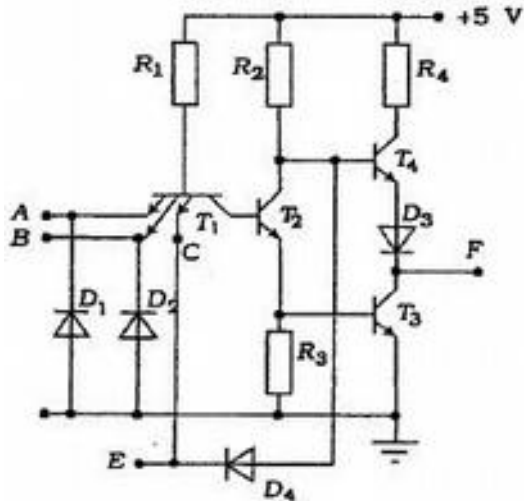
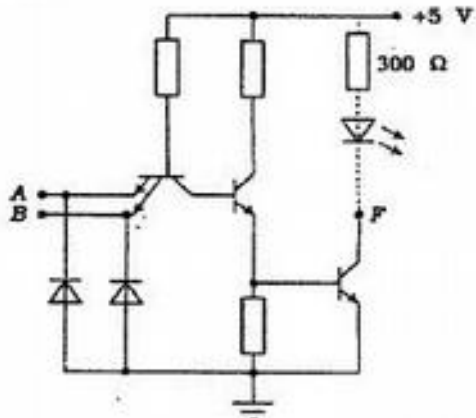


Контролни Електроника II 21.05.2018

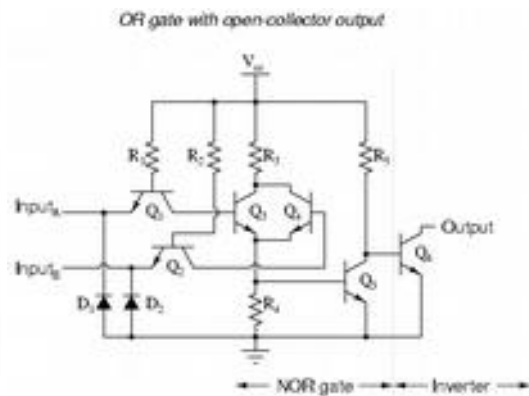
1. a) Termički šum i šum sačme?
b) Prekomerni šum i šum usled preraspodele struja?
Одговоре потражити у књизи Електроника 2 писац Ратко Опачић на странама 143 до 148.
2. a) TTL логичка кола "NI" шема, објашњење?
b) TTL логичка кола „Nili“ шема, објашњење?
Одговоре као и објашњење рада можете потражити у књизи Електроника 2 писац Ратко Опачић и на предавањима.



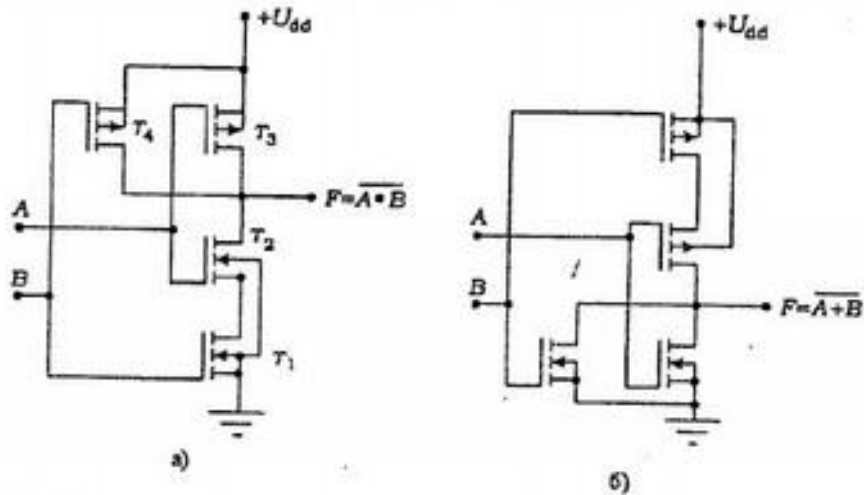
Слика 3.2.10. Тростатичко NI коло у TTL техници



Слика 3.2.11. Логичко NI коло у TTL техници са отвореним колектором на који је прикључена светлећа диода са отпорником за ограничење струје



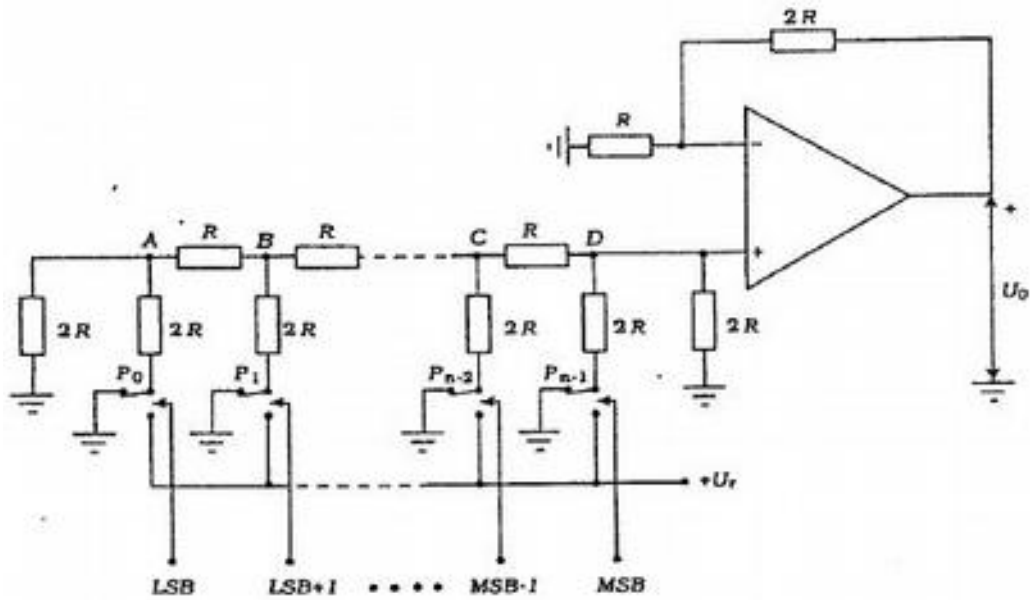
А у CMOS техници би било:



Сл.3.4.2.а) Логичко *NI* коло у CMOS техници; б) логичко *NILI* коло у CMOS техници

3. а) D/A конвертор са лествичастом мрежом?

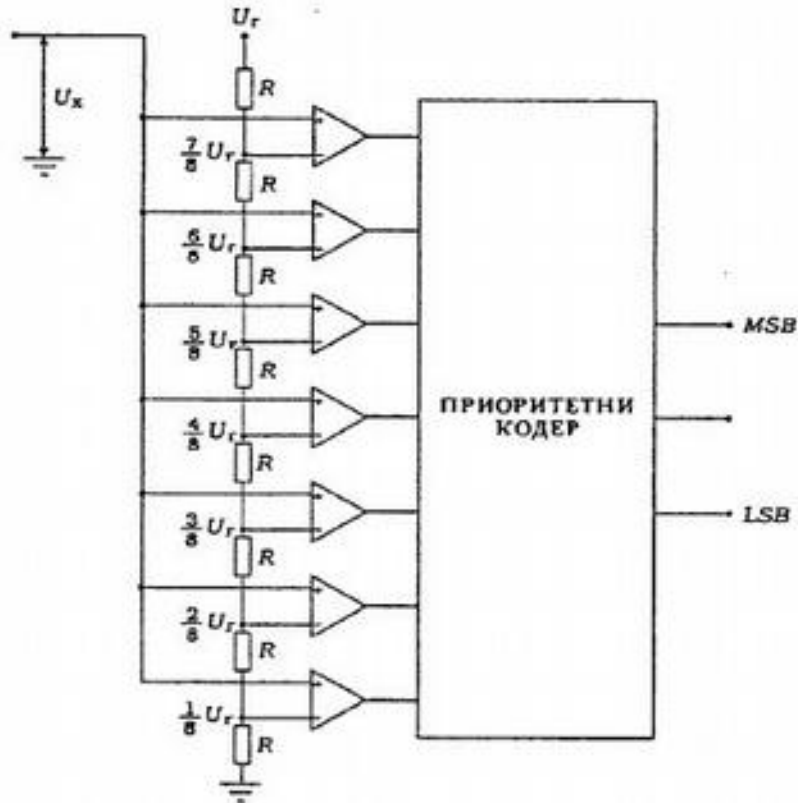
Одговоре потражити у књизи Електроника 2 писац Ратко Опачић на страни 136 (146 страна у старом издању).



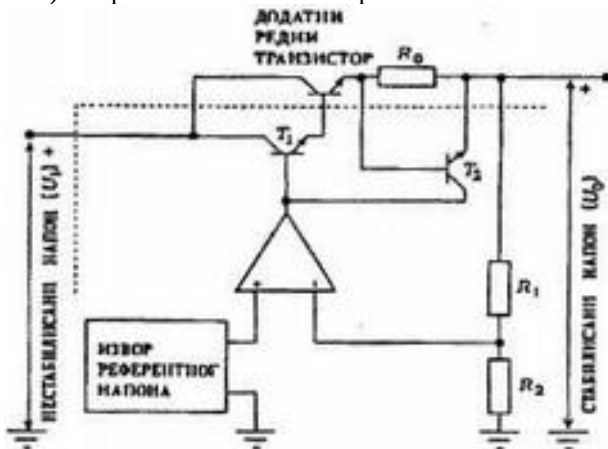
Слика 5.2.1. D/A конвертор са лествичастом отпорном мрежом

б) A/D конвертор са напонским компараторима?

Одговоре потражити у књизи Електроника 2 писац Ратко Опачић на страни 141 (151 страна у старом издању).



4. а) Логичка кола и њихови параметри?
 б) Опште карактеристике логичких кола?
 Одговоре потражити у књизи Електроника 2 писац Ратко Опачић на страни 102-108 (100-104 страна у старом издању).
5. а) “Flyback” изоловани претварач?
 Одговоре потражити у књизи Електроника 2 писац Ратко Опачић на страни 95-101 у новом издању и предавања.
 б) “UP/DOWN Converter“ директни без галванског одвајања ?
 Одговоре потражити у свесци са предавања шему и принцип рада!
6. а) За приказани стабилизатор напона са слике:



Израчунај U_o -излазни напон ако потрошач има отпорност од 1Ω као и струју кроз потрошач ако је познато:

- а) $V_{ref}=5V6$, $R_1=10K\Omega$, $R_2=3.3K\Omega$, $R_0=0.3\Omega$,
 $U_{be}=0,6V$

Струја кроз отпорник R_2 је: $I_{R2} = V_{ref}/R_2 = 5.6V/3300\Omega = 1.6969mA$

А излазни напон је: $V_{out} = I_{R2} \cdot R_1 + V_{ref} = 1.6969mA \cdot 10000\Omega + 5.6V = 19.9696V + 5.6V = 22.56969V$

Обзиром да је отпорност потрошача 1Ω то ће желети да повуче струју од

$I_{потрошача} = V_{out}/R_{потрошача} = 22.56969V/1\Omega = 22.56969A$

Морамо имати у виду да струјна заштита дозвољава максимално

$I_{maxzaštite} = U_{be}/R_0 = 0.6V/0.3\Omega = 2A < 22.56969A$ значи да ће прорадити струјна заштита и ограничиће струју на свега $2A$ што значи да ће сада напон на потрошачу бити:

$V_{out} = I_{maxzaštite} \cdot R_{потрошача} = 2A \cdot 1\Omega = 2V$

б) $V_{ref} = 1V$, $R_1 = 10K\Omega$, $R_2 = 1K\Omega$, $R_0 = 0.1\Omega$,

$U_{be} = 0.6V$

Струја кроз отпорник R_2 је: $I_{R2} = V_{ref}/R_2 = 1.25V/1000\Omega = 1.25mA$

А излазни напон је: $V_{out} = I_{R2} \cdot R_1 + V_{ref} = 1.25mA \cdot 10000\Omega + 1.25V = 12.5V + 1.25V = 13.75V$

Обзиром да је отпорност потрошача 1Ω то ће желети да повуче струју од

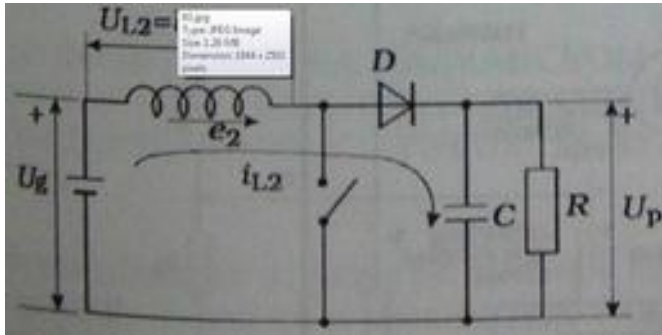
$I_{потрошача} = V_{out}/R_{потрошача} = 13.75V/1\Omega = 13.75A$

Морамо имати у виду да струјна заштита дозвољава максимално

$I_{maxzaštite} = U_{be}/R_0 = 0.6V/0.1\Omega = 6A < 13.75A$ значи да ће прорадити струјна заштита и ограничиће струју на свега $6A$ што значи да ће сада напон на потрошачу бити:

$V_{out} = I_{maxzaštite} \cdot R_{потрошача} = 6A \cdot 1\Omega = 6V$

7. а) Код “Step-up” конвертера, израчунај одговарајућу индуктивност калема ако је улазни напон $5V$ а излазни $15V$. Измерено је $T_{паузе} = 1msec$, $T_{импулса} = 1msec$ и максимална промена струје од $1A$?



када се прекидач отвори важи: $U_p - U_g = L \frac{\Delta I_{L2}}{(1-D)T}$ одакле добијамо

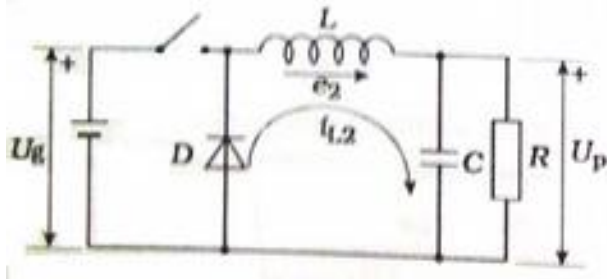
$L \cdot \Delta I_{L2} = (U_p - U_g) \cdot (1-D)T$ за однос испуне D добијамо:

$$D = \frac{T_i}{T} = \frac{T_i}{T_i + T_p} = \frac{1msec}{1msec + 1msec} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$L = \frac{(U_p - U_g) \cdot (1-D) \cdot T}{\Delta I_{L2}} = \frac{(15 - 5) \cdot (1 - 0.5) \cdot 2msec}{1A} = \frac{10 \cdot 0.5 \cdot 2msec}{1A} = 10mH$$

- б) “Step-down converter” израчунај одговарајућу индуктивност калема ако је улазни напон $12V$ а излазни $5V$. Измерено је $T_{паузе} = 1msec$, $T_{импулса} = 1msec$ и максимална промена струје од

1A ?

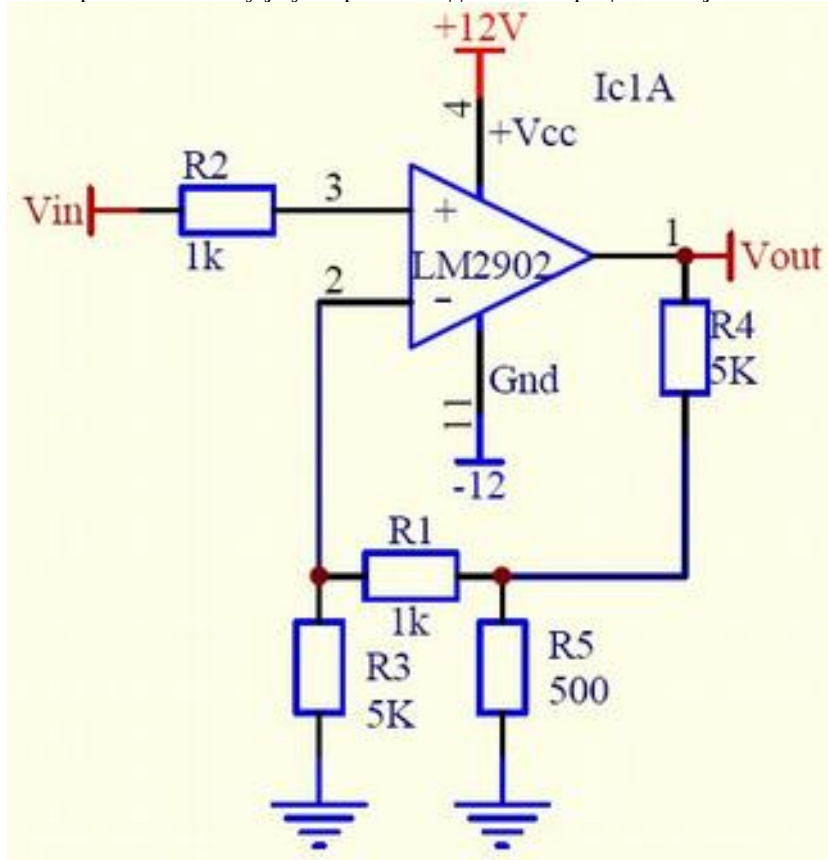


Док је прекидач затворен важи: $U_g - U_p = L \frac{\Delta I_{L1}}{D \cdot T_i}$ одакле добијамо

$L \cdot \Delta I_{L2} = (U_g - U_p) \cdot D T_i$ за однос испуне D добијамо:
 $D = \frac{T_i}{T} = \frac{T_i}{T_i + T_p} = \frac{1 \text{ msec}}{1 \text{ msec} + 1 \text{ msec}} = \frac{1}{2} = 0.5$

$$L = \frac{(U_g - U_p) \cdot D \cdot T_i}{\Delta I_{L2}} = \frac{(12V - 5V) \cdot (1 - 0.5) \cdot 2 \text{ msec}}{1A} = \frac{7V \cdot 0.5 \cdot 2 \text{ msec}}{1A} = 7 \text{ mH}$$

8. У приказаном колу је употребљен идеални операциони појачавач.



a) Израчунај напонско појачање $A = V_{out}/V_{in}$?

Обзиром да ће операциони појачавач тако поставити свој излаз да му се напони на улазима изједначе (а ако не може изједначити улазе тада ће избацити онај потенцијал на свом излазу који је већи на улазу + или -)

Напон на R_3 је V_{in} те је струја кроз R_3 : $I_{R3} = V_{in}/R_3$

Зато је укупан пад напона над отпорницима R_1 и R_3 :

$$U_{13} = V_{in} + R_1 \cdot I_{R3} = V_{in} + R_1 \cdot (V_{in}/R_3) = V_{in}(1 + R_1/R_3)$$

Струја кроз R_5 је:

$$I_5 = U_{13}/R_5 = V_{in} \frac{\left(1 + \frac{R_1}{R_3}\right)}{R_5} \text{ сада можемо наћи укупну струју кроз } R_4 \text{ а то је:}$$

$$I_{uk35} = I_3 + I_5 = V_{in}/R_3 + V_{in} \frac{\left(1 + \frac{R_1}{R_3}\right)}{R_5} = V_{in} \left(\frac{1}{R_3} + \frac{1 + \frac{R_1}{R_3}}{R_5} \right) \text{ коначно за излазни напон добијамо:}$$

$$V_{out} = V_{in} + I_{uk35} \cdot R_4 = V_{in} + V_{in} \left(\frac{1}{R_3} + \frac{1 + \frac{R_1}{R_3}}{R_5} \right) \cdot R_4 = V_{in} \left(1 + \frac{1}{R_3} + \frac{1 + \frac{R_1}{R_3}}{R_5} \right) \text{ одавде коначно}$$

можемо извући израз за напонско појачање приказаног појачавача које износи:

$$A_u = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \left(1 + \frac{1}{R_3} + \frac{1 + \frac{R_1}{R_3}}{R_5} \right) = \left(1 + \frac{1}{5K\Omega} + \frac{1 + \frac{1K\Omega}{5K\Omega}}{0.5K\Omega} \right) = 3.6$$

b) Израчунај напонско појачање $A = V_{out}/V_{in}$ ако се један крај отпорника R_5 одлемио?

Напон на R_3 је V_{in} те је струја кроз R_3 : $I_{R3} = V_{in}/R_3$

Та струја пролази кроз R_1 и R_4 али не пролази кроз R_5 јер се одлемио!

Дакле излазни напон је:

$$V_{out} = V_{in} + I_{R3} \cdot (R_1 + R_4) = V_{in} + \frac{V_{in}}{R_3} \cdot (R_1 + R_4) = V_{in} \left(1 + \frac{(R_1 + R_4)}{R_3} \right)$$

Одавде сада лако можемо извући појачање:

$$A_u = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \left(1 + \frac{(R_1 + R_4)}{R_3} \right) = \left(1 + \frac{(1K\Omega + 5K\Omega)}{5K\Omega} \right) = 1 + 1.2 = 2.2$$

Предметни професор:
Слободан Вуковљак