

	KATEDRA ELEKTRONIKI AGH – Wydział EAIiE LABORATORIUM TECHNIKI IMPULSOWEJ I CYFROWEJ (studia zaoczne)	
PRZERZUTNIKI	7472, 7474, 7475	

I. Konspekt¹

A. Narysować symbol logiczny każdego z wymienionych przerzutników (zwracając szczególną uwagę na oznaczenia przy wejściach asynchronicznych i synchronizujących), określić jego tabelę prawdy oraz dopuszczalne zakresy wartości napięć na wejściu reprezentujących poziom niski ($U_{ILmin} \div U_{ILmax}$) i wysoki ($U_{IHmin} \div U_{IHmax}$) przy zasilaniu napięciem 5V.

Nazwa	7472	7474	7475
Symbol przerzutnika			
Tabela prawdy			
$U_{ILmin} \div U_{ILmax}$ [V]			
$U_{IHmin} \div U_{IHmax}$ [V]			

B. Dokonać poniższych przekształceń przerzutników. W przypadku dwójki liczącej zaznaczyć wejście i wyjście.

JK→T	JK→D

¹ Za prawidłowo zrobiony konspekt student nie otrzymuje punktów. Nie dotyczy to przypadku kiedy w konspekcie pojawiają się błędy, wtedy student otrzymuje ujemne punkty. Dla **A** po -0.1 za każdy symbol i tabelę prawdy oraz po -0.25 za wartości napięć, w punkcie **B** po -0.15 za jeden schemat. Dodatkowo w ramach konspektu należy uzupełnić wartości katalogowe w tabelkach w punktach 3 i 4 zadań laboratoryjnych (zaciemnione kratki) – za każdą źle wypełnioną kratkę po -0.1. Zatem **maksymalna ilość punktów ujemnych to -2.2**.

D → dwójka licząca	JK → dwójka licząca

II. Wykaz zadań laboratoryjnych²

1. Wykorzystując próbnik stanów logicznych, generator zboczy (SINGLR PULSE GENERATOR) oraz zadajnik stanów logicznych (LOGIC STATE GENERATOR) stanowiska do pomiarów cyfrowych określić tabelę prawdy dla wejść asynchronicznych przerzutnika 7474. Zwrócić uwagę na przypadek kiedy wyjścia asynchroniczne są nie podłączone.

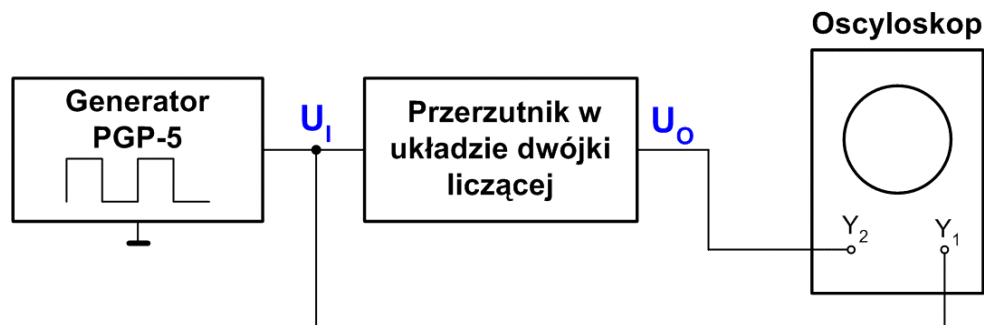
$\bar{S}$	$\bar{R}$	Q	$\bar{Q}$	
0	0			0.2p
0	1			0.2p
1	0			0.2p
1	1			0.2p
nie podłączone				0.2p

2. Wykorzystując próbnik stanów logicznych, generator zboczy (SINGLR PULSE GENERATOR) oraz zadajnik stanów logicznych (LOGIC STATE GENERATOR) stanowiska do pomiarów cyfrowych, zaobserwować efekt łapania jedynek w przerzutniku 7472 i przedstawić go prowadzącemu. W oparciu o obserwacje narysować odpowiednie przebiegi czasowe.

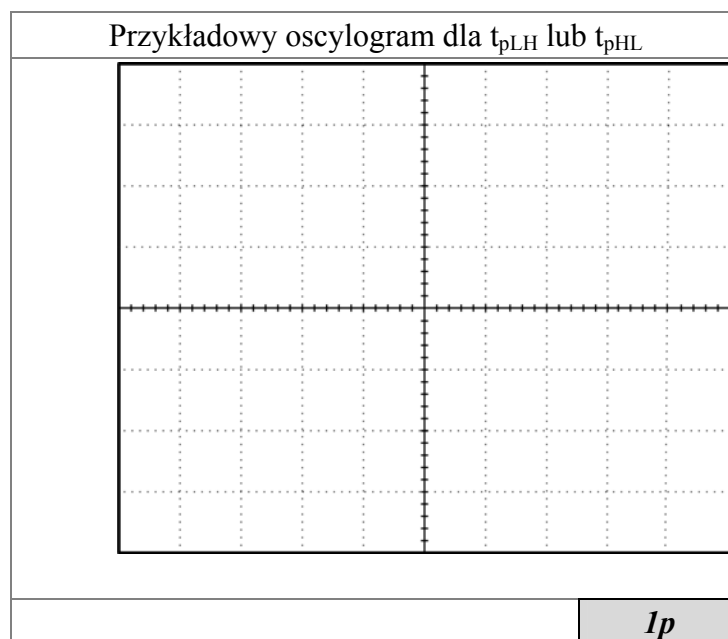
1.5p

² W zaciemnionych prostokątach podana maksymalna punktacja.

3. Zmierzyć czasy propagacji przerzutników - t_{pLH} , t_{pHL} od wejść zegarowych C do wyjścia Q dla **jednego spośród wybranych przez prowadzącego przerzutników** (7472 lub 7474) według układu pomiarowego z rys.1 (każdy z badanych przerzutników pracuje w układzie tzw. dwójki liczącej³). Narysować przykładowy oscylogram⁴ z przebiegami na wejściu C i wyjściu Q dla jednego z parametrów t_{pLH} lub t_{pHL} (oscylogram przedstawić prowadzącemu) oraz uzupełnić dane w poniższej tabeli. Porównać dane pomiarowe z katalogowymi.



Rys.1. Schemat pomiarowy do określania czasów propagacji przerzutników pochodzących od wejść zegarowych



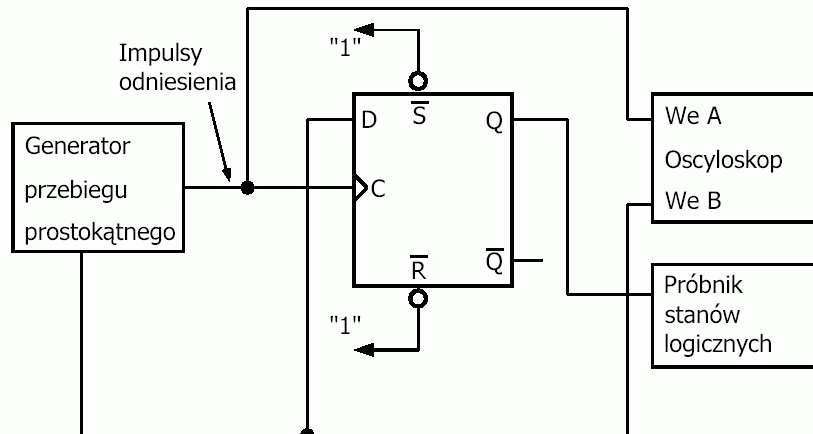
Przerzutnik	t_{pLH} [ns]		t_{pHL} [ns]		
	pomiar	katalog (t_{pLHmax})	pomiar	katalog (t_{pHLmax})	
7472					1p ⁵
7474					1p

³ Do pomiaru wykorzystać sygnał z wyjścia generatora PGP-5 o impedancji 50Ω (nie z wyjścia impulsów odniesienia!!!) oraz użyć dwóch sond oscyloskopowych

⁴ Do wyznaczenia czasów propagacji wykorzystać podziałki na skali oscyloskopu (0%, 50%, 100%). Obserwowane przebiegi rozciągnąć pomiędzy 0% i 100%, czas propagacji zmierzyć poprzez pomiar czasu przesunięcia przebiegów na poziomie 50%

⁵ po 0.5p za każdy parametr (ale tylko dla jednego z przerzutników)

4. Wyznaczyć czasy ustalenia w stanie niskim lub wysokim dla przerzutnika 7474 korzystając ze schematu pomiarowego przedstawionego na rys. 2. Dane zestawić w tabeli i porównać z wartościami katalogowymi. Zaobserwowane przebiegi pokazać prowadzącemu.



Rys. 2 Schemat pomiarowy czasu ustalenia i utrzymania przerzutników

Czas ustalenia t_s mierzymy doprowadzając do wejść D i C przerzutnika sygnały z generatora przesunięte względem siebie⁶ w taki sposób by sygnał zegarowy przepisywał na wyjście przerzutnika stan L lub H (w zależności czy chcemy wyznaczyć czasy dla stanu L lub H). Następnie przesuwamy sygnał doprowadzony do wejścia D względem impulsów odniesienia (wejście C) w prawo (dla wyznaczenia czasu ustalenia). Czas ustalenia wyznaczamy za pomocą oscyloskopu poprzez pomiar przesunięcia przebiegów doprowadzonych do wejść C i D przerzutnika w momencie kiedy na wyjściu przerzutnika zmienia się stan logiczny na przeciwny (nie jest przepisywany sygnał z wejścia D).

t _s [ns]			katalog (t _s min)
pomiar			
t _{sH}	t _{sL}		
			1.5p ⁷

Suma punktów:		Zaliczenie:	
Skład zespołu:	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
Data wykonywania ćwiczenia			

⁶ wykorzystać w tym celu wejście impulsów odniesienia generatora PGP-5 (współczynnik wypełnienia $w=0.5$, stała amplituda impulsów: 0.2V...5V) oraz wyjście generatora z impedancją wewnętrzną 50Ω (dla tego wyjścia jest możliwe ustawienie amplitudy oraz szerokości impulsów i opóźnienia sygnału względem impulsów odniesienia gdy wciśnięty jest przycisk **norm** lub **odwróć** znajdujący się koło izostatów „szerokość [s]”

⁷ po 0.75 za każdy parametr