

### 2.1.8.1. Przerzutniki monostabilne: UCA64121N, UCY74121N

---

Monolityczny układ scalony UCA64121N lub UCY74121N zawiera przerzutnik monostabilny wyzwalany dodatnim lub ujemnym zboczem przebiegu wejściowego. Przerzutnik jest wyzwalany ujemnym zboczem sygnału przyłożonego na jedno lub oba wejścia  $A_1$ ,  $A_2$  jeśli na wejściu  $B$  jest stan wysoki.

Wyzwalanie przerzutnika dodatnim zboczem sygnału przyłożonego na wejściu  $B$  następuje gdy na jednym lub obu wejściach  $A_1$ ,  $A_2$  występuje stan niski.

Działanie logiczne przerzutnika określa tabela stanów. W obwodzie wejścia  $B$  zastosowano układ Schmitta, dzięki czemu przerzutnik może być wyzwalany sygnałem wolnozmiennym o szybkości narastania nie mniejszej niż  $1 \text{ V/s}$  przy zachowaniu typowej wartości ( $1,2 \text{ V}$ ) odporności na zakłócenia, natomiast szybkość opadania zbocza impulsu wyzwalającego na wejściach  $A_1$ ,  $A_2$  powinna być nie mniejsza niż  $1 \text{ V}/\mu\text{s}$ . Typowa wartość napięcia histerezy dla wejścia  $B$  wynosi  $U_h = U_{T+} - U_{T-} = 0,2 \text{ V}$ .

Czas trwania impulsu wyjściowego jest niezależny od sygnału wyzwalającego i jest określony tylko przez wartości użytych elementów  $C_T R_T$  zgodnie z zależnością:  $t_w = C_T R_T \ln 2$ . Czas trwania impulsu

wyjściowego może zmieniać się w zakresie  $40 \text{ ns} \div 40 \text{ s}$ .

Układ scalony UCA64121N lub UCY74121N ma wewnętrzną rezystancję  $R_i \cong 2 \text{ k}\Omega$ , włączoną między wyprowadzeniem 9 i 11.

Bez elementów zewnętrznych ale przy wykorzystaniu rezystora wewnętrznego (połączone wyprowadzenie 9 z 14 i wyprowadzenia 10 i 11 otwarte) otrzymuje się typowy czas trwania impulsu wyjściowego  $t_w = 30 \text{ ns}$ . Aby otrzymać impuls wyjściowy o większym czasie trwania należy dołączyć kondensator zewnętrzny pomiędzy wyprowadzenie 10 (plus) i wyprowadzenie 11.

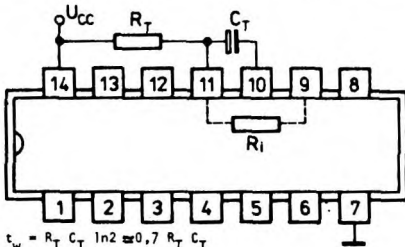
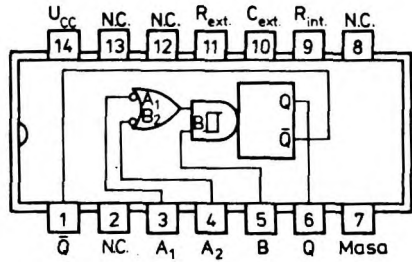
Impulsy wyjściowe o zmienionym płynnie czasie trwania można uzyskać włączając potencjometr pomiędzy wyprowadzenia 9 i 14.

Aby otrzymać impulsy wyjściowe o dużej dokładności i stabilności czasu trwania należy włączyć wysokostabilny rezystor  $R_T$  pomiędzy wyprowadzenia 11 i 14 oraz zewnętrzny wysokostabilny kondensator  $C_T$  między wyprowadzenia 10 i 11. Wyprowadzenie 9 pozostaje otwarte. Typowe zależności czasu trwania impulsu wyjściowego od wartości elementów  $C_T$ ,  $R_T$  przedstawiają wykresy.

Tabela stanów

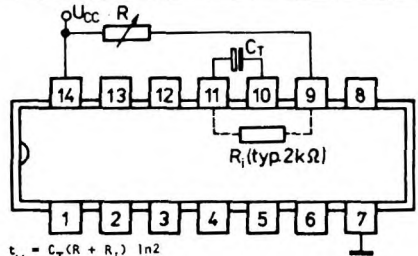
Wejścia		Wyjścia	
A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B	Q
L	X	H	L
X	L	H	L
X	X	L	L
H	H	X	L
H	L	H	L
L	X	L	L
X	L	L	L

H = stan wysoki, L = stan niski, X = stan dowolny  
 ↗ = zmiana stanu z niskiego na wysoki,  
 ↘ = zmiana stanu z wysokiego na niski  
 ▭ = impuls dodatni,  
 ▮ = impuls ujemny.



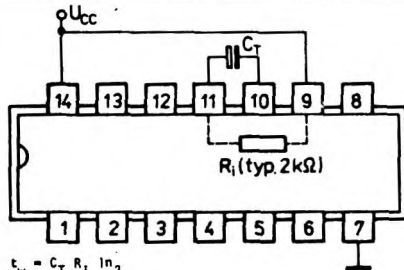
$$t_w = R_T C_T \ln 2 \approx 0,7 R_T C_T$$

Dołączenie elementów  $R_T$   $C_T$



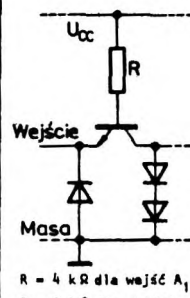
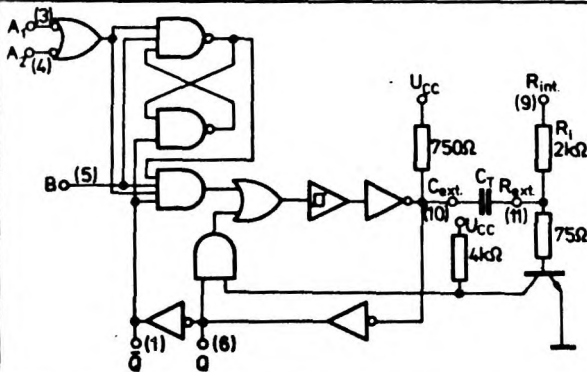
$$t_w = C_T (R + R_i) \ln 2$$

Dołączenie elementów  $C_T$   $R$   $R_i = R + R_i$

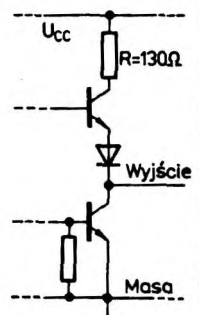


$$t_w = C_T R_i \ln 2$$

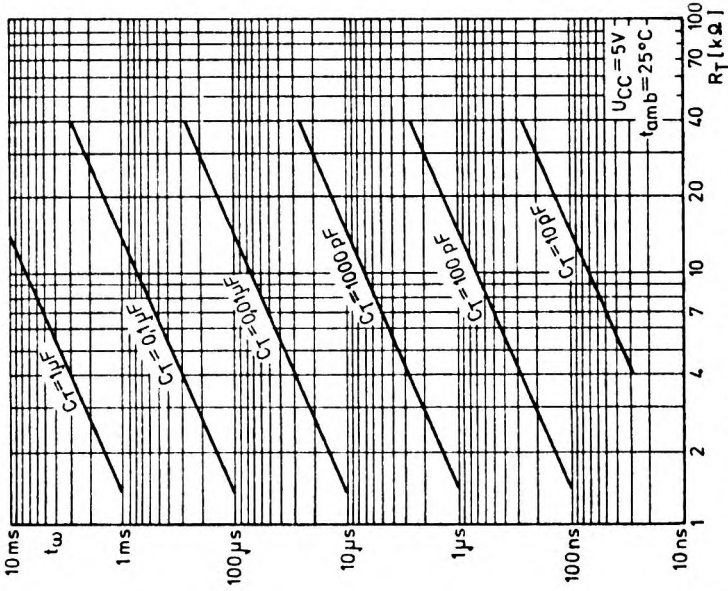
Dołączenie elementów  $C_T$   $R_i = R_T = R_i$



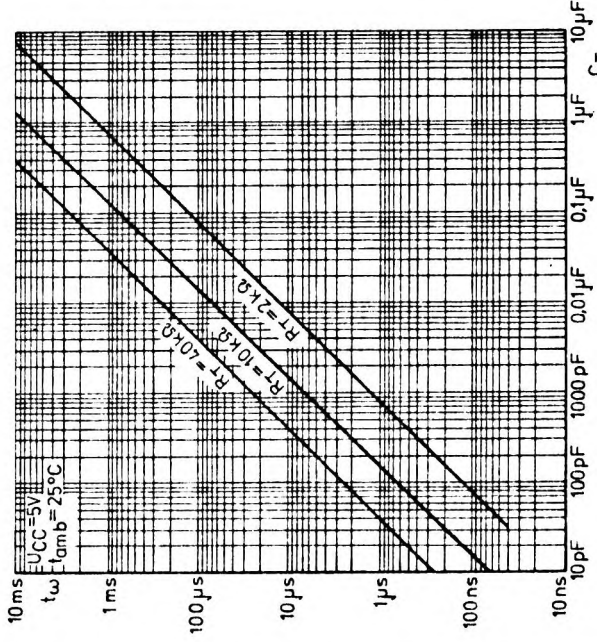
$R = 4 \text{ k}\Omega$  dla wejść  $A_1, A_2$   
 $R = 2 \text{ k}\Omega$  dla wejścia B  
 Uproszczony schemat obwodu każdego wejścia



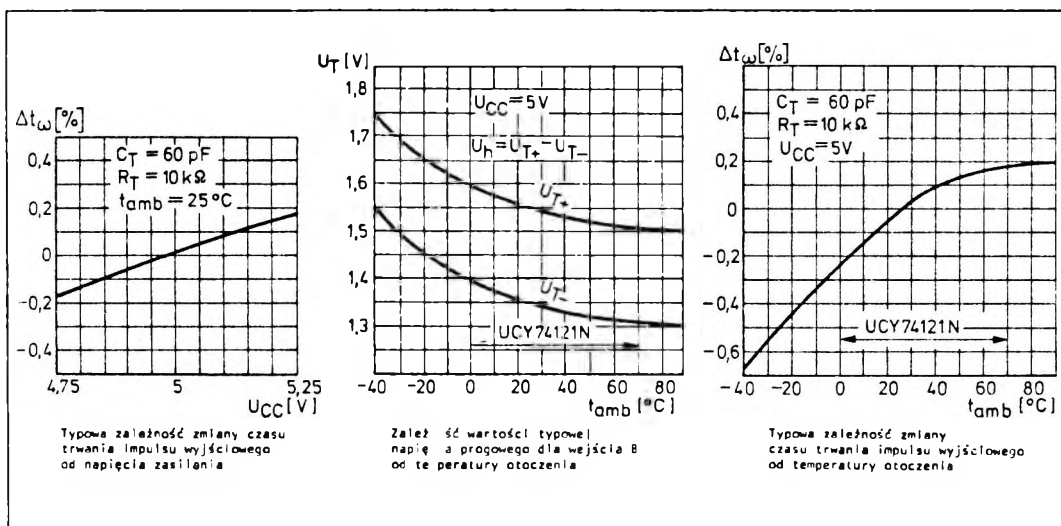
Typowy schemat obwodu każdego wyjścia



Typowa zależność czasu trwania impulsu wyjściowego od wartości  $R_T$ .



Typowa zależność czasu trwania impulsu wyjściowego od pojemności  $C_T$ .



### Zalecane warunki pracy

Parametry		Wartość			Jednostki	
		min	nom	max		
Nazwa		Symbol				
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	$A_1, A_2$			1		s.o.l.
	$B$			2		
Szybkość narastania lub opadania zboczy impulsów wejściowych	$A_1, A_2$	$t_{1HL}$		1		V/ $\mu\text{s}$
	$B$	$t_{1LH}$		1		V/s
Czas trwania impulsu wejściowego		$t_w$	50			ns
Rezystancja zewnętrzna		$R_T$	1,4	40		k $\Omega$
Pojemność zewnętrzna		$C_T$	0	1000		$\mu\text{F}$
Współczynnik wypełnienia	$R_T = 2 \text{ k}\Omega$			67		%
	$R_T = 40 \text{ k}\Omega$			90		
Zakres temperatury otoczenia	UCA64121N	$t_{amb}$	-40	85		$^\circ\text{C}$
	UCY74121N		0	70		

Przerzutnik charakteryzuje się bardzo małymi zmianami czasu trwania impulsu wyjściowego przy zmianach napięcia zasilania i temperatury otoczenia. Typowe zależności zmiany czasu trwania impulsu

wyjściowego od temperatury otoczenia lub napięcia zasilania przedstawiają wykresy.

Układy UCA64121N i UCY74121N produkowane są w obudowach plastikowych A49B(CE70).

#### 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	$t_{110}$	-55	125	°C

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

Parametry		Wartość			Jednostki	Warunki pomiaru	Układ pomiarowy
Nazwa	Symbol	min	typ	max			
Czas propagacji sygnału do stanu niskiego na wyjściu Q od wejścia B	$t_{PHL}$	20	40	65	ns	$C_T = 80$ pF $R_{int}$ do $U_{CC}$	G
Czas propagacji sygnału do stanu wysokiego na wyjściu Q od wejścia B	$t_{PLH}$	15	35	55	ns		
Czas propagacji sygnału do stanu niskiego na wyjściu Q od wejść $A_1, A_2$	$t_{PHL}$	30	50	80	ns		H
Czas propagacji sygnału do stanu wysokiego na wyjściu Q od wejść $A_1, A_2$	$t_{PLH}$	25	45	70	ns		
Czas trwania impulsu wyjściowego bez użycia pojemności zewnętrznej	$t_w$	20	30	50	ns	$C_T = 0$ $R_{int}$ do $U_{CC}$	H
Czas trwania impulsu wyjściowego przy użyciu rezystora wewnętrznego	$t_w$	70	110	150	ns	$C_T = 80$ pF $R_{int}$ do $U_{CC}$	
Czas trwania impulsu wyjściowego przy użyciu rezystora zewnętrznego	$t_w$	480		640	ns	$C_T = 100$ pF $R_T = 10$ kΩ	
		6	7	8	ms	$C_T = 1$ μF $R_T = 10$ kΩ	

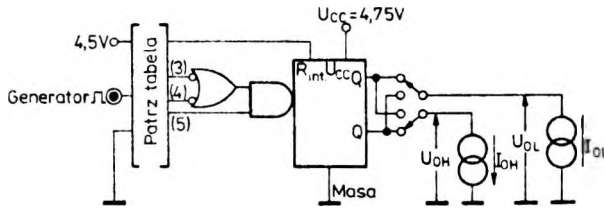
**Parametry statyczne**

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

Parametry		Wartość			Jedno- stki	Warunki pomiaru	Układ pomiarowy
		Nazwa	Sym- bol	min			
Napięcie progowe zbocza narastającego dla wejścia A		$U_{T+}$	1,4	2	V	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$	
Napięcie progowe zbocza opadającego dla wejścia A		$U_{T-}$	0,8	1,4	V	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$	
Napięcie progowe zbocza narastającego dla wejścia B		$U_{T+}$	1,55	2	V	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$	
Napięcie progowe zbocza opadającego dla wejścia B		$U_{T-}$	0,8	1,35	V	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$	
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	$A_1, A_2$	$I_{IL}$		-1,6	mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ $U_I = 0,4 \text{ V}$	B
	B			-3,2			
Prąd wejściowy w stanie wysokim dla wejść:	$A_1, A_2$	$I_{IH}$		40	$\mu\text{A}$	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ $U_I = 2,4 \text{ V}$	C
	B			80			
	każdego wejścia			1	$\text{mA}$	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ $U_I = 5,5 \text{ V}$	
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	$\text{mA}$	$U_{OL} \leq 0,4 \text{ V}$	
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim		$U_{OH}$	2,4	3,4	V	$I_{OH} = -800 \mu\text{A}$	A
Prąd wyjściowy w stanie wysokim		$I_{OH}$		-800	$\mu\text{A}$	$U_{OH} \geq 2,4 \text{ V}$	
Zwarciovyy prąd wyjściowy <sup>2)</sup>		$I_{OS}$	-18	-55	$\text{mA}$	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$	D
Prąd zasilania w czasie	spoczynku	$I_{CC}$	13	25	$\text{mA}$	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$	E
	generacji		23	40			E

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

# Pomiary parametrów statycznych

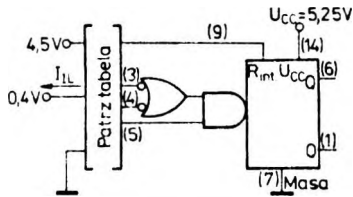


Układ pomiarowy A. Pomiar  $U_{OL}$  i  $U_{OH}$ .

Tabela napięć wejściowych przy pomiarach  $U_{OL}$  i  $U_{OH}$

Napięcia na wejściach [V]			$R_{int}$	Pomiar $U_{OL}$ na wyjściu	Pomiar $U_{OH}$ na wyjściu
A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B			
0	0	0	4,5	Q	Q
0	0	1		Q	Q

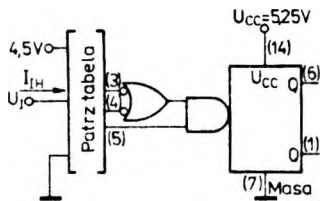
1 = impuls do stanu wysokiego  
 1 = zmiana napięcia od 4,5 V do zera



Układ pomiarowy B. Pomiar  $I_{IL}$

Tabela napięć wejściowych przy pomiarach  $I_{IL}$

Napięcia na wejściach [V]			$R_{int}$	wejście badane
A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B		
0,4	4,5	0		A <sub>1</sub>
4,5	0,4	0		A <sub>2</sub>
0	0	0,4	4,5	B

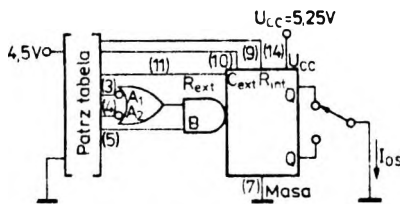


Układ pomiarowy C. Pomiar  $I_{IH}$

Tabela napięć wejściowych przy pomiarach  $I_{IH}$

Napięcia na wejściach [V]			wejście badane
A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B	
$U_1^a$	0	0	A <sub>1</sub>
0	$U_1^b$	0	A <sub>2</sub>
4,5	4,5	$U_1^a$	B

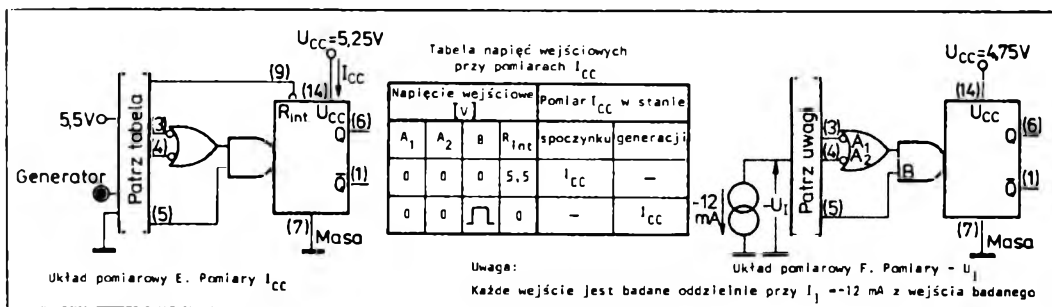
a - wartość napięcia na wejściu badanym wynosił: a)  $U_1 = 2,4$  V b)  $U_1 = 5,5$  V



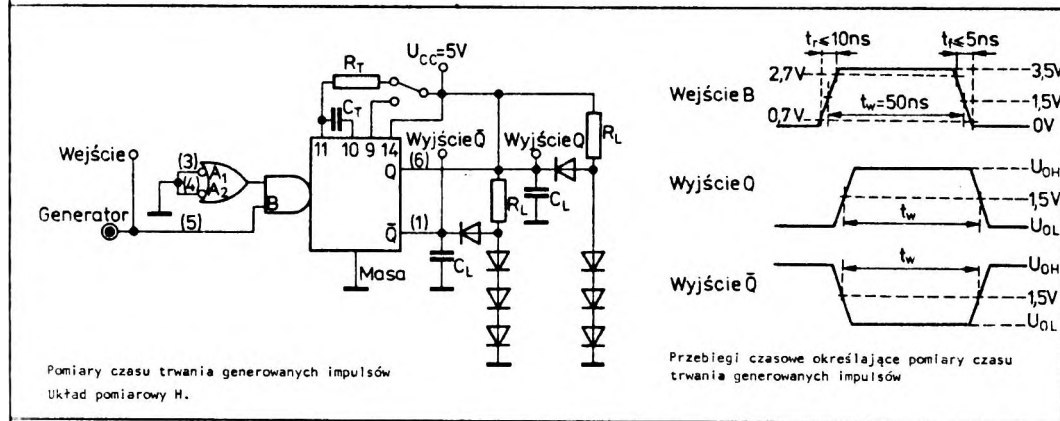
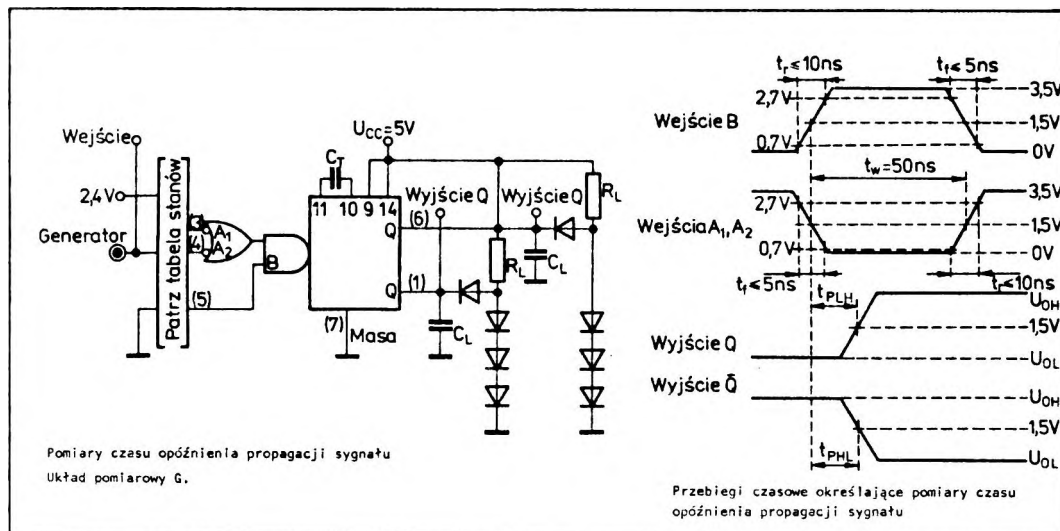
Układ pomiarowy D. Pomiar  $I_{OS}$

Tabela napięć wejściowych przy pomiarach  $I_{OS}$

Napięcia wejściowe [V]				$R_{int}$	$R_{ext}$	$R_{EXT}$	wyjście badane
A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B					
0	0	0	0	0	0	Q	
0	0	0	4,5			Q	



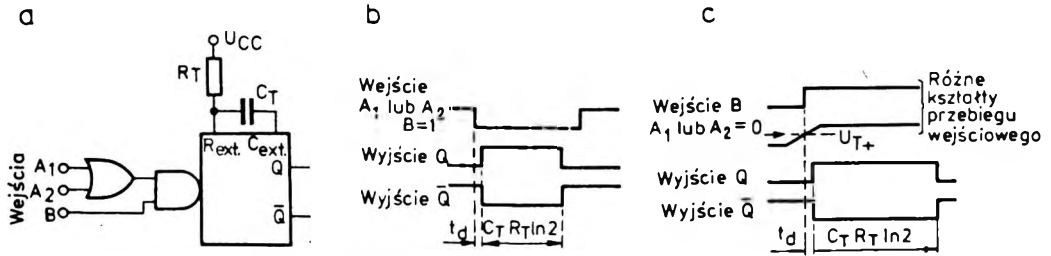
### Pomiary parametrów dynamicznych



- Uwagi: 1. Parametr impulsów wejściowych: czas trwania  $t_w = 50$  ns, częstotliwość  $f = 1$  MHz, czas narastania  $t_r = 10$  ns, czas opadania  $t_f = 5$  ns  
 2. Impedancja wyjściowa generatora  $Z_o = 50 \Omega$ .  
 3. Wszystkie diody są typu BAYP95 lub odpowiedniki  
 4. Wartość  $C_L$  uwzględnia pojemność sondy i pojemność montażu



## 2.1.8.2. Typowe zastosowania przerzutników 64/74121N



Rys. 2.123. Wyzwalanie przerzutnika monostabilnego 64/74121

a — schemat logiczny, b — wyzwalanie zboczem opadającym, c — wyzwalanie zboczem narastającym

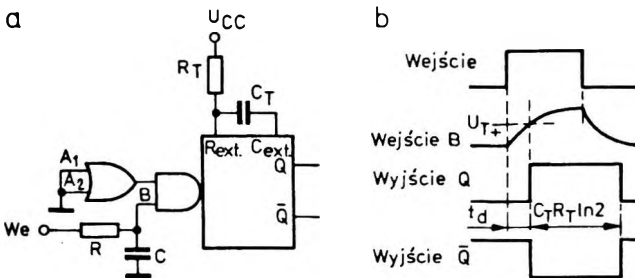
Przerzutnik monostabilny jest układem służącym do generowania impulsów o wymaganym czasie trwania. Czas trwania generowanego impulsu w przypadku układów UCA64121N lub UCY74121N zależy tylko od wartości elementów  $C_T$ ,  $R_T$ , zgodnie z zależnością:  $t_w = C_T R_T \ln 2$ .

Przerzutnik może być wyzwalany zboczem opadającym lub narastającym sygnału wejściowego. Impuls generowany pojawi się na wyjściu z opóźnieniem  $t_d = 15 \div 70$  ns w stosunku do zbocza wyzwalającego. Większą wartość opóźnienia uzyskuje się przy wyzwalaniu zboczem opadającym na wejściach  $A_1$ ,  $A_2$ .

### Generowanie impulsów z kontrolowanym opóźnieniem

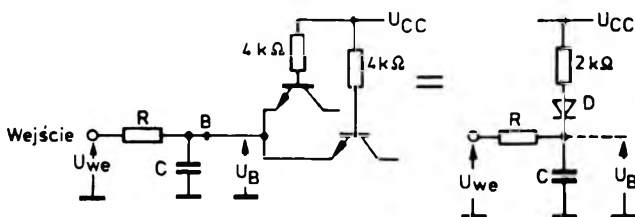
Jeżeli wymagana jest generacja impulsu z dłuższym kontrolowanym opóźnieniem, to można zastosować układ opóźniający RC na wejściu B zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 2.124a.

Czas opóźnienia  $t_d$  jest proporcjonalny do wartości pojemności  $C$  oraz jest funkcją rezystancji ( $R+r$ ), gdzie  $r$  jest wartością rezystancji wyjściowej układu sterującego w stanie wysokim. Maksymalna wartość rezystancji  $R$  jest ograniczona uzyskaniem stanu niskiego na wejściu B. Na rysunku 2.125 przedstawiono



Rys. 2.124

Generowanie impulsów z opóźnieniem  
a — schemat połączeń, b — przebiegi czasowe na wejściach i wyjściach układu



Rys. 2.125

Fragment obwodu wejściowego i jego schemat zastępczy

fragment obwodu wejściowego i jego schemat zastępczy. Aby uzyskać stan niski na wejściu  $B$ , wartość  $U_B$  powinna być nie większa niż wartość minimalna napięcia progowego dla zbocza opadającego  $U_{T-}$ , czyli  $U_B \leq 0,8 \text{ V}$ . Przy założeniu, że poziom podstawy impulsów wejściowych wynosi zero, maksymalna wartość rezystancji  $R$  wynosi

$$R_{\max} [\Omega] \leftarrow \frac{U_{T-\min} [\text{V}]}{I_{IL(B)\max} [\text{A}]} = \frac{0,8}{0,0032} = 250 \Omega$$

Jest to wartość określona dla warunków odpowiadających najgorszemu przypadkowi. Maksymalna wartość pojemności  $C$  jest ograniczona wypełnieniem przebiegu wyjściowego, ponieważ w czasie przerwy między kolejnymi impulsami wyzwalającymi powinno nastąpić całkowite rozładowanie tej pojemności.

### Bramkowy generator impulsów

Na rysunku 2.126 przedstawiono schemat generatora impulsów zrealizowany z zastosowaniem przerzutnika monostabilnego UCA64121N lub UCY74121N. Pierwszy impuls jest wyzwalany opadającym zboczem sygnału bramkującego przyłożonego na wejścia

$A_1, A_2$ . Wyzwolenie następnych impulsów odbywa się z opóźnieniem w obwodzie sprzężenia zwrotnego z wyjścia  $Q$  na wejście  $B$ . Czas trwania impulsu do stanu wysokiego jest wyrażony zależnością:  $t_w = C_T R_T \ln 2$ , natomiast czas trwania przerwy między impulsami zależy od doboru elementów  $RC$  w obwodzie sprzężenia zwrotnego.

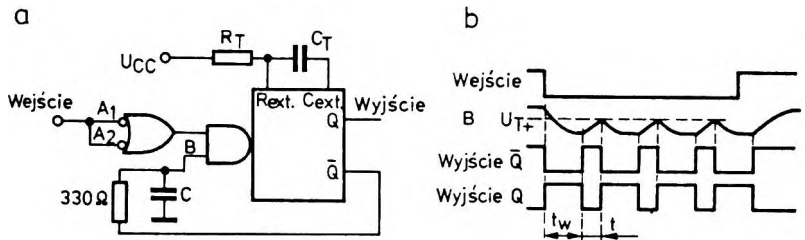
### Generator impulsów z możliwością bramkowania z dwóch różnych źródeł

Na rysunku 2.127 przedstawiono schemat ideowy generatora impulsów zrealizowanego na dwóch układach UCA64121N lub UCY74121N. Czas trwania impulsów do stanu wysokiego na wyjściu  $Q_1$  jest określony zależnością  $t_1 = C_1 R_1 \ln 2$  oraz na wyjściu  $Q_2$  zależnością  $t_2 = C_2 R_2 \ln 2$ .

Jeżeli układ jest wykorzystywany jako generator astabilny, to należy zwrócić uwagę na zapewnienie rozpoczęcia generacji po włączeniu napięcia zasilania. W tym celu wejście  $B$  należy ustawić w stanie wysokim z opóźnieniem przez zablokowanie tego wejścia kondensatorem elektrolitycznym i dołączenie do napięcia  $U_{CC}$  przez rezystor.

Rys. 2.126  
Bramkowy generator impulsów

- a schemat logiczny,
- b przebiegi czasowe



Rys. 2.127  
Generator impulsów z możliwością bramkowania z dwóch różnych źródeł

- a schemat logiczny,
- b przebiegi czasowe

