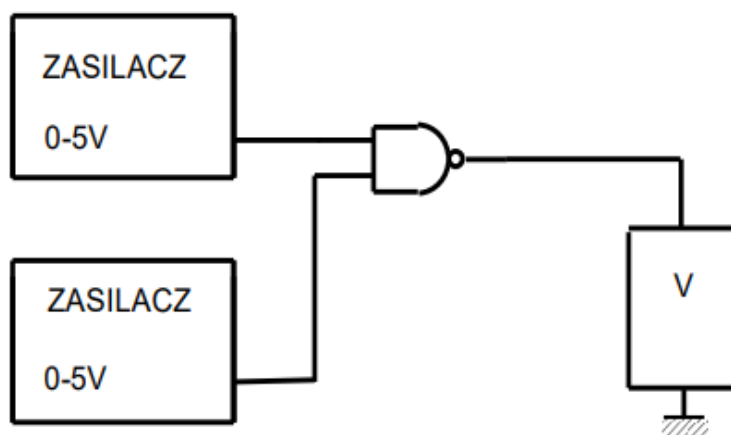


Wydział Informatyki, Laboratorium Układów Elektronicznych i Techniki Pomiarowej	Data 03.11.2023r.
Ćwiczenie nr. 2 Temat: Parametry statyczne i dynamiczne bramek oraz przerzutników. Grupa PS.02 Zespół: 1. Dominik Gąsowski 2. Wojciech Domański 3. Dr inż. W.Jakowluk	Prowadzący: Technik Informatyk Pasjonata doktor rozjebany Grzegorz Gresiuk Ocena:

Zadanie 1.

Polecenie:

W układzie jak na rysunku zdjąć powierzchnię charakterystyczną bramki 7400. Układ scalony 7400 umieścić w podstawce modułu DB26.



Wykonanie:

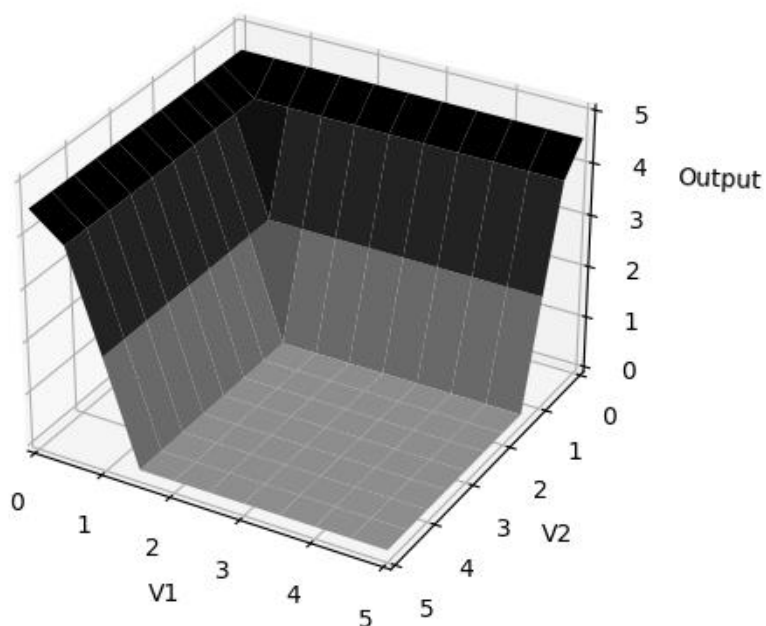
Do pokazanego powyżej schematu podłączyliśmy multimetr w celu zmierzenia woltów na wyjściu bramki NAND. Napięcia na wejściach bramki zmienialiśmy co 0.5V. Po wykonaniu wszystkich pomiarów uzyskaliśmy tabelę:

V1\V2	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
0,5	4,5	4	4	4	4	4	4	4	4	44	4
1	4,5	4	2,2	2	2	2	2	2,2	2,2	2,2	2,2
1,5	4,5	4	2	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
2	4,5	4	2	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
2,5	4,5	4	2	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
3	4,5	4	2	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
3,5	4,5	4	2,2	0,138	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
4	4,5	4	2,2	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
4,5	4,5	4	2,2	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
5	4,5	4	2,2	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135

Tabela 1.

Z powyższej tabeli sporządziliśmy wykres:

Powierzchnia charakterystyczna bramki NAND 7400

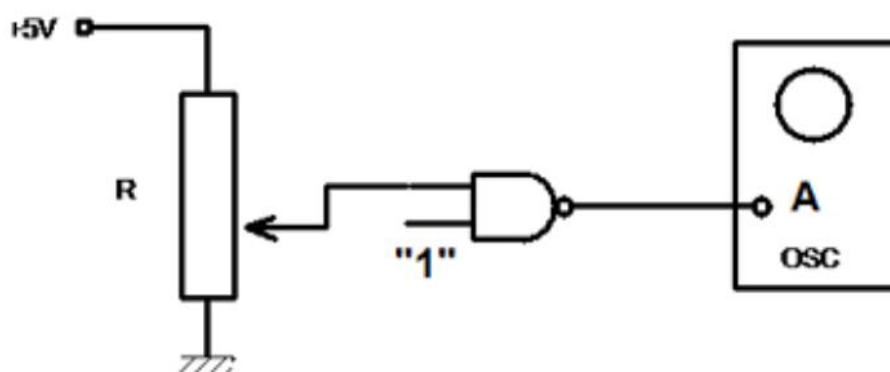


Wykres do zadania nr.1

Zadanie 2.

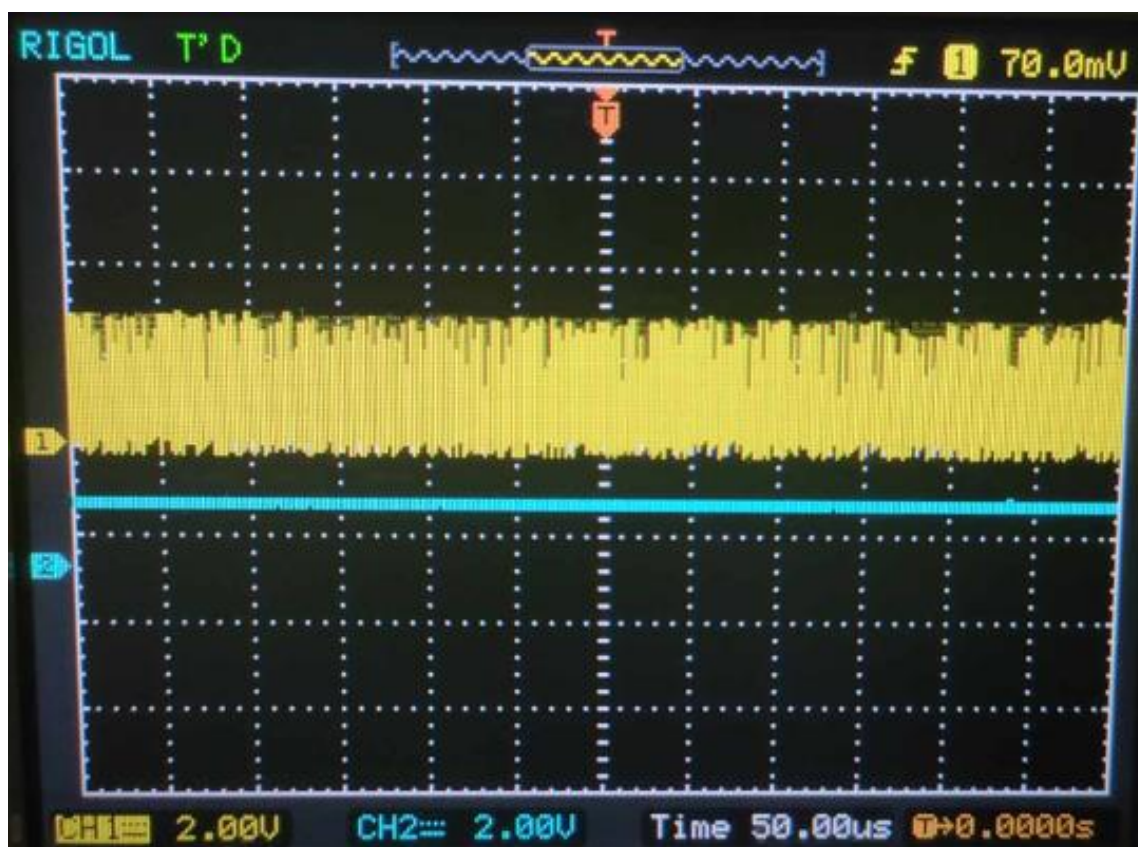
Polecenie:

W układzie przedstawionym na rysunku określić poziom napięcia U_0 , przy którym następuje zmiana stanu logicznego bramki 7400.



Wykonanie:

Do jednego wejścia bramki NAND 7400 podłączyliśmy stale napięcie 5V, natomiast wyjście bramki podłączyliśmy do oscyloskopu. Na drugim wejściu regulowaliśmy napięcie, aby zbadać poziom, przy którym nastąpi zmiana stanu logicznego.



Zdjęcie przedstawiające szum w zakresie od 0.8V do 1.3V

Zadanie 3.

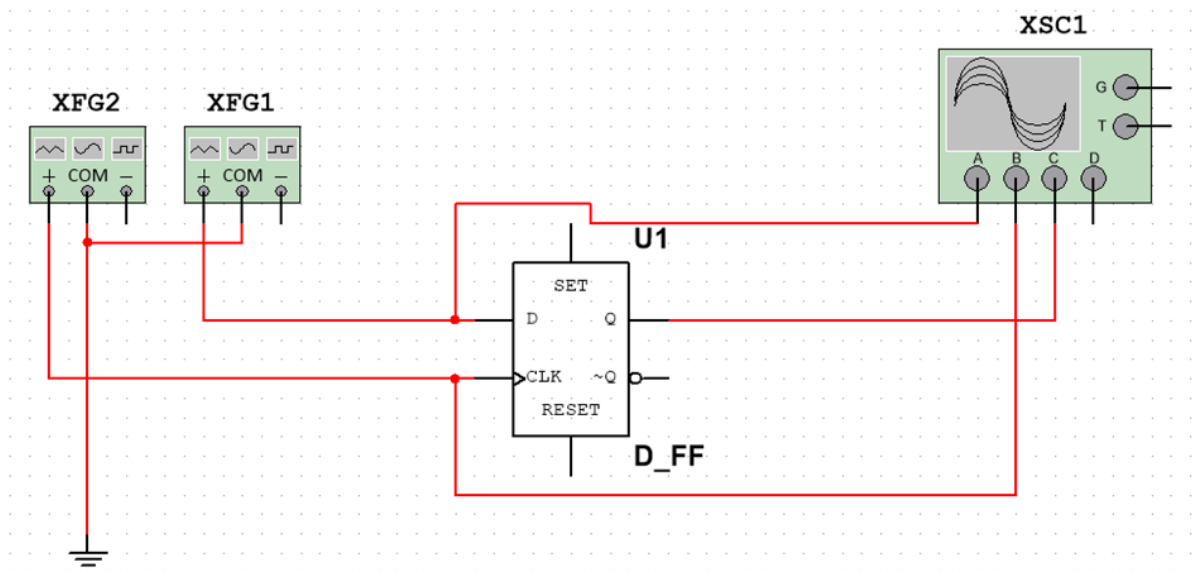
Polecenie:

Wykorzystując moduł laboratoryjny DB11 zweryfikować tablice wzbudzeń następujących przerzutników: D, T, SR oraz JK.

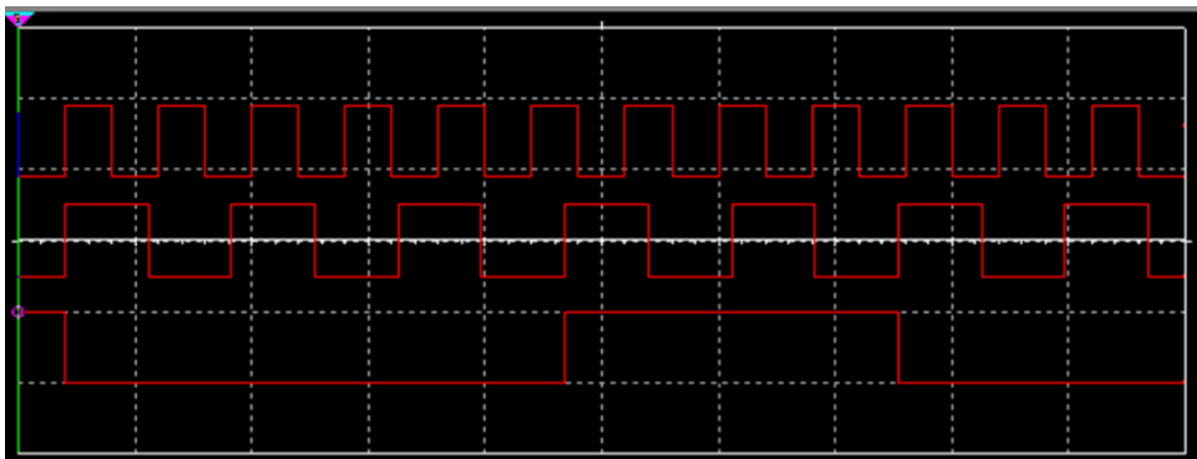
Wykonanie:

Te zadanie wykonaliśmy w programie Multisim. Do każdego z wejść przerzutników podłączyliśmy generator funkcji, natomiast to oscyloskopu podpięliśmy wyjcie przerzutnika oraz wejścia.

- Przerzutnik D:



Schemat przerzutnika D w Multisimie

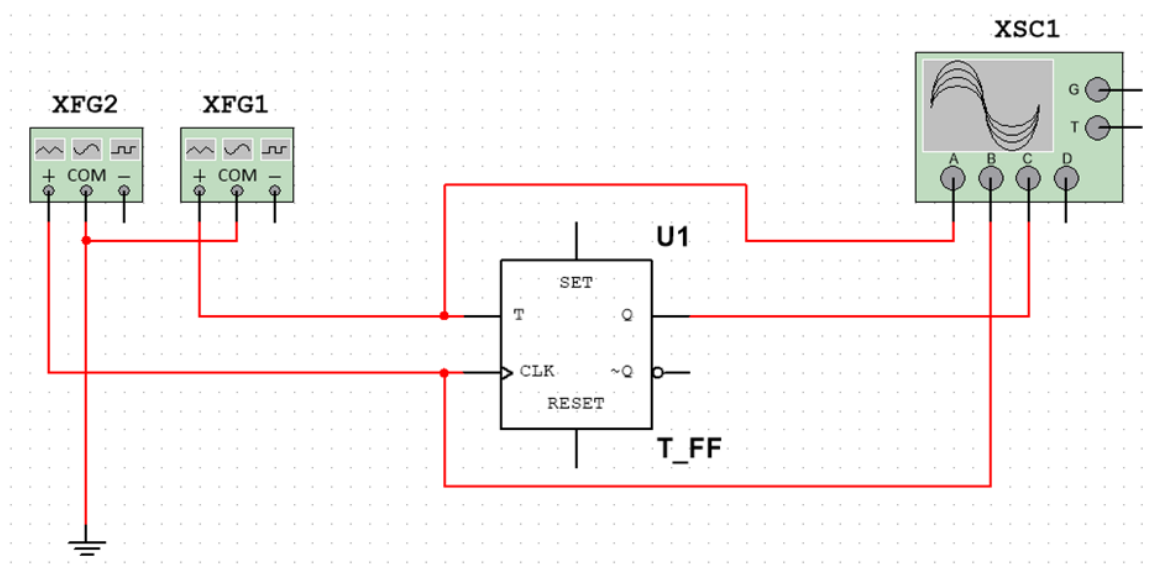


Przebiegi sygnałów wejścia, zegara oraz wyjścia przerzutnika D

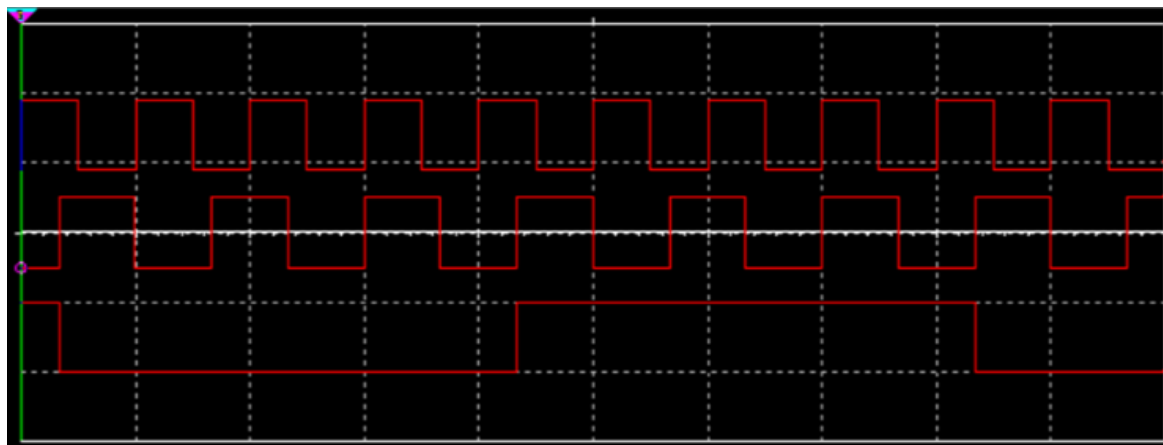
CP Transition	Q	D	Q(t + 1)	
1 → 0	0	0	0	✓
1 → 0	0	1	1	✓
1 → 0	1	0	0	✓
1 → 0	1	1	1	✓

Tablica wzbudzeń przerzutnika D

- Przerzutnik T:



Schemat przerzutnika T w Multisimie

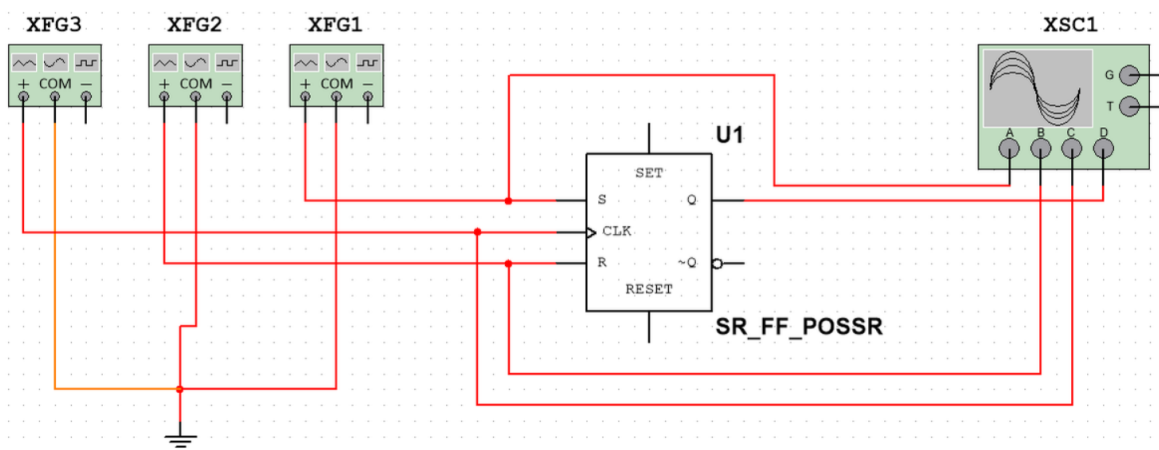


Przebiegi sygnałów wejścia, zegara oraz wyjścia przerzutnika T

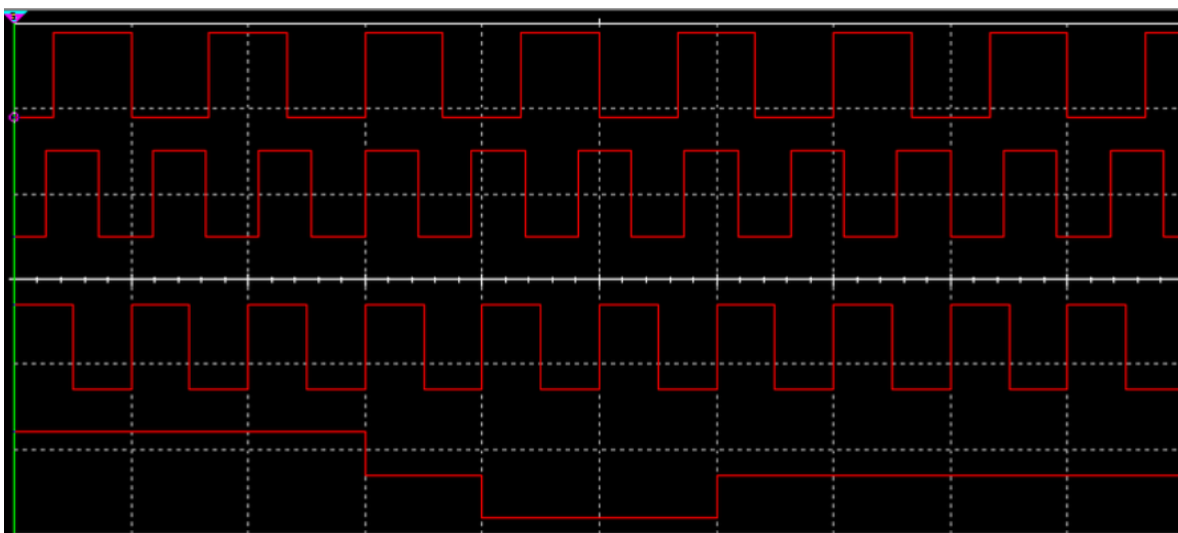
CP Transition	Q	T	Q(t+1)	
1 → 0	0	0	0	✓
1 → 0	0	1	1	✓
1 → 0	1	0	1	✓
1 → 0	1	1	0	✓

Tablica wzbudzeń przerzutnika T

- Przerzutnik SR:



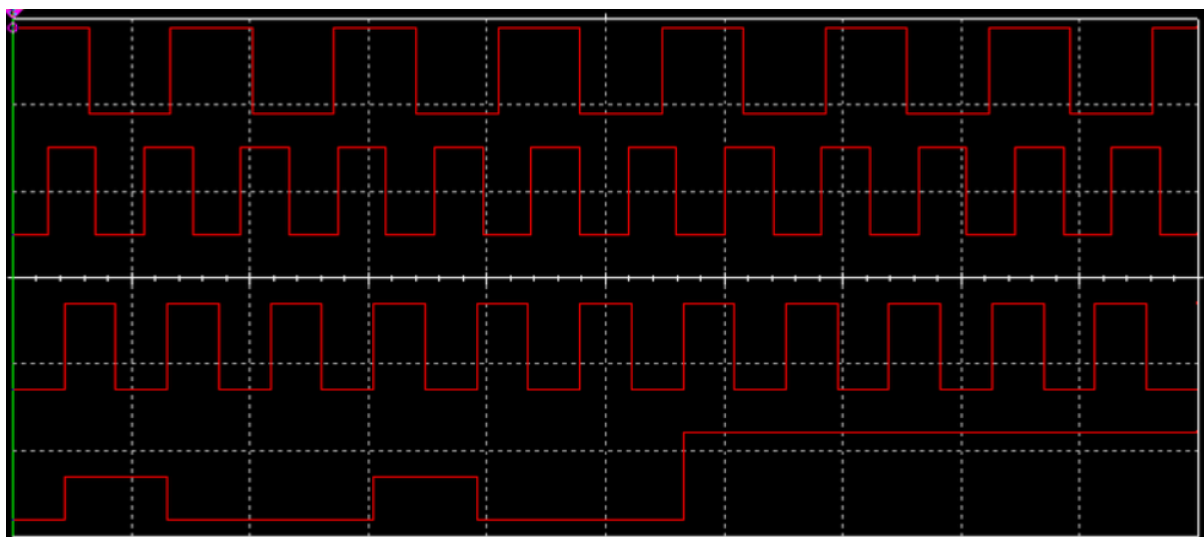
Schemat przerzutnika SR w Multisimie



Przebiegi sygnałów wejścia, zegara oraz wyjścia przerzutnika SR

CP Transition	Q	S	R	Q (t +1)	
0 → 1	0	0	0	0	
0 → 1	0	0	1	0	✓
0 → 1	0	1	0	1	
0 → 1	0	1	1	Indeterminate	✓
0 → 1	1	0	0	1	
0 → 1	1	0	1	0	
0 → 1	1	1	0	1	✓
0 → 1	1	1	1	Indeterminate	✓

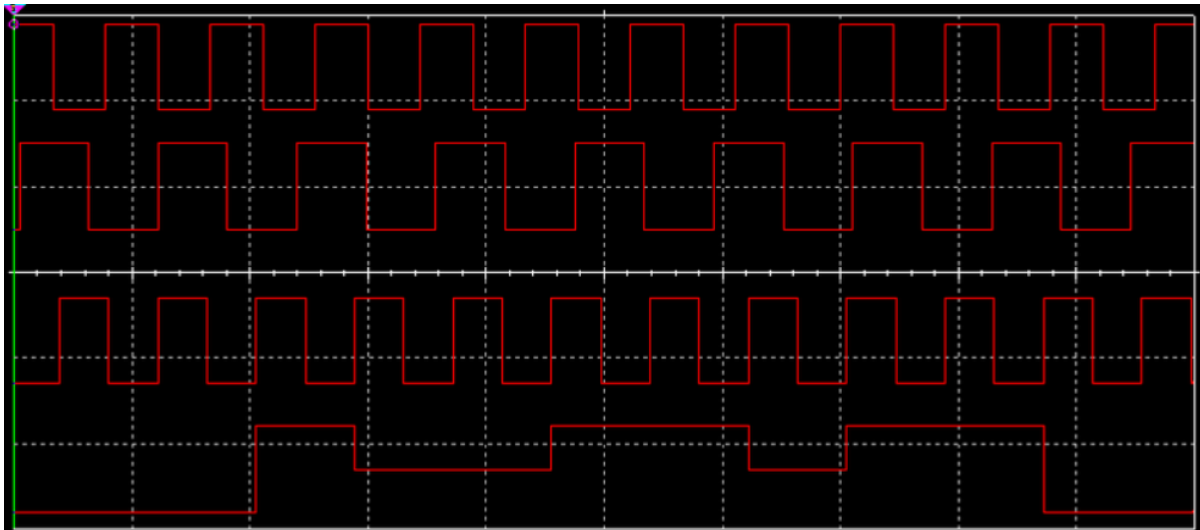
Tablica wzbudzeń przerzutnika SR



Przebiegi sygnałów wejścia, zegara oraz wyjścia przerzutnika SR

CP Transition	Q	S	R	Q (t +1)	
0 → 1	0	0	0	0	✓
0 → 1	0	0	1	0	
0 → 1	0	1	0	1	
0 → 1	0	1	1	Indeterminate	
0 → 1	1	0	0	1	✓
0 → 1	1	0	1	0	
0 → 1	1	1	0	1	
0 → 1	1	1	1	Indeterminate	

Tablica wzbudzeń przerzutnika SR

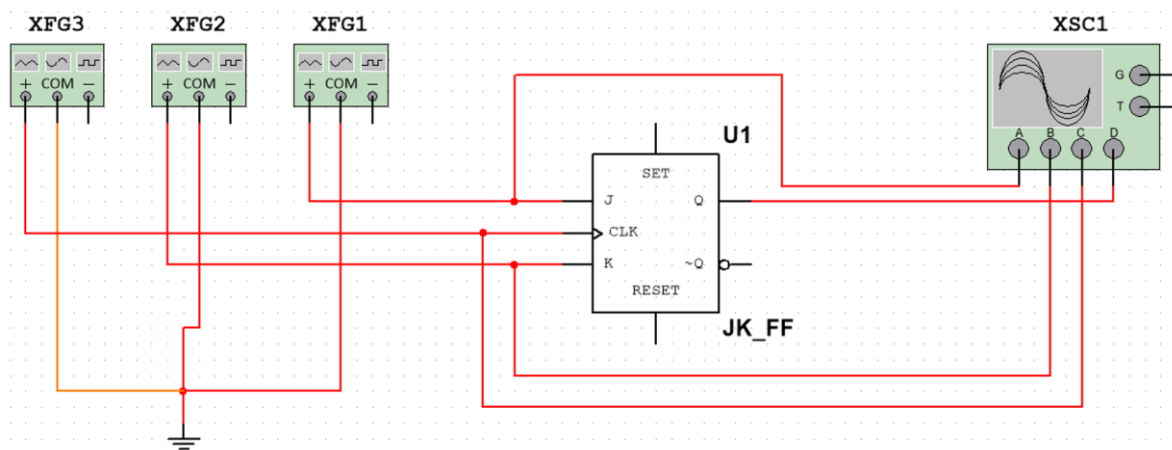


Przebiegi sygnałów wejścia, zegara oraz wyjścia przerzutnika SR

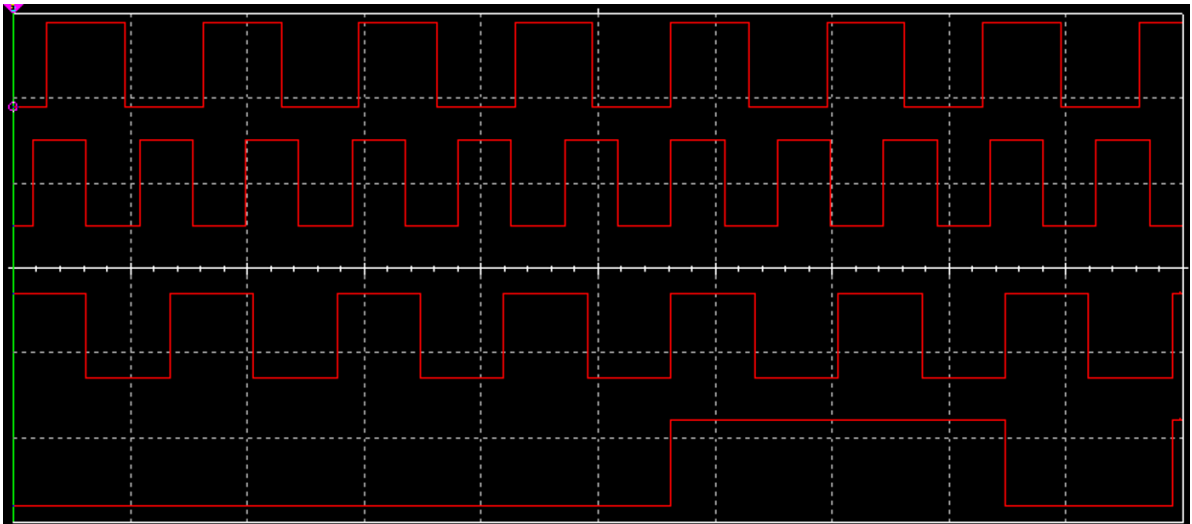
CP Transition	Q	S	R	Q (t +1)
0 → 1	0	0	0	0
0 → 1	0	0	1	0
0 → 1	0	1	0	1
0 → 1	0	1	1	Indeterminate
0 → 1	1	0	0	1
0 → 1	1	0	1	0
0 → 1	1	1	0	1
0 → 1	1	1	1	Indeterminate

Tablica wzbudzeń przerzutnika SR

- Przerzutnik JK:



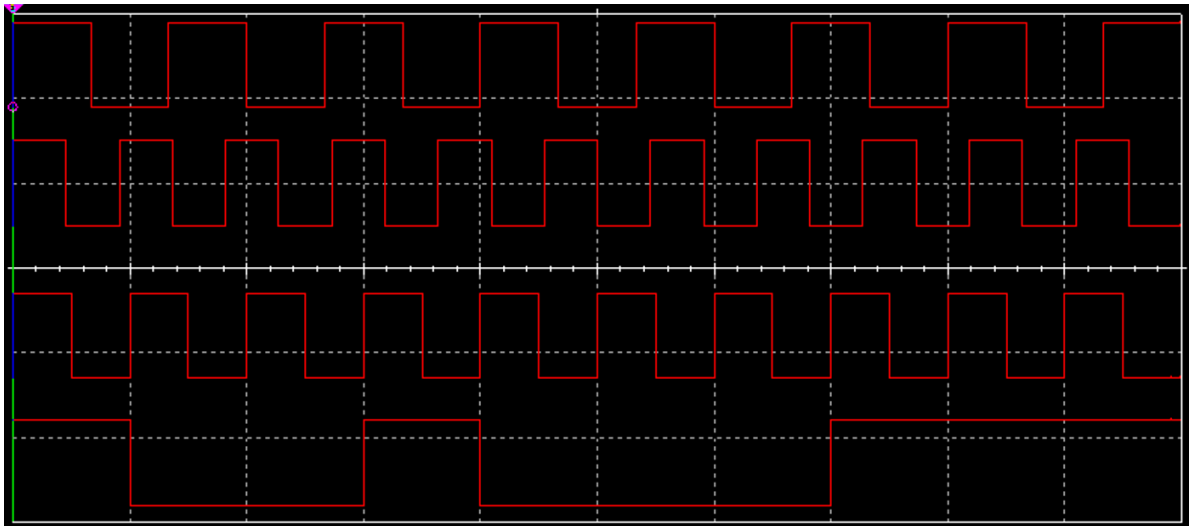
Schemat przerzutnika JK w Multisimie



Przebiegi sygnałów wejścia, zegara oraz wyjścia przerzutnika JK

CP Transition	Q	J	K	Q (t+1)	
1 → 0	0	0	0	0	✓
1 → 0	0	0	1	0	✓
1 → 0	0	1	0	1	
1 → 0	0	1	1	1	
1 → 0	1	0	0	1	
1 → 0	1	0	1	0	
1 → 0	1	1	0	1	✓
1 → 0	1	1	1	0	✓

Tablica wzbudzeń przerzutnika JK



Przebiegi sygnałów wejścia, zegara oraz wyjścia przerzutnika JK

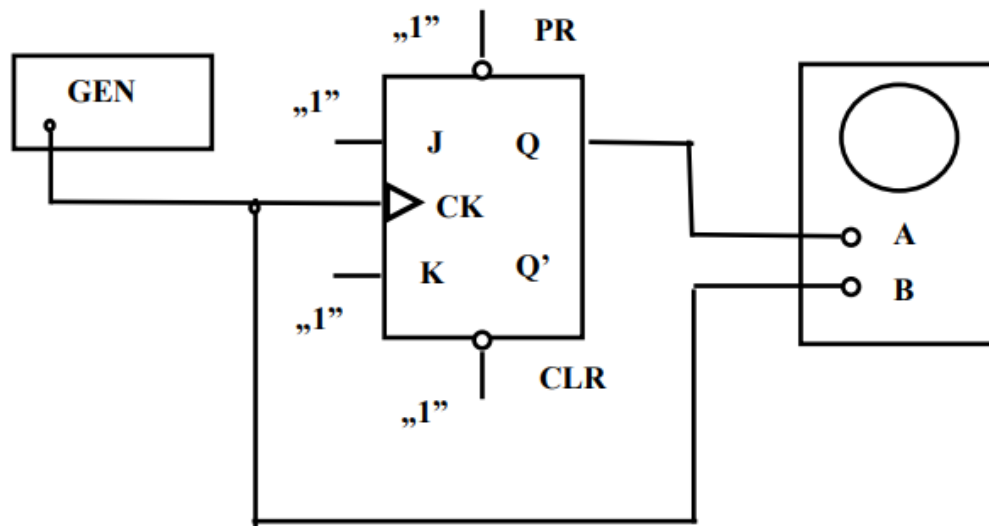
CP Transition	Q	J	K	Q (t +1)	
1→0	0	0	0	0	
1→0	0	0	1	0	
1→0	0	1	0	1	✓
1→0	0	1	1	1	✓
1→0	1	0	0	1	✓
1→0	1	0	1	0	✓
1→0	1	1	0	1	
1→0	1	1	1	0	

Tablica wzbudzeń przerzutnika JK

Zadanie 4.

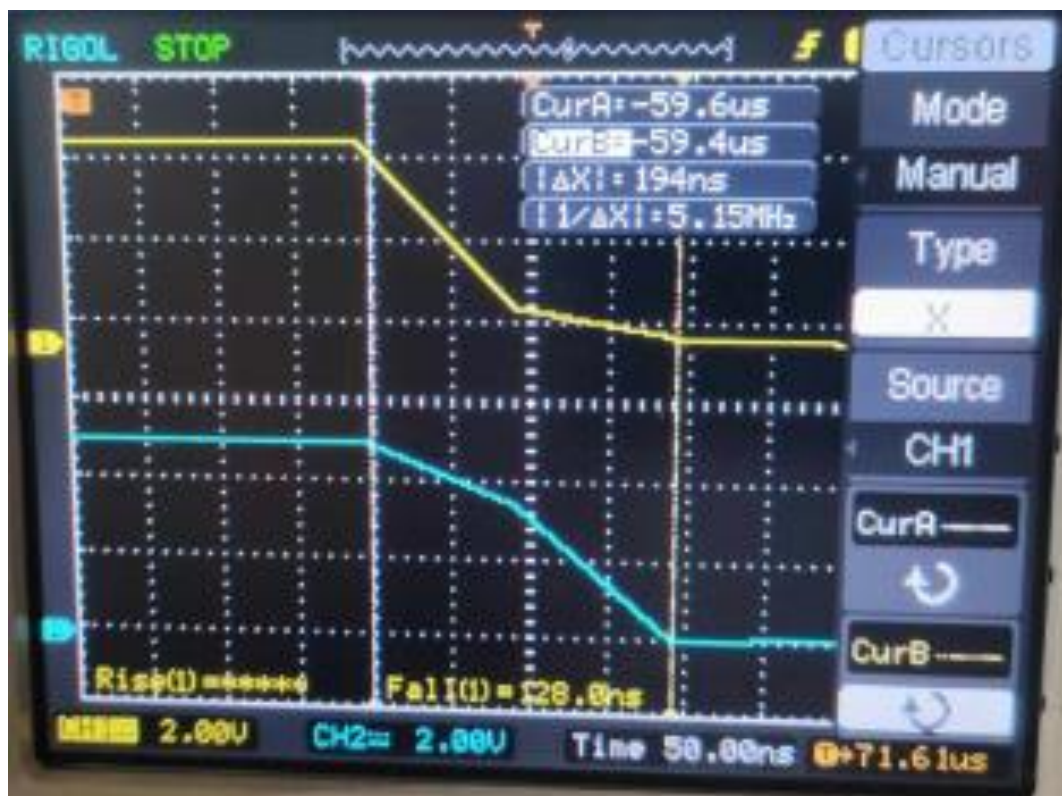
Polecenie:

W układzie przedstawionym na rysunku przeprowadzić pomiar czasu propagacji sygnału wyjściowego przerzutnika JK7472 (moduł DB11). Określić czasy: t_{pHL} i t_{pLH} .



Wykonanie:

Układ podłączyliśmy według schematu. Wyjście przerzutnika oraz zegar podłączyliśmy do oscyloskopu. Zmierzyliśmy czas propagacji HIGH TO LOW. Nie udało nam się zmierzyć czasu propagacji LOW TO HIGH w laboratorium. Przeprowadziliśmy symulację w programie MultiSim.



Zdjęcie przedstawiające czas propagacji HIGH TO LOW przerzutnika JK

Wnioski:

- Zadanie 1:

Dzięki tabeli szybko możemy sprawdzić jakie wartości wejść należy ustawić, aby uzyskać oczekiwane napięcie na wyjściu. Z tabeli możemy wywnioskować, że pasmo zabronione dla wejść to zakres 0,5-1,5V. W tym przedziale na wyjściu bramki występuje szum, który jest granicą między stanem wysokim, a niskim.

- Zadanie 2:

Zauważyliśmy, że w zakresie od 0V do 0.7V napięcie na wyjściu 5V. Dopiero w przedziale od 0,8V do 1,3V był widoczny szum. Od 1,4V do 5V napięcie na wyjściu było równe 0V.

neter		
Level Input Voltage		
Level Input Voltage		

Tabela przedstawiająca minimalne oraz maksymalne wartości napięć na wejściach bramki NAND 7400.

Dane tabeli wzięliśmy z dokumentacji bramki NAND 7400 i porównaliśmy je z naszymi wynikami. Zaokrąglając nasz rezultat, zgadza się on z wartościami tabeli.

- Zadanie 3: Po przeanalizowaniu sygnałów na oscyloskopie potwierdziliśmy poprawność tablic wzbudzeń poszczególnych przerzutników.
- Zadanie 4: