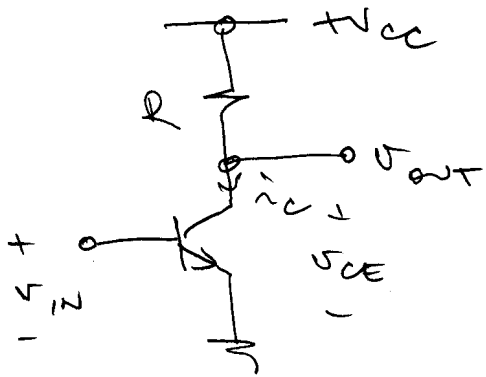


1. ПОЗНАВАВАЩИ СХЕМА

1.1. ПОЗНАВАВАЩИ СХЕМА ЗА РЕЖИМА НА ЕМИТЕРИОНА ДИОД ПОЗНАВАВАЩИ СХЕМА

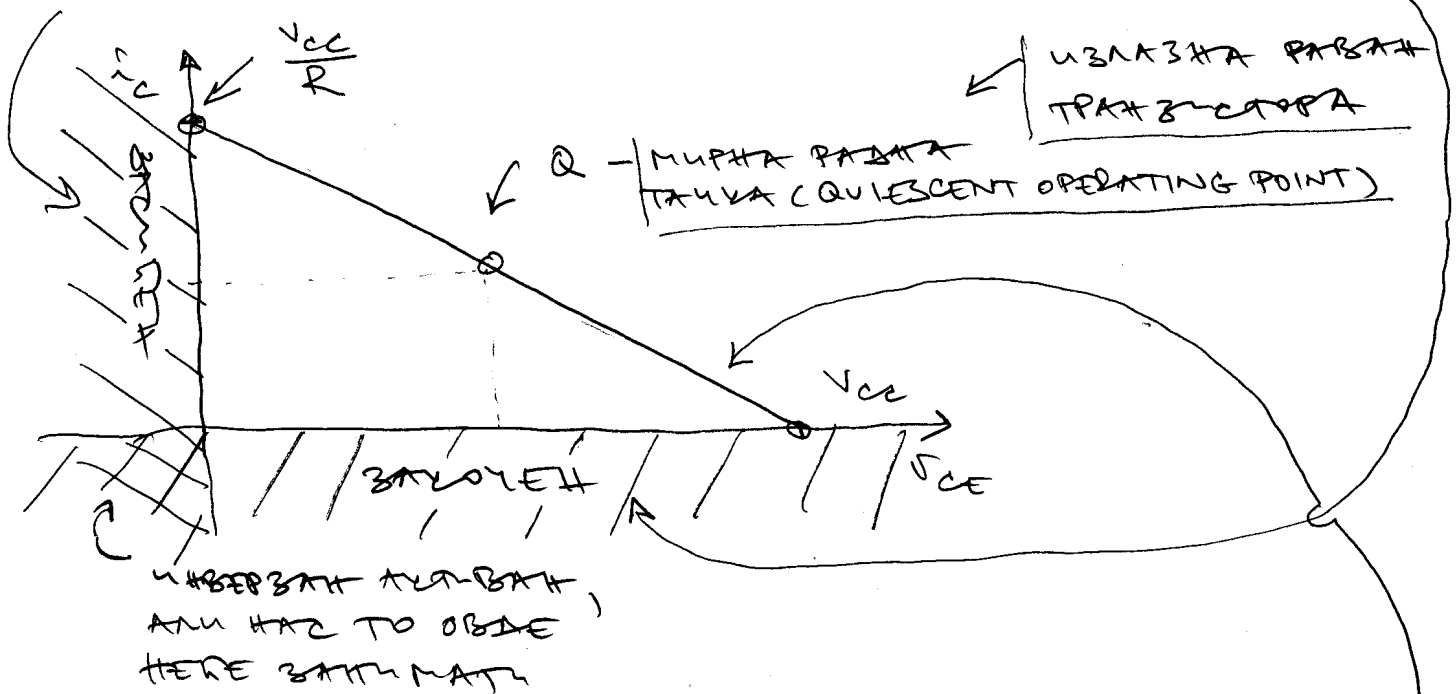


R - ПОТРОБИЧА

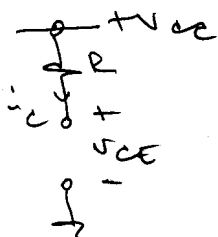
- СМАТРАМО ДА $V_{CE} \approx 0$

- ЗАПЪМАЙТЕ НАС СХЕМАТА КЪМ КОМПОНЕНТАМА И КОЕФИЦИЕНТИТЕ КОРИСНОСТ ДЕСИЦИБА

- ТРАНЗИСТОРА Е НЕЛИНЕЕН ЕЛЕМЕНТ



- РАДНА ПРБА: ПОВЕЗУМЕ ТРЕПЪТТЕ ВРЕДНОСТИ V_{CE} И i_c У ИЗРАЗНОЯ ПАРБА НА ТРАНЗИСТОРА; ТО Е СЪМ МОГУЩА ВРЕДНОСТИ ЗА V_{CE} И i_c КОДИ ОПРЕДЕЛЕ ОСТАТЪК ВОЛА, ТЕ СЪМ ТРАНЗИСТОРА



$$V_{CE} = V_{CC} - R i_c \quad \text{или}$$

$$i_c = \frac{1}{R} (V_{CC} - V_{CE})$$

- МИРАТА РАДНА ТАЧКА, Q, QUIESCENT OPERATING POINT; ОДРЕЂЕНА ПОЛАРИЗАЦИЈОМ ТРАНЗИСТОРА, ДЕЛОМ ПОЗНАВАЊА КОЈИ ПУТЕ АКУРАТНО; У ОДСУСТВУ ПОБУДНОГ СИГНАЛА $I_C = I_{CQ}$, $V_{CE} = V_{CEQ}$; ОВО РЕАЛИЗУЈЕ УЛОГ ЗА ПОЛАРИЗАЦИЈУ

- ГДЕ ПОСТАВЉЕТИ МРТ ДА СЕ ОМОГЉИ МАКСИМАЛНА АМПЛИТУДА ИЗЛАЗНОГ СИГНАЛА? СИМЕТРИЈА:

$$V_{CC} - V_{CEQ} = V_{CEQ}$$

$$\left| \begin{array}{l} V_{CEQ} = \frac{1}{2} V_{CC} \\ I_{CQ} = \frac{1}{2} \frac{V_{CC}}{R} \end{array} \right.$$

↑ У ОВОМ КОНКРЕТНОМ СЛУЧАЈУ ЗА МАХ АМПЛИТУДУ НЕУЗОБЛИЧЕНОГ СИГНАЛА НА ИЗЛАЗУ.

АНАЛИЗА СХЕМЕ

- ПРЕТПОСТАВЉАМО $V_{CEQ} = \frac{1}{2} V_{CC}$, $I_{CQ} = \frac{1}{2} \frac{V_{CC}}{R}$, НЕ МОРА ИБЕЛ ТАКО ДА БИДЕ

- ПРЕТПОСТАВЉАМО ИЗЛАЗИ НАПОН СИНУСОИДАЛНОГ ОБЛИКА, МАКСИМАЛНО МОГЋЕ АМПЛИТУДЕ

$$\begin{aligned} v_{out} &= V_{CEQ} + V_m \sin \omega_0 t = \\ &= \frac{1}{2} V_{CC} + \frac{1}{2} V_{CC} \sin \omega_0 t = \\ &= \frac{1}{2} V_{CC} (1 + \sin \omega_0 t) \end{aligned}$$

$$v_{CE} = v_{out} = \frac{1}{2} V_{CC} (1 + \sin \omega_0 t) \quad \dots (1)$$

$$i_C = \frac{1}{R} (V_{CC} - v_{CE}) = \frac{1}{2} \frac{V_{CC}}{R} (1 - \sin \omega_0 t) \quad \dots (2)$$

$$\hat{i}_R = \hat{i}_C = \frac{1}{2} \frac{V_{CC}}{R} (1 - \sin \omega t) \dots (2)$$

$$V_R = V_{CC} - V_{out} = \frac{1}{2} V_{CC} (1 - \sin \omega t) \dots (3)$$

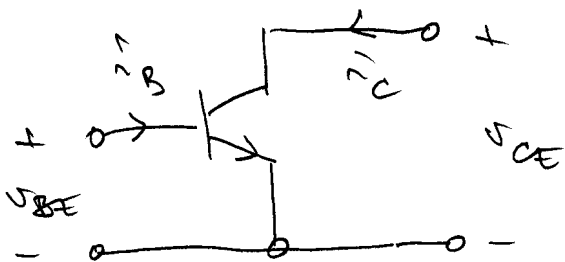
- СЛЕДУЮЩАЯ ЧАСТЬ АНАЛИЗА ПОДПЛАВАЮЩА СХЕМА →
→ ПРЕПОСТАВИ СЕ УЗНАЮЩИ ХАРОКТ

- КОМУ СЕ УЗНАЮЩИ ХАРОКТ? ОТОМУ КТОМУ СЕ ПОТРЕБАХ ДА ОБЕЗБЕДИ ПРЕПОСТАВЛЕНЕМ УЗНАЮЩИ ХАРОКТ;) ОВОМ СЛУЧАЮ

$$V_{out} = V_{CC} - R \hat{i}_C = V_{CC} - R I_{SC} \frac{V_{in}}{V_T} \leftarrow \text{НЕУЧЕТКА ОБЪЕМУ}$$

$$V_{in} = V_T \ln \frac{V_{CC} - V_{out}}{R I_{SC}} \leftarrow \text{НАМ ПРОБЛЕМ С } V_{out} = V_{CC}, \text{ АЛИ РЕЗУЛТАТ; } \underline{\text{ОБРАЧИТЬ}}$$

- ЧТО СЕ СА ДИСПИТАЦИОМ НА ТРАНЗИСТОРА?



$$P_D = V_{BE} \hat{i}_B + V_{CE} \hat{i}_C$$

АМО СЕ ТРАНЗИСТОРА)

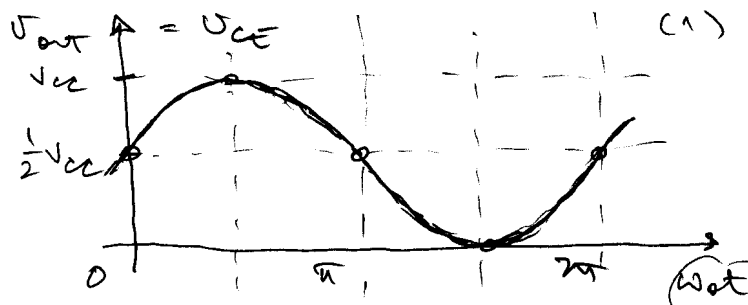
$$\Delta P : \hat{i}_C = \beta_F \hat{i}_B, \hat{i}_C \gg \hat{i}_B$$

$V_{BE} = V_{BE}$, V_{CE} СЕ НАЙЧЕШТЕ ЗНАЧНО ВЕЧЕ ОД V_{BE}

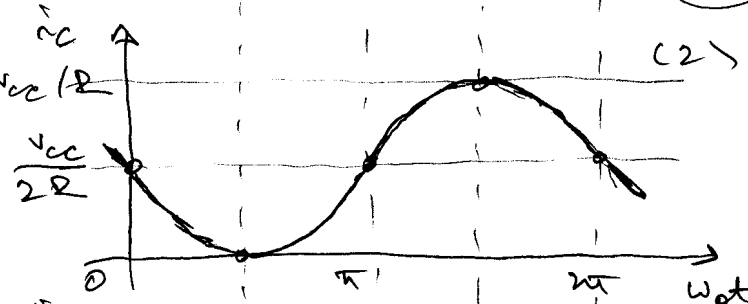
$$P_D \approx V_{CE} \hat{i}_C \text{ — НЕ КОРИСНО ЗА ТРАНЗИСТОРА } \underline{\underline{\text{У ЗАЧУНЕТЬ}}}$$

- А САДА ЛИЧНО:

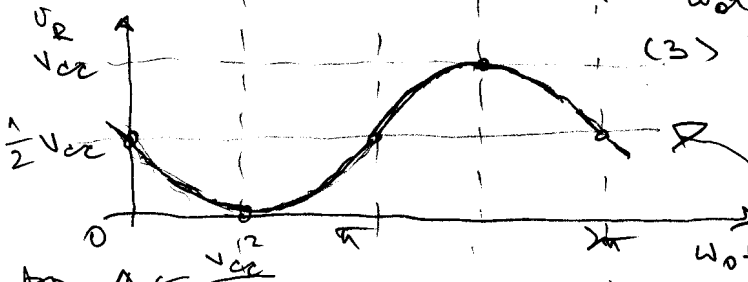
(НАСТАВКА НА СЛЕДЮЩО СТР.)



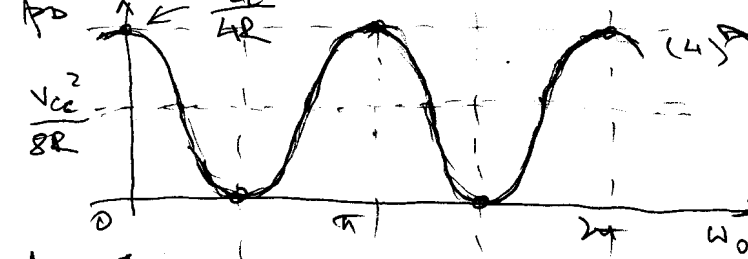
← ωt — ФАЗА ИЛИ НОРМАЛИЗОВАННО ВРЕМЯ



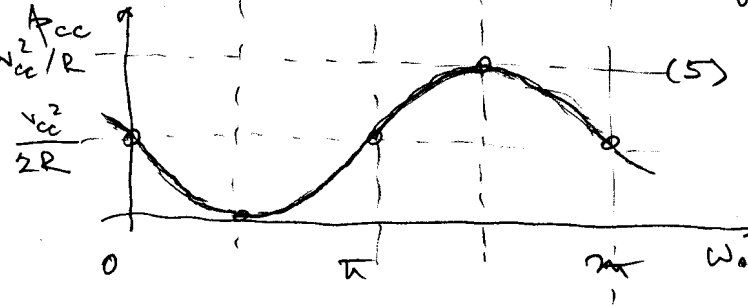
— НА УЧЕТУ АМПЛИТУДЫ ТРЕБА ОБЪЯСНИТИ!



— КТО ЖЕ НЕКА ВЕЛИЧИНА ПОЗНАТА СВОБОДНОМ ВРЕМЕНИ, ОНДА ТРЕБА ПИСАТИ ЧТО БРОИТЬ ВРЕМЯ (ММР. 12V И МЕСТО V_{ce}) (РАЗНОС! НАУЧЕ СЕ ПРЕГЛЕДА)



DC КОМПОНЕНТА!



ОВО ДЕ 4x НАБЕ ЖЕТО

$$P_D = V_{ce} \hat{i}_c = \frac{1}{4} \frac{V_{ce}^2}{R} (1 - \sin^2 \omega t) \dots (4)$$

↑ СКАЖИТЕ ПРОБЛЕМУ СЯ УПРАЖНЕНИЕМ, ЗАПАМЯТАТЕ ЖЕЛТОМ:

$$\left. \begin{aligned} \sin^2 x &= \frac{1}{2} (1 - \cos 2x) \\ \cos^2 x &= \frac{1}{2} (1 + \cos 2x) \end{aligned} \right\} \text{НЕ УПРАЖНЕНИЕ} \\ \text{162 x 1}$$

$$P_D = \frac{1}{4} \frac{V_{ce}^2}{R} \cos^2 \omega t = \frac{1}{8} \frac{V_{ce}^2}{R} (1 + \cos 2\omega t) \dots (4)$$

↑ $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$, REMEMBER?

↑ ОВО УПРАЖНЕНИЕ

- СЧАСА КОШУ Ј КОНО УКАМЕ УЗБОР ЗА НАПАЈАЊЕ:

$$P_{CC} = V_{CC} \hat{i}_C = \frac{V_{CC}^2}{2R} (1 - \sin \omega t) \dots (5)$$

- СЧАСА НА ПОТРОШАКУ (ОБДЕ У ОВОМ СЛУЧАЈУ ТРЕБА БИТИ НАМАЊИВ, УТА ЈЕ АС, УТА ЈЕ ВС, ТО ТРЕБА ПРАУЧАВАТИ):

$$P_R = \sqrt{R} \hat{i}_R = \underbrace{\frac{V_{CC}}{2} (1 - \sin \omega t)}_{V_R} \underbrace{\frac{V_{CC}}{2R} (1 - \sin \omega t)}_{\hat{i}_R}$$

$$= \frac{V_{CC}^2}{4R} (1 - 2 \sin \omega t + \sin^2 \omega t)$$

\uparrow DC · DC \uparrow DC · AC \uparrow AC · AC

cross-product
(НЕ ДАЈЕ СРЕДЊУ
ВРЕДНОСТ)

←
НА СРЕДЊУ
ВРЕДНОСТ ≠ 0;
ПОТУМЕ ОД ВС

←
НА СРЕДЊУ
ВРЕДНОСТ ≠ 0;
ПОТУМЕ ОД АС

$$P_R = \frac{V_{CC}^2}{4R} (1 - \sin \omega t)^2 \quad - \text{КОЈЕ БИШУ ЗА УСТАВЕ}$$

- СВЕ СЧАСЕ ДО САДА НАОУКАМЕ О > ТРЕЊИТЕ СЧАСЕ

- ПРОВЕРА, ЗАКОМ О САРНАЊУ СЧАСЕ / ЕНЕРГИЈЕ (> ДАЊЕМ ТЕУСТУ "ЗОВ"), ТЕЛЕТЕНОВА ТЕУРЕМА (АЕТА, ЗАХУМОУВА О КОУЧА ТЕУРЕМА, ПОГЛЕДАТИ У ТЕУ)

- "30E" JE ПЛАНУ КАКО ПОВОДА

$$P_D + P_R =$$

$$\frac{1}{4} \frac{V_{CC}^2}{R} (1 - \sin^2 \omega_0 t) + \frac{1}{4} \frac{V_{CC}^2}{R} (1 - \sin \omega_0 t)^2 =$$

$$= \frac{1}{4} \frac{V_{CC}^2}{R} (1 - \cancel{\sin^2 \omega_0 t} + 1 - 2 \sin \omega_0 t + \cancel{\sin^2 \omega_0 t}) =$$

$$= \frac{1}{2} \frac{V_{CC}^2}{R} (1 - \sin \omega_0 t) = P_{CC}$$

↑
OK, БИТИ

- СРЕДНА СНАГА ИЛИ САМО "СНАГА" (ИСТО ВАО И ТРЕТУТА СНАГА, ПОГЛЕДАТИ КОНТЕКСТ):

$$P \triangleq \frac{1}{T} \int_0^T p(t) dt$$

$$\text{или } P \triangleq \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} p(\omega_0 t) d\omega_0 t$$

↑
РЕЗУЛТАТ ПО АРИТМИТИКА

ОВО НА ОЕТ ЗОВУ "АКТИВНА СНАГА"; НА ЕНГЛЕСКОМ JE ПОСТОЈИ "ACTIVE POWER"

↑
ИСТО, ПОГОДНИЈИ ОБЛИК ВАДА СЕ РАДИ СА СНАГОСОУДАНА

- ОПЕРАТОРСКИ РАКУЏ, ПОТАЈУЏА

$$P = \bar{p} \quad - EU$$

$$P = \langle p \rangle \quad - USA$$

} ЗА ПУ ИХ РЕДОВНО БРИАТИ

- УСРЕДНОАВАЊЕ JE ЛИНЕАРЕН ОПЕРАТОР ЈЕР JE

$$\overline{a+b} = \bar{a} + \bar{b} \quad - \text{АДТИВНА И}$$

$$\overline{k \cdot a} = k \cdot \bar{a} \quad - \text{ХОМОГЕН}; k \text{ JE КОНСТАНТА}$$

- СРЕДНЕЕ ВРЕМЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФУНКЦИИ

$$\overline{\sin x} = 0$$

$$\overline{\cos x} = 0$$

$$\overline{\sin^2 x} = \frac{1}{2}$$

$$\overline{\cos^2 x} = \frac{1}{2}$$

$$\overline{|\sin x|} = \frac{2}{\pi}, \text{ МАДА } \overline{|\cos x|} = 0, \text{ НАЗНАЧЕ КАКО}$$

ДУЖЕТЕ, МОЖЕ ПИ КОРИСНО МЕЃА
ЗНАЧЕЊЕ

- У НАШЕМ СЛУЧАЈУ

$$P_D = \overline{P_D} = \frac{1}{4} \frac{V_{CC}^2}{R} \overline{\cos^2 \omega t} = \frac{1}{4} \frac{V_{CC}^2}{R} \overline{\cos^2 \omega t} = \frac{1}{8} \frac{V_{CC}^2}{R}$$

$$P_R = \overline{P_R} = \frac{1}{4} \frac{V_{CC}^2}{R} \overline{(1 - \sin \omega t)^2} = \frac{1}{4} \frac{V_{CC}^2}{R} \overline{(1 - \sin \omega t)^2} =$$

$$= \frac{1}{4} \frac{V_{CC}^2}{R} \overline{(1 - 2 \sin \omega t + \sin^2 \omega t)} =$$

$$= \frac{1}{4} \frac{V_{CC}^2}{R} \left(\underset{\substack{\uparrow \\ \text{DC}}}{1} + \underset{\substack{\uparrow \\ \text{AC}}}{\frac{1}{2}} \right) = \frac{3}{8} \frac{V_{CC}^2}{R}$$

$$P_{CC} = \overline{P_{CC}} = \frac{V_{CC}^2}{2R} \overline{(1 - \sin \omega t)} = \frac{V_{CC}^2}{2R} \left(\overline{1} - \overline{\sin \omega t} \right) = \frac{V_{CC}^2}{2R}$$

30E ?

$$P_D + P_R = \frac{1}{8} \frac{V_{CC}^2}{R} + \frac{3}{8} \frac{V_{CC}^2}{R} = \frac{1}{2} \frac{V_{CC}^2}{R} = P_{CC} \quad \checkmark$$

OK

- КОЕФИЦИЕНТ КОРИСНОГО ДЕЙСТВА

ДЕФИНИЦИЯ:

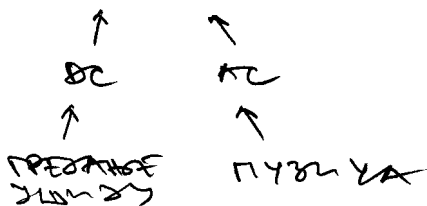
$$\eta = \frac{P_{\text{КОРИСНО}}}{P_{\text{УКОМЛЕНО}}} \leftarrow \begin{array}{l} \text{КАК ДА СЕ ЕКОНОМИСТА} \\ \text{ДЕФИНИЦИЯ} \\ \text{СРЕДНО СНАТЕ СЪ У ПИТАНИ} \end{array}$$

ЧЕСТО СЕ ИЗРАЖАВА %

КАК ДА СЕ КОС НАЗ $P_{\text{КОРИСНО}}$

$$P_R = \frac{V_{CC}^2}{4R} \left(1 + \frac{1}{2} \right)$$

МЪЗ ПРИМЕР:



КАК ДА СЕ ОБДЕ
КОРИСНО?
(ЗАВЪЩИ КОГА
ПИТАТЕ И КАКВА
СЪ ПУЗЪЛА)

- КАК ДА СЕ КАМО АС КОМПОНЕНТА КОРИСНА СНАТА

$$P_{\text{КОРИСНО}} = \frac{V_{CC}^2}{8R}$$

$$\eta = \frac{\frac{V_{CC}^2}{8R}}{\frac{V_{CC}^2}{4R}} = \frac{1}{4} \quad \left| \quad \eta = 25\% \right.$$

- ЗЕДНО СМЕРНА КОМПОНЕНТА НАПОНА И СТРЪЖЕ
НА ПОТРОШАУ СЪ ЧЕСТО НЕПОИМЕННА, ШТЕТНА
ИЛИ НЕДОПУЩЕНА

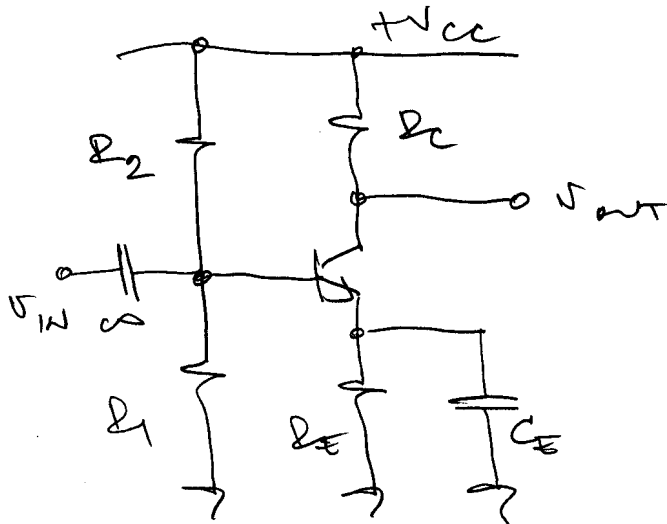
- $\eta = 25\%$ СЕ ОДНОС НА СИГУРОДАНА ИЗЛАЗНА
НАПОН МАКСИМАЛНЕ АМПЛИТУДЕ, НИЗЪ РЕЗУЛТАТ
ОПШЕ ВАЖНОСТИ.

- ШТА СЕ ДОГАЂА КАДА СЕ АМПЛИТУДА ИЗЛАЗНОГ НАПОНА МЕНЈА?

→ ТО ЈЕ ИНТЕРЕСАНТИЈА ИСПИТНА ТЕМА; ТАКОЈЕ;

- ШТА СЕ ДОГАЂА КАДА ЈЕ ОБЛИК СИНТАЛА ПРАВОУГАОНИ?

- БЕЖБА:



$$V_{CC} = 12V$$

$$R_1 = 2.7k\Omega$$

$$R_2 = 9.3k\Omega$$

$$V_{BE} = 0.7V$$

$$V_{CE3} \approx 0$$

$$R_E = 20\Omega$$

ЗА $\left\{ \begin{array}{l} A) C_E \rightarrow \infty \\ B) C_E = 0 \end{array} \right\}$

a) одредити R_C да се обезбеди макс амплитуда излазног напона

b) при макс амплитуди синусоидалног излазног напона одредити $P(R_C), P(R_E), P_D, P_{CC}, P(R_C), P(R_E), P_D, P_{CC}, \eta$

c) при $\frac{1}{2}$ макс амплитуде одредити

d) при напону облица поновљати б) и c)

e) при напону облица поновљати б) и c)