

## 17. Astabilní klopný obvod

### 1. Zadání úlohy:

Sestavte astabilní 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, X
4. LED dioda	LQ	D2, Y
5. rezistor	1 k $\Omega$	R1
6. rezistor	1 k $\Omega$	R2
7. rezistor	220 $\Omega$	R3
8. rezistor	220 $\Omega$	R4
9. kondenzátor	200 $\mu$ F a 50 $\mu$ F	C1
10. kondenzátor	200 $\mu$ F a 50 $\mu$ F	C2
11. integrovaný obvod	MH7400, hradlo NAND 1, 2, 3, 4	IO
12. tranzistor	BC549 (KC238, BC547, BC548)	TR1, TR2

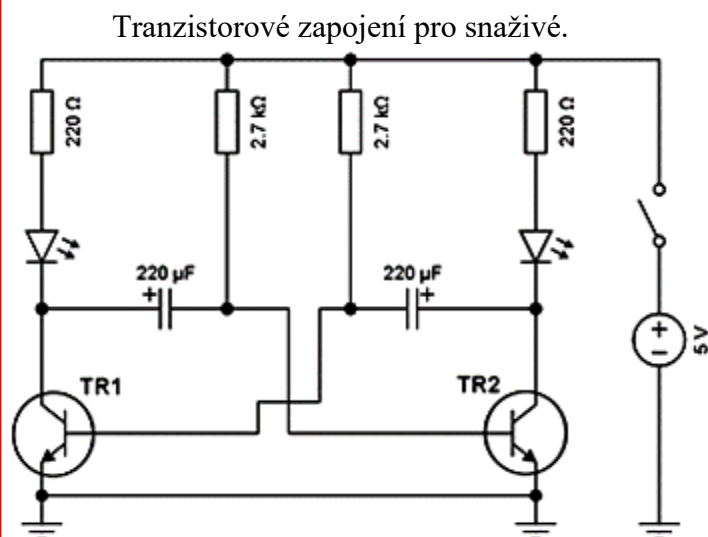
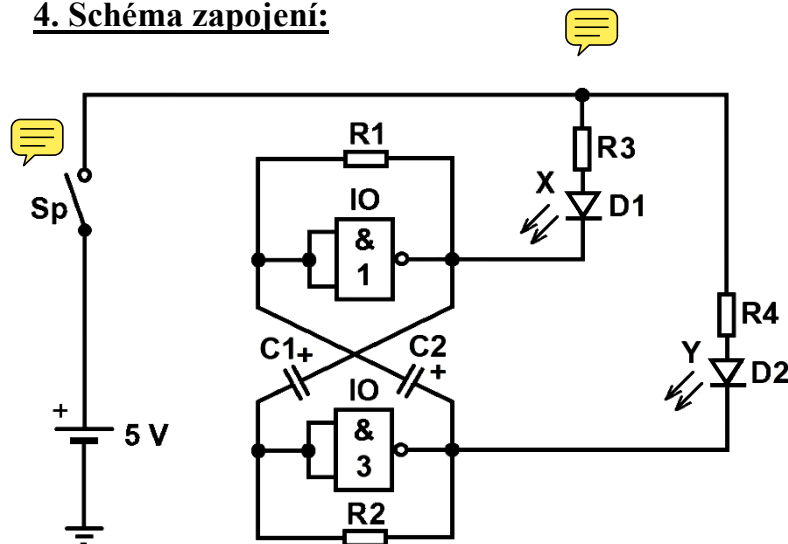
### 3. Teoretický rozbor:

Často jsou nejenom v číslicové technice používány různé typy generátorů impulsů. Požadovaný rozsah je velký - řádově od několika Hz až do 1 MHz. Vzhledem k tomu, že vytvořený signál má charakter kmitu (oscilace) nazýváme tyto zdroje jednotně oscilátory.

Astabilní klopný obvod je v podstatě oscilátor stejně jako logický obvod.

1. Hradla jsou zapojena jako invertory.
2. Pro řízení frekvence překlápění byla zavedena zpětná vazba pomocí odporů a kondenzátorů.
3. Není zde vstup, klopný obvod se řídí sám. Pomocí LED diod máme indikovány stavy na výstupech. Ve skutečných obvodech je obvykle dále zpracováván impuls pouze z jednoho výstupu.

### 4. Schéma zapojení:



Dva obrázky na sobě

**5. Postup práce:**

a) Sestavte funkční schéma pomocí programu pro simulaci obvodu.

**b)** Zapojte obvod podle schématu zapojení na nepájivém poli. Jakmile sepnete spínač Sp, jedna z diod se rozsvítí. Tento stav potrvá velmi krátce, obvod se překlápí, svítící LED dioda zhasíná a současně se rozsvěcí druhá LED dioda. Střídavě blikající diody indikují oscilace obvodu.

**c)** Pokuste se určit frekvenci blikání diod odhadem potřebného času mezi dvěma rozsvíceními jedné z LED diod. Zjištěná hodnota nám udává periodu oscilace. Obvykle ji značíme T. Frekvence f je reciproká hodnota

periody T dle rovnice:  $f = \frac{1}{T}$

Délku periody můžeme stanovit přesněji, změříme-li čas 10 cyklů a tento podělíme deseti.

d) Frekvence klopného obvodu může být změněna, použijeme-li ve zpětné vazbě kondenzátorů rozdílných hodnot. Napřed odpojte spínačem Sp napájení. Provedeme změnu zapojení tím, že změníme hodnotu kondenzátorů C1 a C2 z 200  $\mu$ F na 50  $\mu$ F. Po sepnutí spínače Sp můžeme pozorovat změnu frekvence blikání LED diod. Čím rychleji LED diody blikají, tím je větší kmitočet astabilního klopného obvodu a menší kapacita kondenzátorů C1 a C2.

**6. Výpočty:**

-čas deseti kmitů obvodu:

$$t = \underline{\hspace{2cm}} s$$

-délka periody astabilního klopného obvodu:

$$T = \frac{t}{10} = \underline{\hspace{2cm}} s$$

-frekvence klopného obvodu:

$$f = \frac{1}{T} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} Hz$$

**7. Zhodnocení úlohy:**

a) Podle schématu zapojení vysvětlíte činnost astabilního klopného obvodu.

b) Vysvětlíte změnu frekvence překlápění obvodu při změně kapacit kondenzátorů C1 a C2.