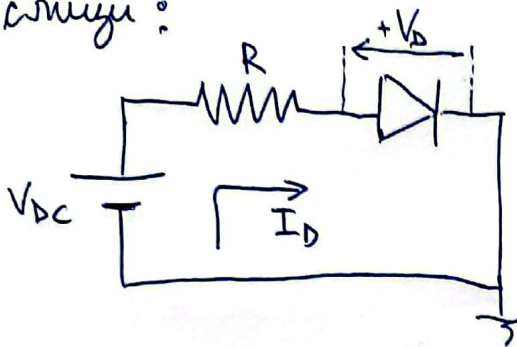
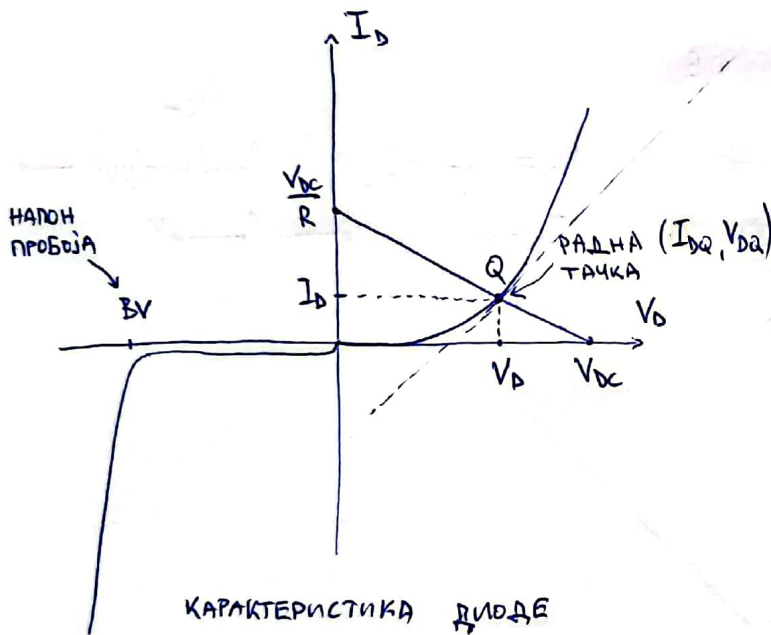


КОЛА СА ДИОДАМА

* Разматраћемо основно диодно коло приказано на слици:



- 1) ПРОПУСКА ПОЛАРИЗАЦИЈА
- 2) ИНВЕРЗНА ПОЛАРИЗАЦИЈА



$$I_D = I_S \cdot (e^{\frac{V_D}{V_T}} - 1)$$

I_S → ИНВЕРЗНА СТРУЈА ЗАСИЋЕЊА

V_T → ТЕРМИЧКИ ПОТЕНЦИЈАЛ

$$I_D = \frac{V_{DC} - V_D}{R} \rightarrow \text{РАДНА ТАЧКА}$$

$$R_S = \frac{V_D}{I_D} \rightarrow \text{СТАТИЧКА ОТПОРНОСТ}$$

$$r_d = \frac{\Delta V_D}{\Delta I_D} \rightarrow \text{ДИНАМИЧКА ОТП.}$$

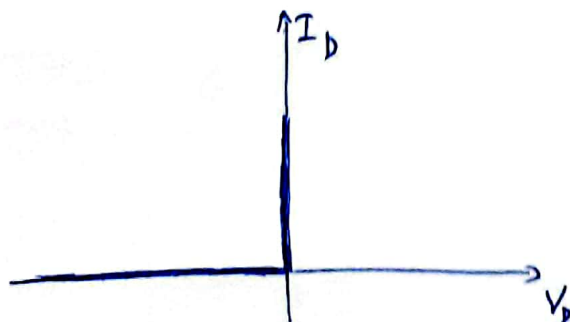
За брзо поједностављиву анализу кола која садрже диоде користимо при моделу апроксимације:

МОДЕЛ ИДЕАЛНЕ ДИОДЕ

за $V_D > 0 \rightarrow$ диода укључена и $V_D = 0$

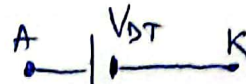


за $V_D < 0 \rightarrow$ диода искључена и $I_D = 0$

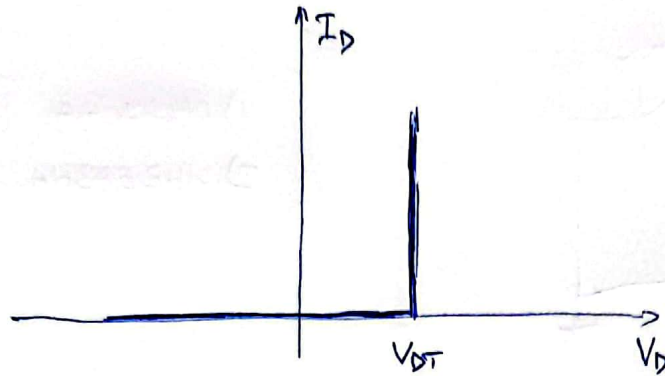
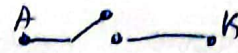


МОДЕЛ ИДЕАЛИЗОВАНЕ ДИОДЕ

за $V_D > V_{DT}$ диода укључена и $V_D = V_{DT}$

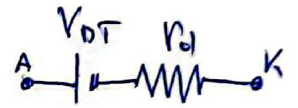


за $V_D < V_{DT}$ диода искључена и $I_D = 0$

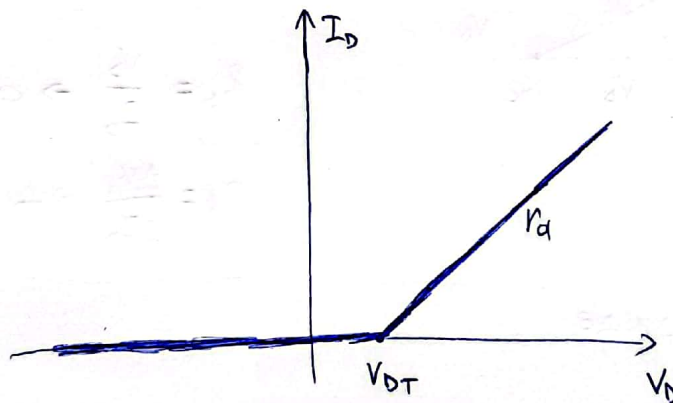


ПОТПУНИ ЛИНЕАРНИ МОДЕЛ ДИОДЕ

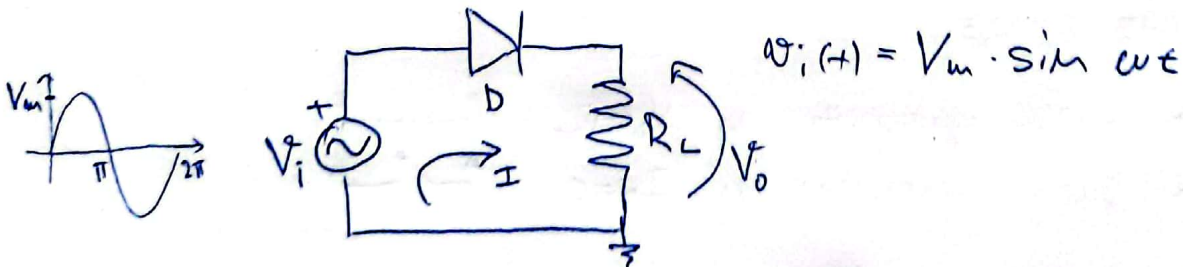
за $V_D > V_{DT}$ диода је укључена и $V_D = V_{DT} + I_D r_d$



за $V_D < V_{DT}$ диода је искључена и $I_D = 0$

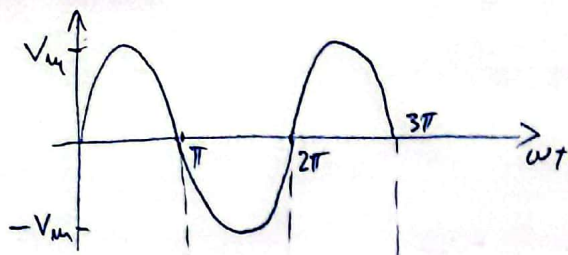


1. ИЗВРШИТИ СИНТЕЗУ ЈЕДНОСТРАНОГ ИСПРАВЉАЧА СА ДИОДОМ.



$$v_i(t) = V_m \cdot \sin \omega t$$





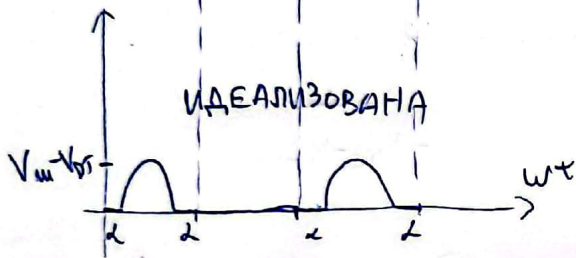
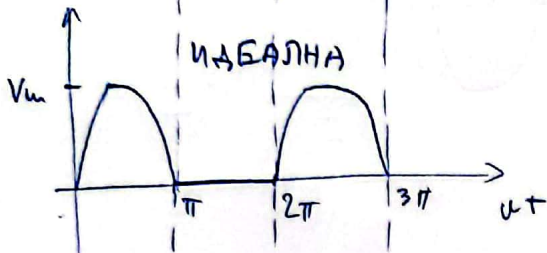
ИДЕАЛНА:

$$V_{osr} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} V_m \sin \omega t d(\omega t) = \frac{V_m}{\pi}$$

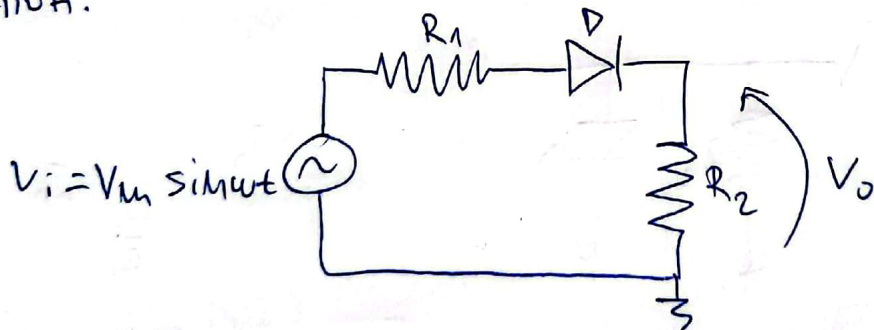
ИДЕАЛИЗОВАНА:

...

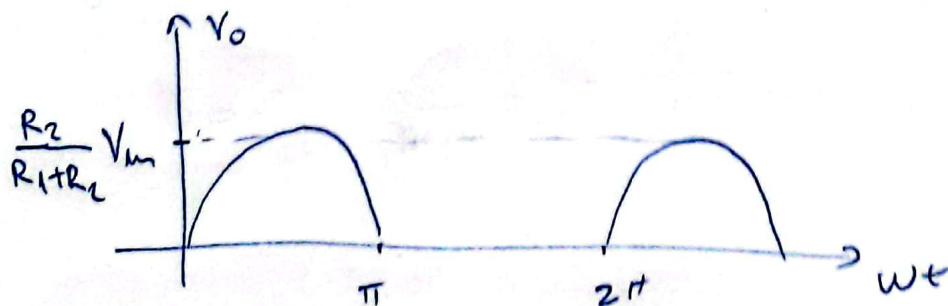
$$V_{osr} = \frac{V_m}{\pi} \cdot \cos \alpha - \frac{V_{Df}}{2\pi} (\pi - 2\alpha)$$



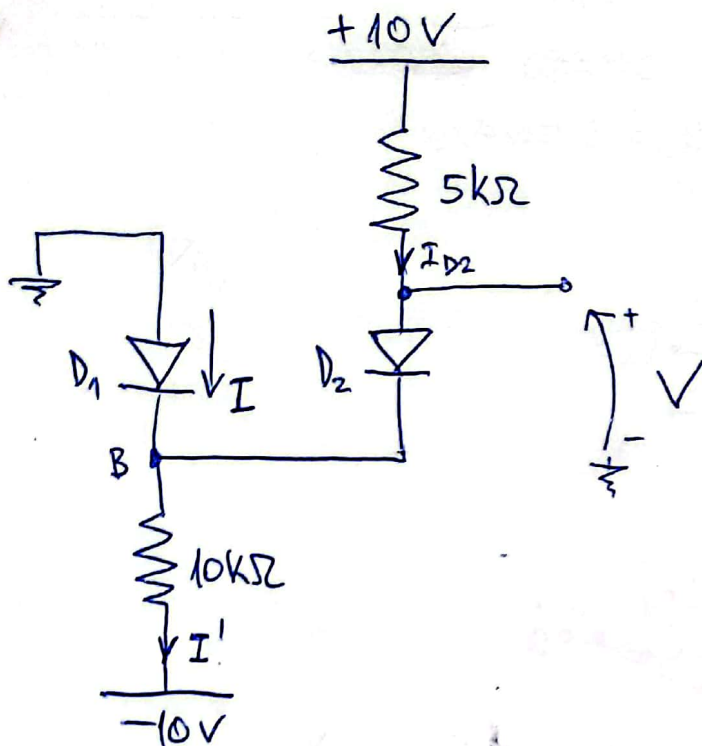
- 2** СМАТРАЈУЋИ ДА ЈЕ ДИОДА ИДЕАЛНА ОДРЕДИТИ ТАЛАСНИ ОБЛИК НАПОНА НА ИЗЛАЗУ ДАТОГ КОЛА. СКИЦИРАТИ ИЗЛАЗНИ НАПОН.



$$V_o = \begin{cases} \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_m \sin \omega t & ; 0 < \omega t < \pi \\ 0 & ; \text{иначе} \end{cases}$$



3



НАЙТИ I И V . ДИОДЕ
СУ ИДЕАЛНЕ.

РЕШЕЊЕ:

ПОШТО СУ ДИОДЕ ИДЕАЛНЕ, А У КОЈУ НАЗНАЧЕНЕ СТАЊЕ,
УВОДИМО ПРЕТПОСТАВКУ ДА ОБЕ ДИОДЕ ВОДЕ (КРАТАК СЛОЈ)

$$\Rightarrow V_B = 0, \quad V = 0$$

$$I_{D2} = \frac{10V - 0}{5k\Omega} = 2mA$$

УБОР B:

$$I + I_{D2} - I' = 0$$

$$I + 2mA = \frac{0 - (-10V)}{10k\Omega} \Rightarrow I = -1mA \quad \swarrow \text{ПРЕТПОСТАВКА ПОГРЕШНА}$$

ОПЕТ ПРЕТПОСТАВКА: D_1 ИСКЉУЧЕНА (НЕ ВОДИ), D_2 ВОДИ

$$I_{D2} = \frac{10V - (-10V)}{15} = 1,33mA; \quad V_B = -10V + 10 \cdot 1,33mA = \underline{\underline{3,3V}}$$

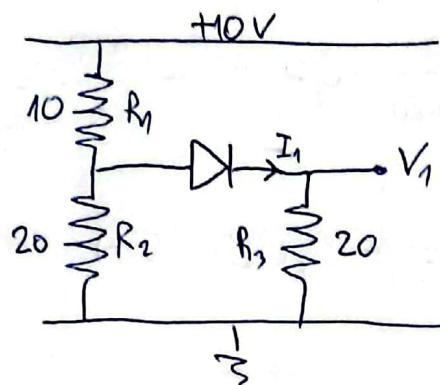
$$\Rightarrow V_B = \quad V = 3,3V; \quad I = 0 \Rightarrow \text{ДОБРА ПРЕТПОСТАВКА}$$

4

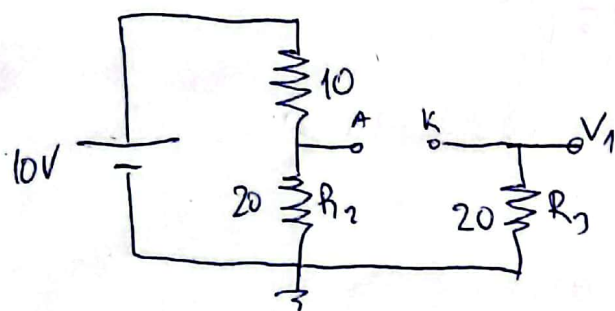
ЗА ДИОДНО КОЛО ПРИКАЗАНО НА СЛИЦИ ОДРЕДИТИ ВРИЈЕДНОСТИ НАПОНА V_1 И СТРУЈЕ I_1 ЗА:

а) СЛУЧАЈ КАДА ЈЕ ДИОДА ИДЕАЛНА

б) СЛУЧАЈ КАДА ЈЕ ДИОДА ИДЕАЛИЗОВАНА ($U_F = 0,7V$)

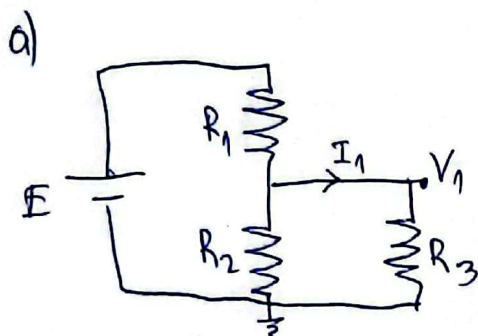


УКОЛИКО ПРЕТПОСТАВИМО ДА ЈЕ ДИОДА ЗАКЉУЧЕНА:



$$V_A = \frac{R_2}{R_1 + R_2} E = \frac{2}{3} \cdot 10V = 6,67V > V_D$$

\Rightarrow ДИОДА ВОДЉИ



$$V_1 = \frac{R_2 \parallel R_3}{R_1 + R_2 \parallel R_3} E ; \quad R_2 \parallel R_3 = 10\Omega$$

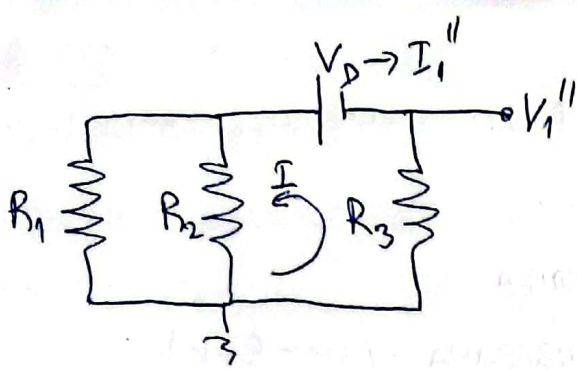
$$R_1 = 10\Omega$$

$$V_1 = \frac{1}{2} \cdot 10V = 5V$$

$$I_1 = \frac{U_1}{R_3} = \frac{5}{20} = 0,25A$$

б) ПРИНЦИП СУПЕРПОЗИЦИЈЕ — ПРВИ ДИО КАД ДЈЕЛУЈЕ САМО Е СМО РИЈЕШИЛИ, ОСТАЈЕ САМО ДА СЕ ОДРЕДИ ДЈЕЛОВАЊЕ НАПОНСКОГ ГЕНЕРАТОРА V_D





$$R_1 || R_2 = \frac{10 \cdot 20}{10 + 20} = \frac{20}{3}$$

$$I = \frac{V_D}{R_1 || R_2 + R_3} ; V_1' = -R_3 \cdot I$$

$$I_1'' = -I$$

$$V_1'' = -\frac{R_3}{R_1 || R_2 + R_3} V_D = -\frac{20}{\frac{20}{3} + 20} \cdot 0,7 = -\frac{4,2}{8} = -0,525V$$

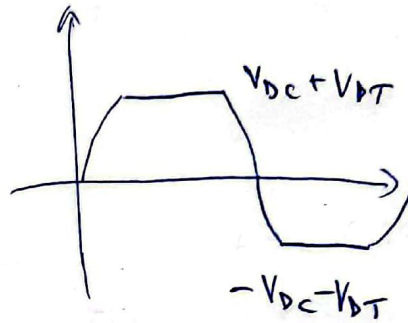
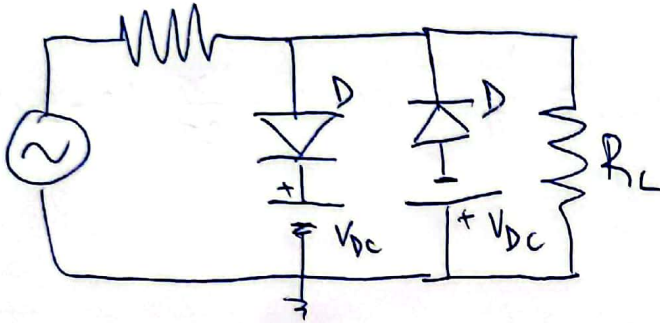
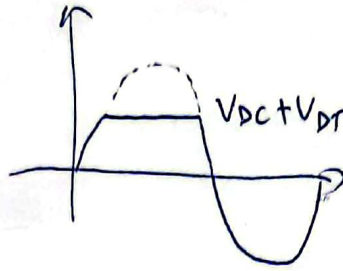
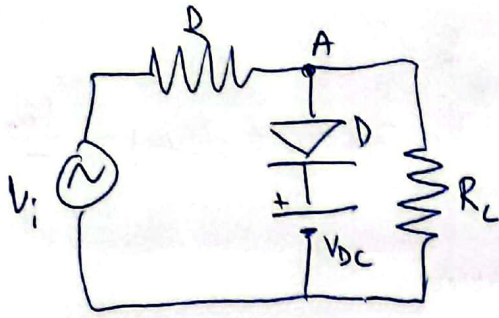
$$I_1'' = -\frac{0,7V}{R_1 || R_2 + R_3} = -\frac{2,1}{80} = -0,02625A$$

$$U_1' = 5V ; I_1' = 0,25A$$

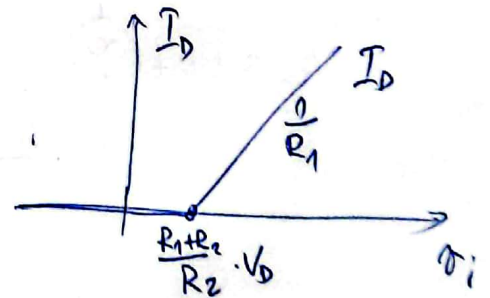
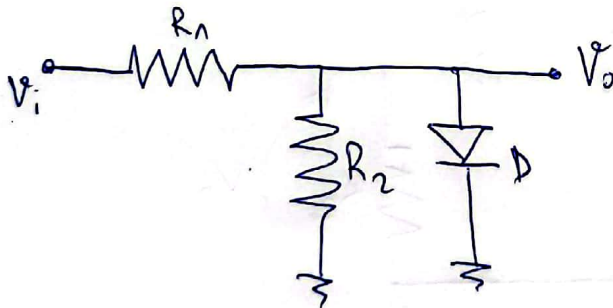
$$V_1 = V_1' + V_1'' = 5V - 0,525V = 4,475V$$

$$I_1 = I_1' + I_1'' = 0,25A - 0,02625A = 0,22375A$$

* оїратурован напона



5. НАЙТИ ЗАВИСНОСТИ СТРУЈА КРОЗ ОТПОРНИК R_1 И ДИОДА D ОД УПАЗНОГ НАПОНА. СКИЦИРАТИ САМО ЗАВИСНОСТ СТРУЈЕ КРОЗ ДИОДА. ПРЕТПОСТАВИТИ ИДЕАЛИЗОВАНИ МОДЕЛ ДИОДЕ.

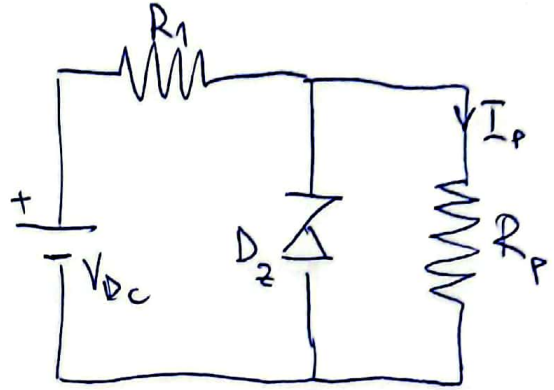
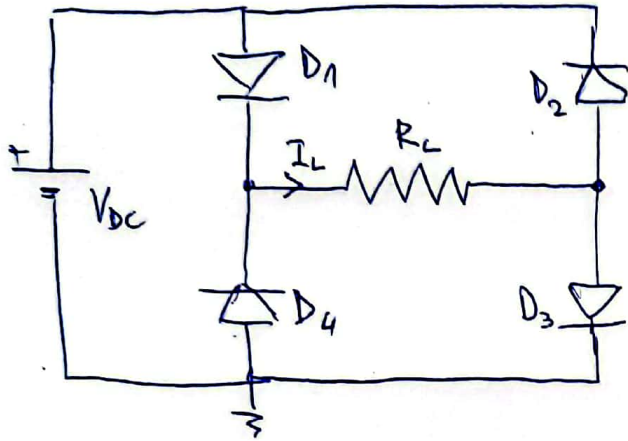


$$V_o = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_i \Rightarrow V_i = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \cdot V_o$$

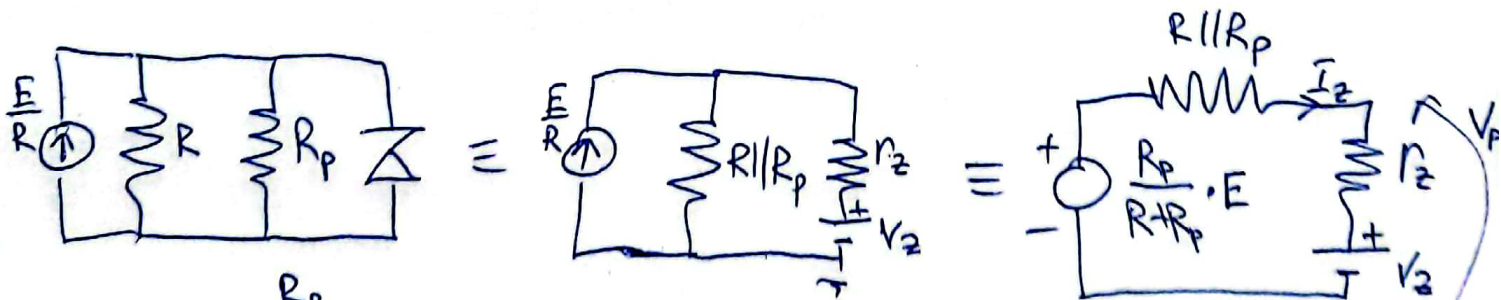
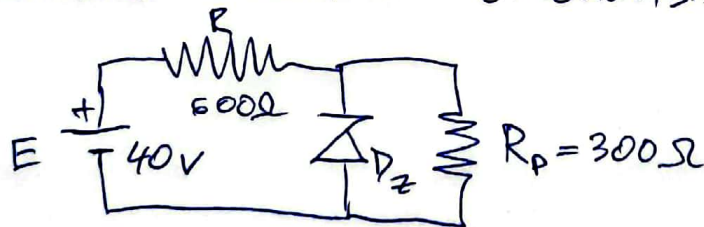
$$\text{за } V_i > \frac{R_1 + R_2}{R_2} \cdot V_o : D \text{ бoдe, } I_{R_1} = \frac{V_i - V_D}{R_1}, I_D = \frac{V_i - V_D}{R_1} - \frac{V_D}{R_2}$$

$$\text{за } V_i < \frac{R_1 + R_2}{R_2} \cdot V_o : D \text{ не бoдe, } I_{R_1} = \frac{V_i}{R_1 + R_2}, I_D = 0$$

5) НАТИ СТРУЈЕ I_L И I_P ЗА КОЈА СА СЛИКА. D_2 И D_4 СУ ИДЕАЛНЕ, А D_1 И D_3 СУ РЕАЛНЕ ($V_D = 0,7V$, $r_d = 3\Omega$), НАПОН ЗЕНЕР ДИОДЕ ЈЕ $V_Z = 5V$ А $r_z = 0\Omega$. НАПАЈАЊЕ ЈЕ $V_{DC} = 12V$ А ОТПОРНИЦИ СУ $R_L = 100\Omega$, $R_1 = 5k\Omega$ И $R_P = 10k\Omega$.



6) НА СЛИЦИ ЈЕ ДАТ СТАБИЛИЗАТОР НАПОНА СА ЗЕНЕР ДИОДОМ КОЈА ИМА СЛЕДЕЋЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ: $V_Z = 10V$ $r_z = 10\Omega$
 а) ОДРЕДИТИ СТРУЈУ ДИОДЕ И СТРУЈУ ОПТЕРЕЂЕЊА
 б) НАТИ ИЗЛАЗНУ ОТПОРНОСТ СТАБИЛИЗАТОРА



$$а) I_Z = \frac{\frac{R_P}{R + R_P} \cdot E - V_Z}{R || R_P + r_z} = 15.8 \text{ mA} \rightarrow \text{СТРУЈА ДИОДЕ}$$

$$V_P = V_Z + r_z \cdot I_Z = 10.16 \text{ V} \quad , \quad I_P = \frac{V_P}{R_P} = 33.9 \text{ mA}$$

$$б) R_{out} = r_z || R \approx r_z = 10\Omega$$

ИЗЛАЗНА ОТПОРНОСТ?