

18. Bistabilní klopný obvod

1. Zadání úlohy:

Sestavte bistabilní klopný obvod pomocí integrovaného obvodu MH7400.

2. Seznam použitých součástek:

1. nepájivé propojovací pole	Bread Board	ZY-204
2. napájecí modul kontaktního pole	Yw Robot, 5 V/3,3 V	Sp
3. LED dioda	LQ	D1, Y
4. LED dioda	LQ	D2, X
5. rezistor	1 k Ω	R1
6. rezistor	1 k Ω	R2
7. rezistor	220 Ω	R3
8. rezistor	220 Ω	R4
9. tlačítko	mechanický kontakt	TL1, B
10. tlačítko	mechanický kontakt	TL2, A
11. integrovaný obvod	MH7400, hradlo NAND 1, 2, 3, 4	IO
12. tranzistor	BC549 (KC238, BC547, BC548)	TR1, TR2

3. Teoretický rozbor:

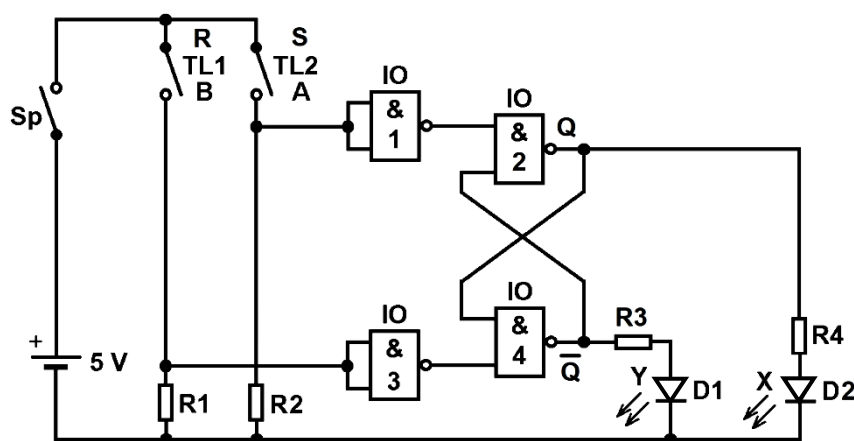
V číslicových obvodech používáme několik druhů bistabilních klopných obvodů. Jsou to:

- a) R-S (Flip-Flop)
- b) J-K (hodinový klopný obvod) $\bar{Q}$
- c) D (datový klopný obvod)

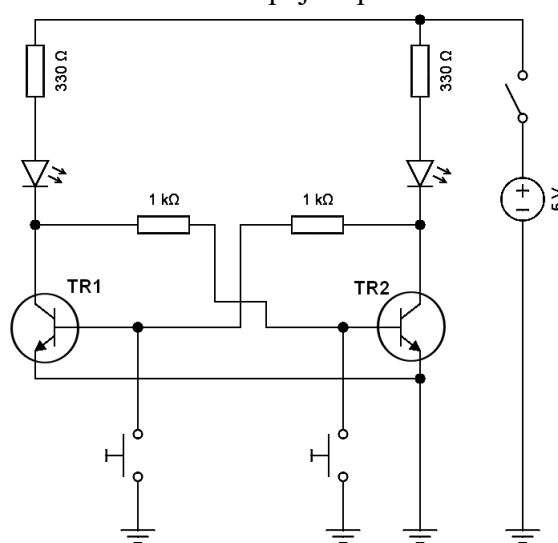
Nyní se seznámíme s prvním typem. Písmena R a S jsou zkratky termínů „RESET“ a „SET“. Ve schématu si všimněte, že dva vstupy jsou označeny R a S a výstupy Q a $\bar{Q}$. Q a $\bar{Q}$ jsou symboly užívané pro dva normální výstupy všech typů Flip-Flop klopných obvodů.

Při činnosti budou na výstupech Q a $\bar{Q}$ vždy vzájemně opačné stavy logické stavy. Bude-li na Q log. 1, na $\bar{Q}$ bude log. 0 a obráceně. Z toho vyplývá, že je-li Q log. 1, „Flip-Flop“ je ve stavu „SET“. Je-li na Q log. 0, je „Flip-Flop“ ve stavu „RESET“.

4. Schéma zapojení:



Tranzistorové zapojení pro sňazivé.



5. Postup práce:

a) Sestavte funkční schéma pomocí programu pro simulaci obvodu.

b) Zapojte obvod podle schématu zapojení na nepájivém poli. Po připojení napájení sepnutím spínače Sp, jedna z diod se rozsvítí. Zkuste odpojovat napájení a několikrát spínačem obvod zapněte. Někdy se rozsvítí LED dioda „X“, jindy „Y“.

c) Krátce stiskněte tlačítko A. LED dioda „X“ svítí, indikuje, že „Flip-Flop“ je ve stavu „SET“. Krátce stiskněte tlačítko B, rozsvítí se LED dioda „Y“, indikuje, že „Flip-Flop“ je ve stavu „RESET“. Nejsou-li spínače sepnuty, „Flip-Flop“ zůstává ve stavu, v jakém byl při posledním sepnutí. Nyní stiskněte obě tlačítka současně a držte je sepnuty. Všimněte si, že oba výstupy jsou log. 1. Toto je nestabilní (neurčitý) stav, který bývá nazýván hazardní. Ve skutečných zařízeních, která užívají „R-S“ „Flip-Flop“ jsou obvody konstruovány tak, aby nebylo možno „vyrobit“ na obou vstupech „R“ a „S“ log. 1 současně. Uvolněte najednou obě tlačítka a jedna z LED diod zhasne. Stav „Flip-Flop“ je určen tlačítkem, které bylo uvolněno později. Několikrát si zkuste určení stavu „R-S“ „Flip-Flop“ samostatně.

d) Tento obvod můžete se spolužáky použít při zkoušení reflexu. Stiskněte každý jednou rukou jeden spínač. Na daný signál jej uvolněte. Zůstane svítit ta LED dioda, čí spínač byl uvolněn později.

6. Zhodnocení úlohy:

a) Podle schématu zapojení vysvětlíte činnost bistabilního klopného obvodu.

b) Vysvětlíte, co znamená hazardní stav obvodu.