

1. Pomiary charakterystyki przejściowej bramki NAND.

Pomiary charakterystyki przejściowej bramki NAND polegały na podaniu na układ pomiarowy napięcia wejściowego DC z zasilacza regulowanego od 0 do 5 V (U_{ZAS}), następnie odczytano napięcie na wejściu (U_i) i wyjściu (U_o) bramki NAND. Wyniki pomiarów przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Pomiary zależności $U_o = f(U_i)$.

U_{ZAS} [V]	U_i [V]	U_o [V]
0,00	0,053	4,690
0,10	0,152	4,680
0,20	0,251	4,680
0,30	0,349	4,686
0,40	0,448	4,686
0,50	0,547	4,660
0,60	0,646	4,580
0,70	0,744	4,437
0,80	0,843	4,166
0,90	0,942	3,857
1,00	1,040	3,544
1,10	1,139	3,230
1,20	1,237	2,893
1,30	1,336	2,177
1,31	1,346	2,018
1,32	1,356	1,832
1,33	1,366	1,616
1,34	1,375	1,370
1,35	1,385	1,091
1,36	1,395	0,764
1,37	1,400	0,268
1,38	1,409	0,0058
1,39	1,415	0,0058
1,40	1,421	0,0059
1,50	1,475	0,0063
2,00	1,837	0,0073
3,00	2,829	0,0074
4,00	3,823	0,0074
5,00	4,817	0,0075

Zarówno napięcie wejściowe U_i jak i wyjściowe U_o mierzono multimetrami cyfrowymi **Brymen BM811** z automatyczną zmianą zakresu pomiarowego.

2. Pomiary charakterystyki $I_{CC} = f(U_i)$, tj. zmian prądu pobieranego przez bramkę NAND podczas jej przełączania.

W tej części ćwiczenia dokonano serii pomiarów napięcia na wejściu bramki (U_i) oraz prądu (I_{CC}) pobieranego przez bramkę NAND podając na układ pomiarowy napięcie DC z zasilacza regulowanego od 0 do 5 V. Wyniki pomiarów przedstawiono w Tabeli 2.

Tabela 2. Pomiary zależności $I_{CC} = f(U_i)$.

U_{ZAS} [V]	U_i [V]	I_{CC} [mA]
0,00	0,053	1,060

0,10	0,152	1,370
0,20	0,251	1,012
0,30	0,349	0,988
0,40	0,448	0,965
0,50	0,547	0,956
0,60	0,646	0,989
0,70	0,744	1,043
0,90	0,843	1,104
1,00	0,942	1,169
1,10	1,040	1,235
1,20	1,139	1,311
1,30	1,237	1,685
1,31	1,247	1,829
1,32	1,257	2,031
1,33	1,267	2,313
1,34	1,277	2,708
1,35	1,287	3,254
1,36	1,297	4,000
1,37	1,306	5,000
1,38	1,316	6,332
1,39	1,362	8,044
1,40	1,336	10,198
1,41	1,346	12,840
1,42	1,356	15,990
1,43	1,366	19,686
1,44	1,375	23,893
1,45	1,385	28,602
1,46	1,395	33,767
1,47	1,405	39,209
1,48	1,409	3,830
1,50	1,475	3,730
2,00	1,835	3,678
3,00	2,829	3,676
4,00	3,823	3,674
5,00	4,817	3,672

Zarówno napięcie wejściowe U_i jak i prąd bramki I_{cc} mierzono multimetrami cyfrowymi **Brymen BM811** z automatyczną zmianą zakresu pomiarowego.

3. Pomiary charakterystyki wejściowej bramki NAND, tj. zależność $I_i = f(U_i)$.

Aby zarejestrować charakterystykę wejściową bramki NAND dokonano serii pomiarów napięcia (U_i) i prądu (I_i) na wejściu bramki podając na układ pomiarowy napięcie DC z zasilacza regulowanego od 0 do 5 V. Wyniki pomiarów przedstawiono w Tabeli 3.

Tabela 3. Pomiary zależności $I_i = f(U_i)$.

U_{ZAS} [V]	U_i [V]	I_i [mA]
0	0,053	-1,061
0,1	0,152	-1,037
0,2	0,251	-1,012
0,3	0,349	-0,988

0,4	0,444	-0,964
0,5	0,547	-0,939
0,6	0,646	-0,914
0,7	0,744	-0,888
0,8	0,843	-0,862
0,9	0,942	-0,836
1	1,040	-0,811
1,1	1,139	-0,784
1,2	1,237	-0,758
1,3	1,336	-0,731
1,4	1,421	-0,426
1,41	1,427	-0,342
1,42	1,437	-0,255
1,43	1,438	-0,167
1,44	1,443	-0,076
1,45	1,449	-0,015

Zarówno napięcie U_i jak i prąd I_i na wejściu bramki NAND mierzono multimetrami cyfrowymi **Brymen BM811** z automatyczną zmianą zakresu pomiarowego.

Uwaga: Sprawozdanie wykonać wg. instrukcji do ćw. 7, umieszczonej na stronie <http://if.pwr.wroc.pl/~zielony/przyrzady/13.pdf>

Ponadto:

- W przypadku wszystkich wykresów ustawić jeden typ wykresu, tj.: *punktowy z wygładzonymi liniami i znacznikami*.
- Narysować dodatkowy wykres przedstawiający dwie zależności $I_{CC} = f(U_i)$ oraz $U_O = f(U_i)$ w jednym układzie współrzędnych (por. Rys. 5b w instrukcji do ćw. 7). Zaznaczyć i podpisać na nim charakterystyczne punkty pracy bramki NAND.