

20. Frekvenční dělič

1. Zadání úlohy:

Sestavte frekvenční dělič 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, X
4. LED dioda	LQ	D2, Y
5. rezistor	1 k Ω	R1, R2
6. rezistor	220 Ω	R3
7. rezistor	5,6 k Ω (paralelně 2x10 k Ω)	R4, R5
8. rezistor	220 Ω	R6
9. kondenzátor	200 μ F (50 μ F, 1 nF)	C1, C2
10. kondenzátor	1 nF	C3, C4
11. integrovaný obvod	MH7400, hradlo NAND 1, 2, 3, 4	IO

3. Teoretický rozbor:

Pro frekvenční dělič je v číslicových obvodech mnoho použití. Jsou používány v čítačích, digitálních voltmetrech, časoměrných zařízeních, atd. Frekvenční dělič je užíván v podstatě k získání nízké frekvence z vyšší frekvence základního oscilátoru.

Seznámíme se s děličem dvěma. Je-li vstupní frekvence děliče 20 Hz, výstupní frekvence bude 10 Hz. Děliče mohou dělit 2 až 16. Nejrozšířenější je dělič 10 - dekadický. Řazením děličů za sebe můžeme dělit i čísla mnohem vyššími.

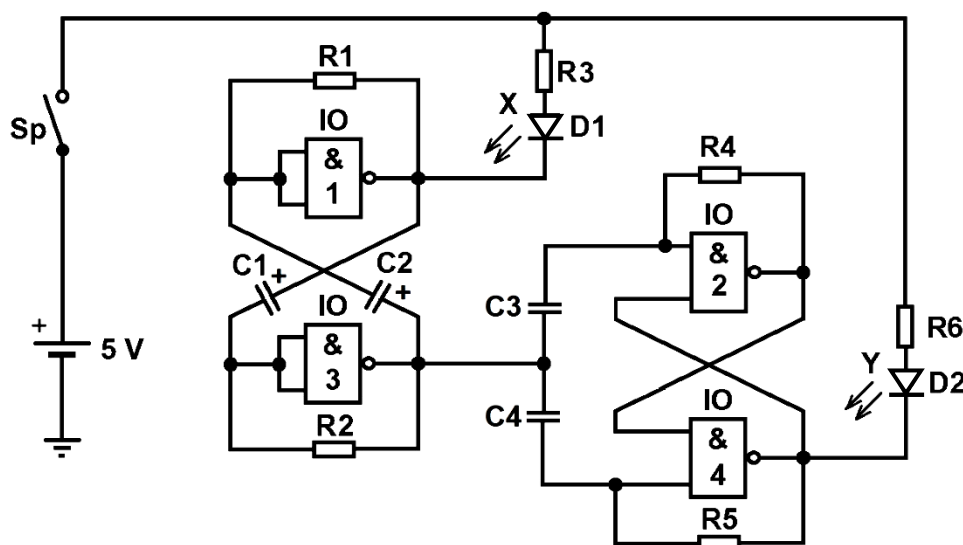
V našem frekvenčním děliči jsou hradla 1 a 3 zapojena jako invertory. Astabilní klopný obvod je stejný jako v zapojení č. 17. Obvod vyrábí referenční signál.

Hradla 2 a 4 jsou zapojena jako základní „R-S Flip-Flop“ klopný obvod až na to, že vstupy jsou odděleny kondenzátorem 1 nF. LED dioda „X“ bude indikovat frekvenci oscilátoru, LED dioda „Y“ výstupní frekvenci z děliče.

Jak dělič pracuje:

Oscilátor složený z hradel 1 a 3 kmitá v určitém kmitočtu, daném kapacitou kondenzátorů. Přitom úroveň impulsů na výstupu hradla 3 je inverzní k výstupu hradla 1. Tyto řídicí impulsy přecházejí na vstupy astabilního klopného obvodu a překlápějí jej. Tzn., že každý vstupní impuls vyvolá vystřídání stavu na výstupech hradel 2 a 4. Z toho plyne, že stav na výstupu jednoho z hradel je stejný při každém druhém impulsu na vstupech a výsledkem je dělení 2.

4. Schéma zapojení:



5. Postup práce:

- a) Sestavte funkční schéma pomocí programu pro simulaci obvodu.
- b) Zapojte obvod podle schématu zapojení na nepájivém poli. Jakmile sepnete spínač S_p , obě LED diody začínají blikat. Všimněte si však, že LED dioda „X“ bliká dvakrát rychleji než LED dioda „Y“.
- c) Snižte velikost kapacit kondenzátorů C1 a C2 na hodnotu 50 μF . Pozorujte změnu frekvence blikání diod.
- d) Změňte kapacitu kondenzátorů C1 a C2 na hodnotu 1 nF. Opět pozorujte změnu frekvence blikání.

6. Zhodnocení úlohy:

- a) Podle schématu zapojení vysvětlíte činnost frekvenčního děliče.
- b) Vysvětlíte změnu frekvence překlápění obvodu při změně kapacit kondenzátorů C1 a C2.