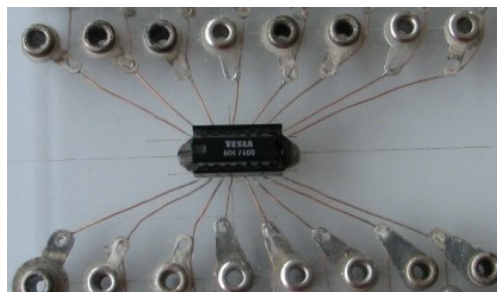


Układ scalony

Program: **Coach 6**

Projekt: komputer „H”:

1. C:\Program Files
(x86)\CMA\Coach6\Full.EN\CMA Coach
Projects\PTSN Coach 6\Elektronika\
Bramka1.cma – sprawdzenie logiki układu.
2. C:\Program Files (x86)\CMA\Coach6\Full.EN\CMA Coach Projects\PTSN
Coach 6\Elektronika**Bramka2.cma** – podanie sygnału prostokątnego i badanie
odpowiedzi bramki.
3. C:\Program Files (x86)\CMA\Coach6\Full.EN\CMA Coach Projects\PTSN
Coach 6\Elektronika**Bramka3.cma** – sprawdzenie jakim zakresom przypisano
wartości „0” i „1”.

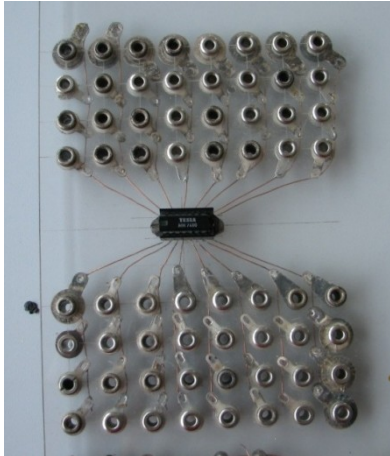


Cel ćwiczenia

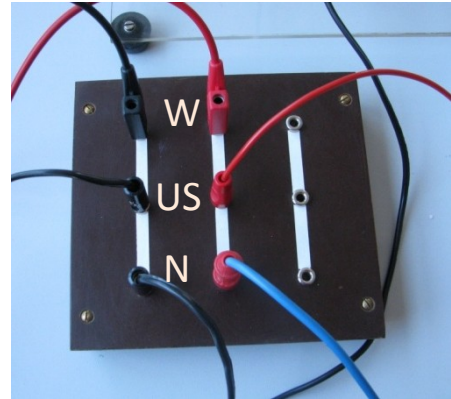
Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z zasadą działania bramki logicznej na przykładzie bramki NAND (MH 7400). W drugiej części ćwiczenia na układ podano sygnał prostokątny i zbadano jaka była odpowiedź bramki na ten sygnał. Następnie sprawdzono jakim zakresom podawanych napięć odpowiada 0 logiczne, a jakim 1 logiczne.

Układ pomiarowy

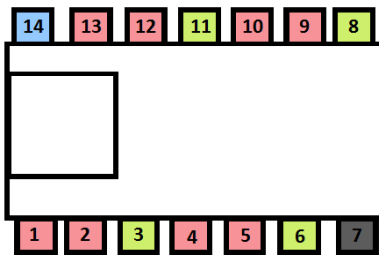
Układ pomiarowy składa się ze standardowego woltomierza systemu Coach (CMA 0210i), generatora napięcia (model DF 6911), układu scalonego NAND (MH 7400), płytki elektronicznej umożliwiającej podłączenie wszystkich elementów oraz przewodów.



*Rysunek 1.
Układ scalony.*



*Rysunek 2.
Płytkę elektroniczną z
podłączonym źródłem napięcia (N),
woltomierzem (W) i układem
scalonym (US)*



*Rysunek 3.
Schemat układu
scalonego NAND (7400)*

Oznaczenia na schemacie:

14 – zasilanie 5V

7 – ziemia

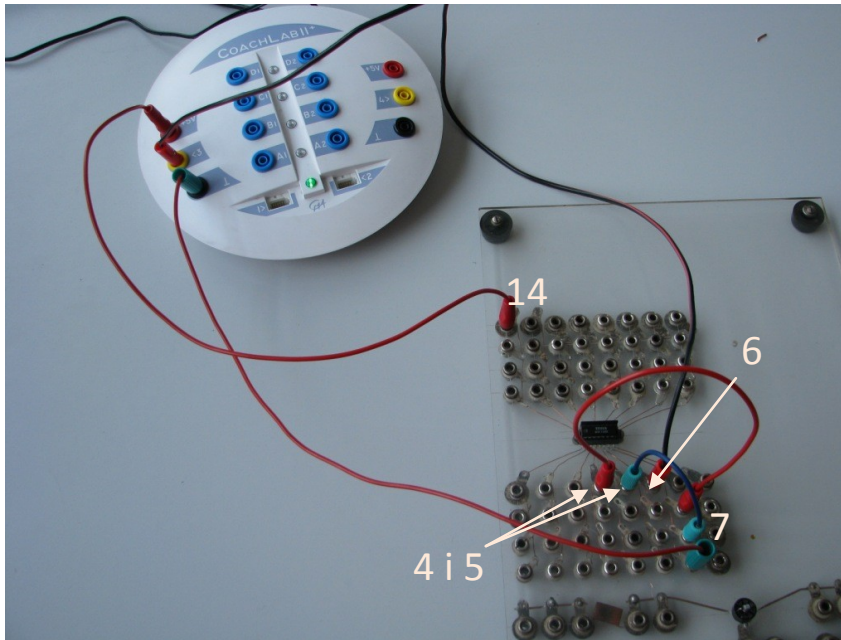
1 i 2, 4 i 5, 9 i 10 oraz 12 i 13 – wejścia

3, 6, 8, 11 - wyjścia

I. BADANIE LOGIKI BRAMKI

Przygotowanie układu 1

W celu zbadania logiki bramki skonstruowano prosty układ, w którym pomiar przeprowadzano bezpośrednio za pomocą konsoli Coach Lab II.



Rysunek 4.
Układ pomiarowy.

Bramka zasilana jest napięciem 5V bezpośrednio z konsoli (14), na wejścia (4 i 5) podawany jest sygnał „0” z uziemienia (7) lub sygnał „1” z zasilania (14), odpowiedź z wyjścia bramki (6) kierowana jest na konsolę .

Pomiar

W celu dokonania badania zmieniano połączenia kabli, tak by na wejścia 1 i 2 podawany był sygnał odpowiadający „1” lub „0” logicznemu. Poprzez podanie sygnału „0” rozumie się podłączenie odpowiedniego wejścia z uziemieniem, a sygnału „1” z zasilania konsoli. Na rysunku 5, przedstawiona została tabela zbiorcza, opisująca wszystkie możliwe rodzaje połączeń.

Wejście 1	Wejście 2	Wyjście
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Rysunek 5.
Dostępne kombinacje
podłączeń układu

Otrzymane wyniki

Po odczytaniu napięć na wyjściu (w tabelce zastosowano zapis „1” dla napięcia różnego od zera, „0” brak napięcia) dla wszystkich czterech możliwości, otrzymujemy wypełnioną tabelę

Wejście 1	Wejście 2	Wyjście
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Rysunek 6.
Uzupełniona tabela

Wnioski

Otrzymana tabela jest nazywana tablicą prawdy dla dysjunkcji. Zdanie utworzone za pomocą spójnika dysjunkcji jest fałszywe tylko wtedy, gdy prawdziwe są oba argumenty tego spójnika; w przeciwnym wypadku jest zawsze zdaniem prawdziwym

Bramkę logiczną realizującą funkcję dysjunkcji nazywamy bramką NAND.

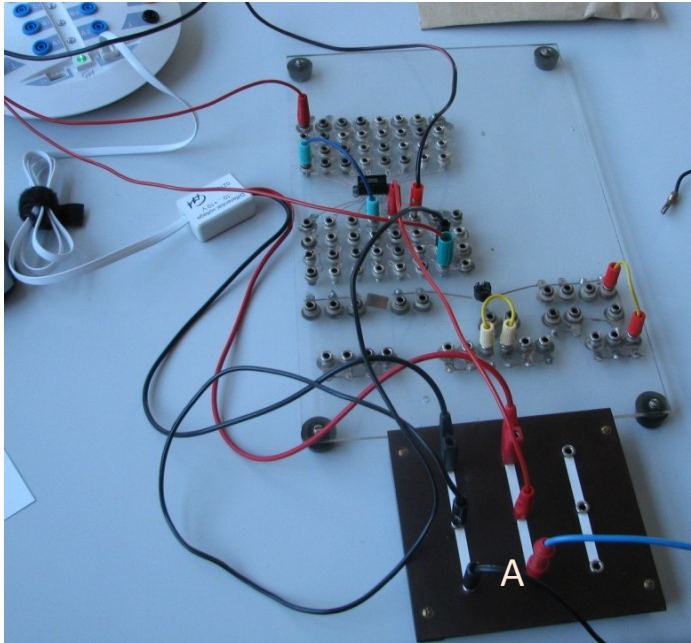


Rysunek 7.
Symbol bramki NAND

II. ODPOWIEDZI BRAMKI NA SYGNAŁ PROSTOKĄTNY

Przygotowanie układu 2 i 3

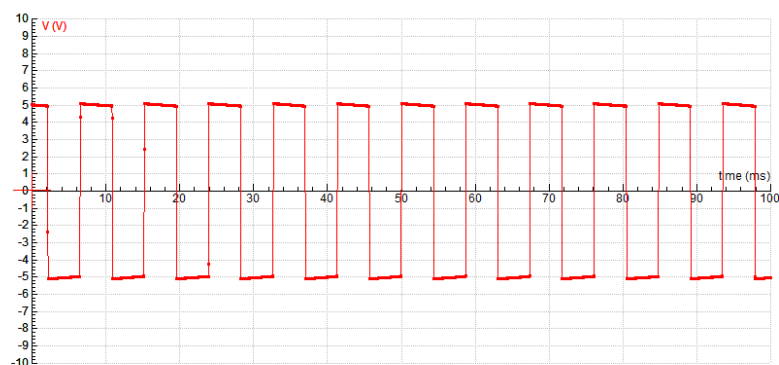
W drugiej części do układu włączono woltomierz (CMA 0210i).



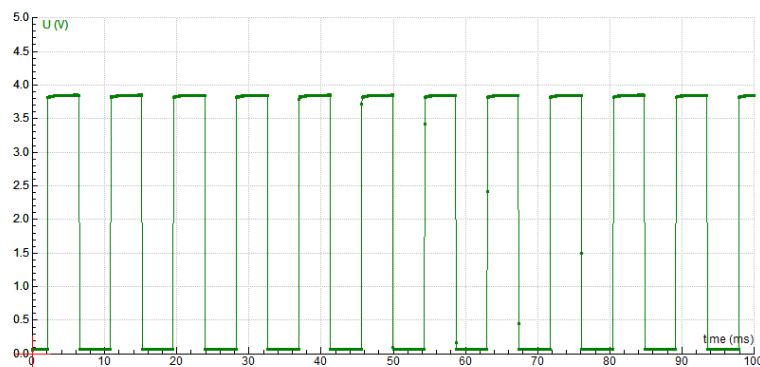
*Rysunek 8.
Układ pomiarowy
dla 2 i 3 części
doświadczenia.*

Bramka zasilana jest napięciem 5V bezpośrednio z konsoli (14), również na wejście 1 (oznaczona na rys. 8, numerem 4) podawane jest takie stałe napięcie. Na wejście 2 (oznaczona na rys. 8, numerem 5) podajemy sygnał prostokątny z generatora (A). Za pomocą woltomierza dokonujemy pomiaru odpowiedzi bramki na wyjściu (oznaczona na rys. 8, numerem 6)

Pomiar i otrzymane wyniki



*Rysunek 9.
Sygnał prostokątny podawany na wejście 2*



Rysunek 10.
Sygnał na wyjściu bramki logicznej

Wnioski

Jeżeli na wejście 1 układu przykładamy stałe napięcie różne od zera, a na wejście 2 podawany jest sygnał prostokątny, odpowiedzią układu również jest sygnał prostokątny. Zgodnie z dwoma ostatnimi wierszami tabeli 2, gdy sygnał podawany odpowiada zeru logicznemu wartość napięcia na wyjściu różna jest od zera, natomiast gdy generator podaje jedynkę logiczną, odpowiedź jest zerowa.

Wejście 1	Wejście 2	Wyjście
1	0	1
1	1	0

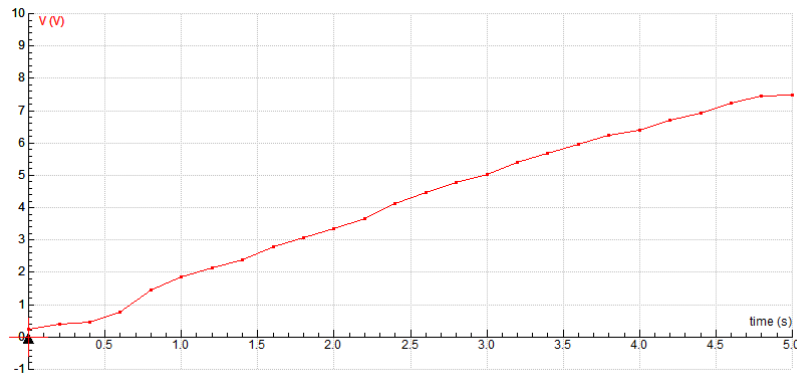
Rysunek 11.
Odpowiedź układu na
sygnał prostokątny na
wejściu 2

III. ZAKRES WARTOŚCI „1” i „0” logicznego

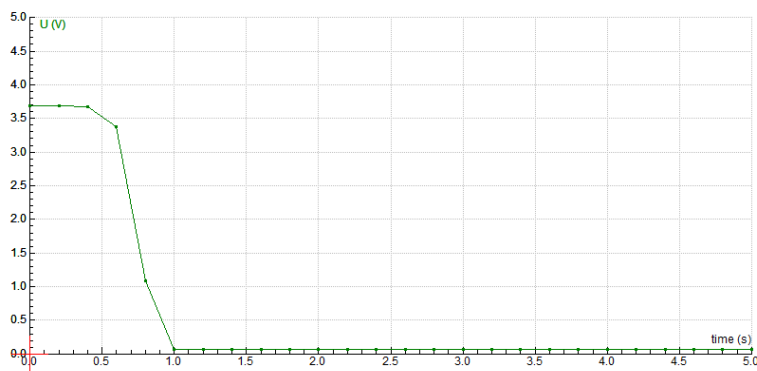
Przygotowanie układu

Układ pomiarowy pozostawiamy taki jak w poprzedniej części, zmieniamy jedynie ustawienia zasilacza tak, że teraz zamiast sygnału prostokątnego, podawane jest napięcie zmieniane ręcznie.

Pomiar i otrzymane wyniki



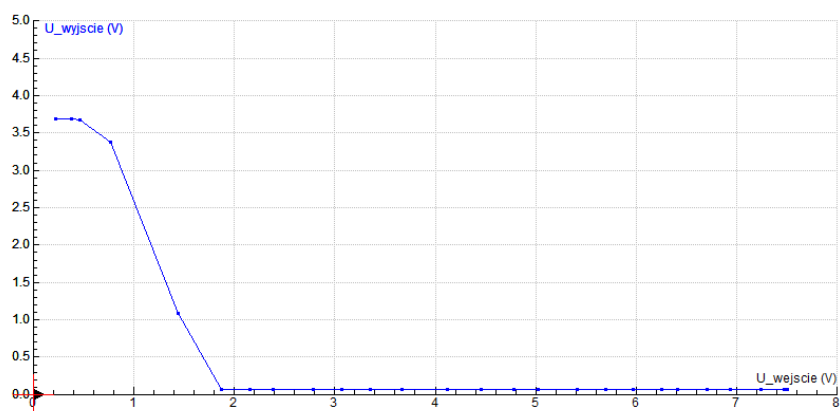
Rysunek 12.
Rosnący sygnał wejściowy



Rysunek 13.
Sygnał zarejestrowany na wyjściu

Wnioski

Po nałożeniu na siebie wykresów przedstawionych na rysunku 12 i 13 można zauważyć, że przy pewnej progowej wartości napięcia na wejściu 2, napięcie na wyjściu spada do zera.



Rysunek 14.
Wykres zależności napięcia na wyjściu od napięcia na wejściu 2.

Ponownie odnosząc się do tabeli na rysunku 11, można dojść do wniosku, że przy stałym wysokim napięciu na wejściu 1 i wejściu 2 wartość napięcia rejestrowanego na wyjściu odpowiada zeru logicznemu.

W naszym przypadku zero logiczne $\rightarrow 0 - 0,8V$ i jedynka logiczna $\rightarrow 2 - 5V$.