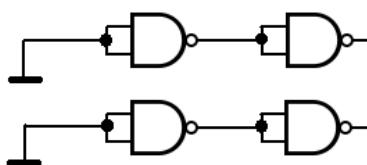


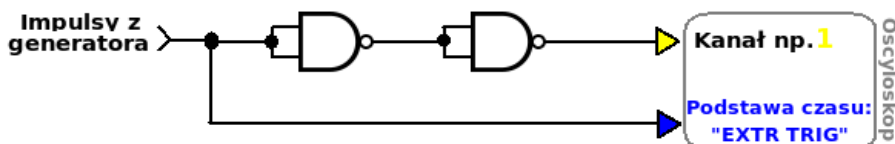
ĆWICZENIE 5

Bramka NAND i jej zastosowanie, licznik binarny TTL

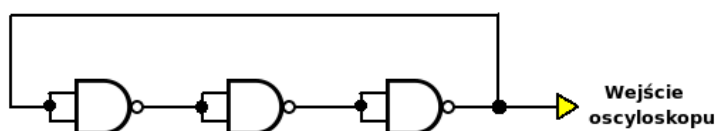
1. Zapoznać się ze schematem połączeń płytki montażowej.
2. Zbadać tablicę logiczną dla pojedynczej bramki NAND, mierząc za. każdym razem odpowiednie napięcia.
3. Używając funktorów NAND zaprojektować i zbudować układ realizujący iloczyn logiczny i sumę logiczną (skorzystać z prawa de Morgana). Sprawdzić tablicę logiczną z podaniem wartości odpowiednich napięć.
4. (nieobowiązkowe) Zaprojektować i zmontować układ EXCLUSIVE-OR, wyłączna suma logiczna, z funktorów NAND.
5. Łącząc bramki jak na rysunku zmierzyć średni pobór mocy jednej bramki. (W obwód zasilania układu scalonego włączyć w szereg rezystor $10\ \Omega$).



6. Zmierzyć średni czas propagacji (t_{pLH}) impulsu przez bramkę.

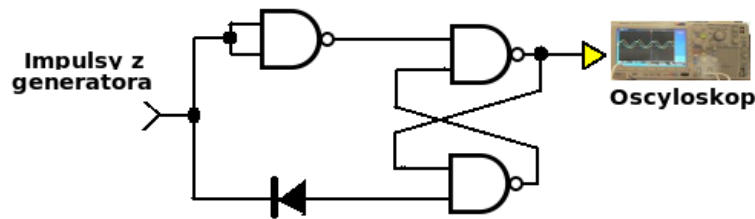


7. Wyznaczyć średni czas propagacji impulsu przez bramkę mierząc okres drgań następującego generatora:

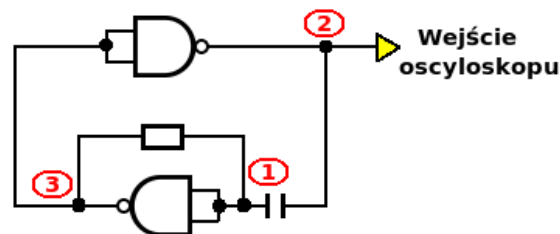


8. Z funktorów NAND zaprojektować i zmontować przerzutnik R-S. Sprawdzić tabelę przejść.

9. Przy pomocy oscylografu sprawdzić odpowiedź bramki NAND na powolny ($t_n > 100 \mu s$) dodatni impuls trójkątny. Następnie zmontować układ Schmitta w/g podanego schematu, zaobserwować odpowiedź tego układu na impuls trójkątny.



10. Zbudować generator drgań prostokątnych o $f \sim 1 \text{ KHz}$ ($f = \frac{1}{3RC}$) w/g schematu poniżej. Odrysować przebieg napięć w punktach 1, 2, 3.



11. Zbudować układ dzielący (redukujący) częstotliwość przez dwa. Odrysować przebiegi wejściowe i wyjściowe.
12. Zbudować licznik modulo 16. Wyzwalając ręcznie generator TTL obserwować poszczególne stany licznika przy pomocy woltomierza lub diod elektroluminescencyjnych. Podając na wejście impulsy z generatora TTL obserwować przebiegi na każdym z wyjść.
13. Zbudować licznik modulo 10. Obserwować stany licznika przy pomocy diod elektroluminescencyjnych.

Do kolokwium wstępnego obowiązuje:

1. Podstawy algebry Boole'a.
2. Działanie bramki NAND i układu zliczających.
3. Podstawowe własności bramek TTL / napięciowa reprezentacja poziomów logicznych, odporność na zakłócenia, obciążalność, średni pobór mocy i średni czas propagacji (opóźnienia impulsu przez bramkę).
4. Przeanalizować działanie generatora w punkcie 7. Narysować odpowiednie przebiegi czasowe.
5. Działanie przerzutników typu R – S.

6. Analiza pracy multiwibratora astabilnego w punkcie 10.

Zalecana literatura

1. P. Misiurewicz, M. Grzybek, "Półprzewodnikowe układy logiczne", WNT, W-wa 1975, rozdz. 1, 2.1.1, 2.1.4, 2.2.1, 2.3.1.
2. S. D. Senturia, B. D. Wedlock, "Elektronnyje schiemy i ich primienienie", Mir, Moskwa 1977, rozdz. 16.1, 16.2, 16.2.1, 16.2.3, 16.3.1. .
3. J. Pieńkos, J. Turczyński, "Układy scalone serii UCY74 i ich zastosowania", WKŁ, W-wa 1976.
4. M. Łakomy, J. Zabrodzki, "Cyfrowe układy scalone TTL", PWN, W-wa 1976.
5. U. Tietza, Ch. Schenk, "Układy półprzewodnikowe", WNT, W-wa 1976.