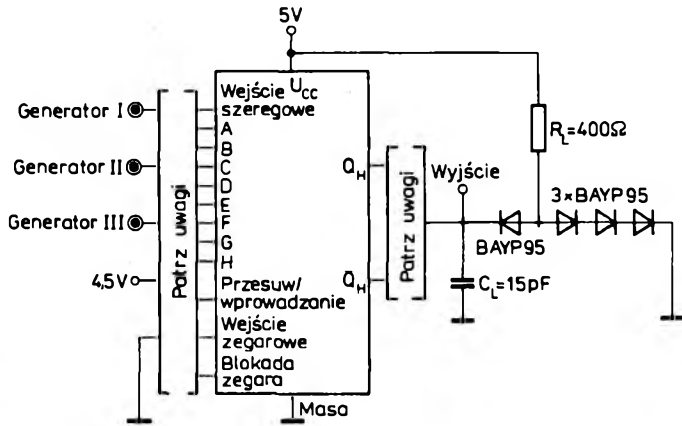
Układ pomiarowy E. Pomiar I_{CC}



Uwagi: Każde wejście jest mierzone oddzielnie, przy $I_I = -12 \text{ mA}$ z wejścia mierzonego

Układ pomiarowy F. Pomiar $-U_I$

Pomiary parametrów dynamicznych

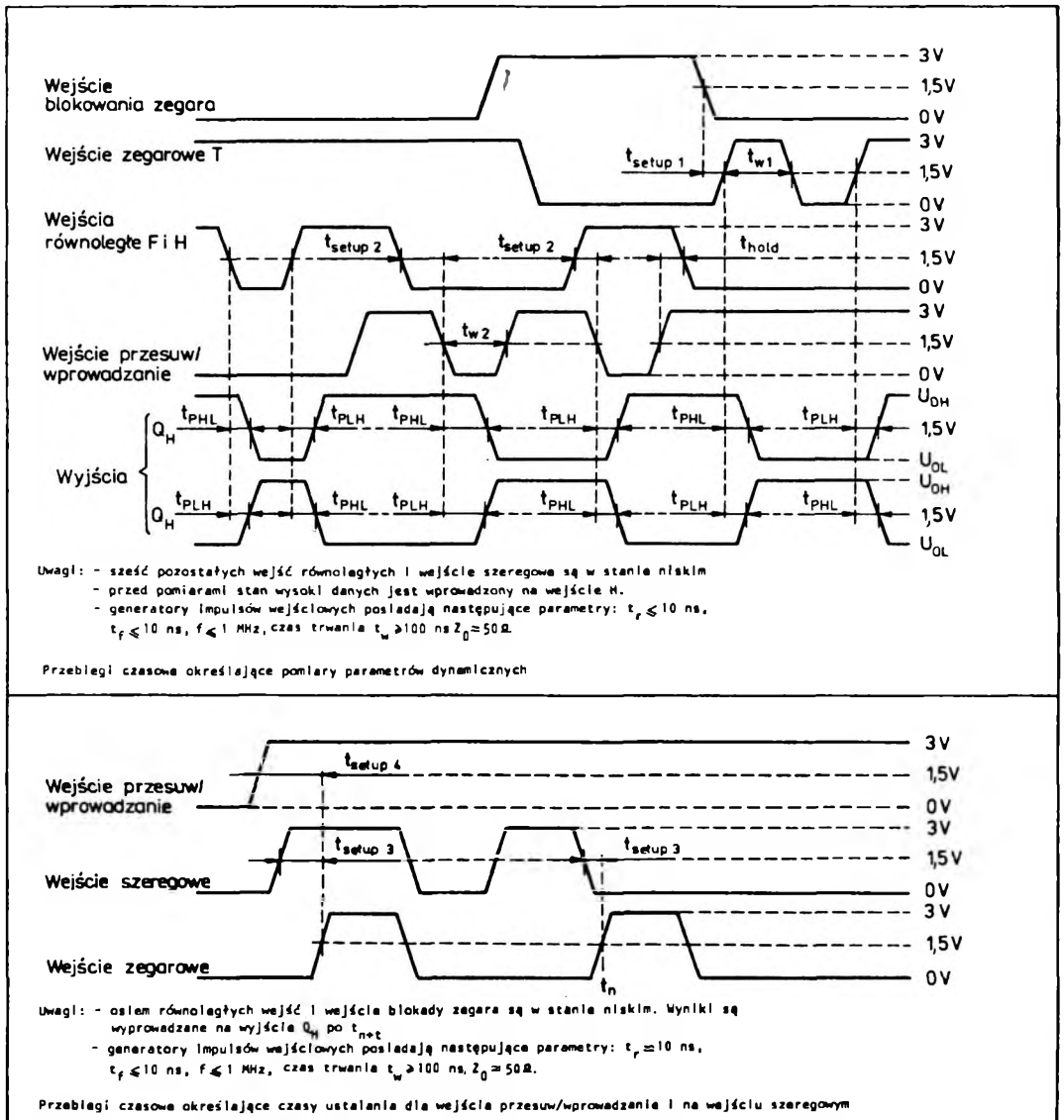


- Uwagi: 1. Każde wyjście jest badane oddzielnie.
 2. Warunki pomiarów według tabeli.
 3. Parametry impulsów wejściowych: amplituda $U = 3\text{ V}$, poziom podstawy 0 V , częstotliwość $f_g = 1\text{ MHz}$, czas narastania $t_r \leq 10\text{ ns}$, czas opadania $t_f \leq 10\text{ ns}$.
 4. Impedancja wyjściowa generatora $Z_0 = 50\Omega$.
 5. Wartość C_L uwzględnia pojemności sondy i montażowe.

Układ pomiarowy G. Pomiar parametrów dynamicznych

Tabela napięć wejściowych dla układu pomiarowego G

Pomiar od wejścia	Warunki pomiaru										Zegarowy T	Przesuw/wprowadzanie zegara	Blokady zegara	
	Napięcia na wejściach													
	Szerokowym	A	B	C	D	E	F	G	H					
H												0 V	0 V	0 V
Przesuw/wprowadzanie												0 V		0 V
Zegarowego T		0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V		4,5 V	0 V	0 V
Przesuw/wprowadzanie	4,5 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V			0 V	0 V
Zegarowego T		0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V		4,5		0 V
Zegarowego T		0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V		4,5	0 V	0 V



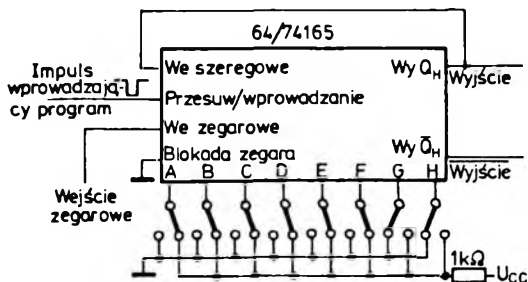
3.3.8. Przykłady zastosowań rejestrów 64/74165N

Ośmiobitowy rejestr przesuwający 64/74165 z szeregowym lub równoległym wprowadzaniem informacji może być stosowany w układach rejestrów buforowych, cyfrowych linii opóźniających, przetworników postaci informacji równoległej na szeregową oraz w układach generatorów słów i układach licznikowych.

Generator słów ośmiobitowych

Na rysunku 3.86 przedstawiono przykład zastosowania rejestru 64/74165 do budowy generatora słów ośmiobitowych. Na wejścia równoległe wprowadza się pożądane poziomy logiczne za pomocą przełączników. Po ustaleniu stanów na wejściach równoleg-

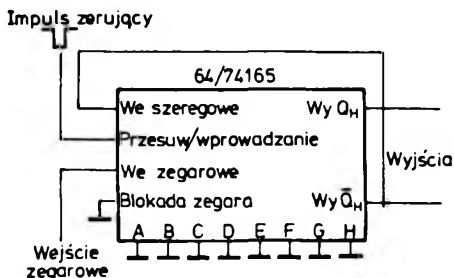
nych następuje ich wprowadzenie do rejestru przez przyłożenie impulsu do stanu niskiego na wejście PRZESUW/WPROWADZANIE. Impulsy zegarowe przesuwają zawartą w rejestrze informację powodując wystąpienie na wyjściach Q_H i \bar{Q}_H odpowiedniej sekwencji stanów zerojedynkowych. Układy takie mogą być stosowane w urządzeniach testujących układy scalone, budowy pamięci stałych o niewielkiej pojemności oraz do realizacji dzielników częstotliwości.



Rys. 3.86. Schemat logiczny programowanego generatora słów ośmiobitowych

Licznik Johnsona

Rejestr 64/74165 ma komplementarne wyjście danych, umożliwiające budowę licznika Johnsona bez inwertera w pętli sprzężenia z wyjścia na wejście rejestru. Na rysunku 3.87 przedstawiono schemat logiczny szesnastostanowego licznika Johnsona. Układ wymaga wstępnego ustawienia wszystkich stopni rejestru w stanie niskim. Wymaganie to jest spełnione jeśli są połączone wejścia równoległe do masy oraz przyłożony impuls do stanu niskiego na wejściu PRZESUW/WPROWADZANIE.



Rys. 3.87. Schemat logiczny licznika Johnsona