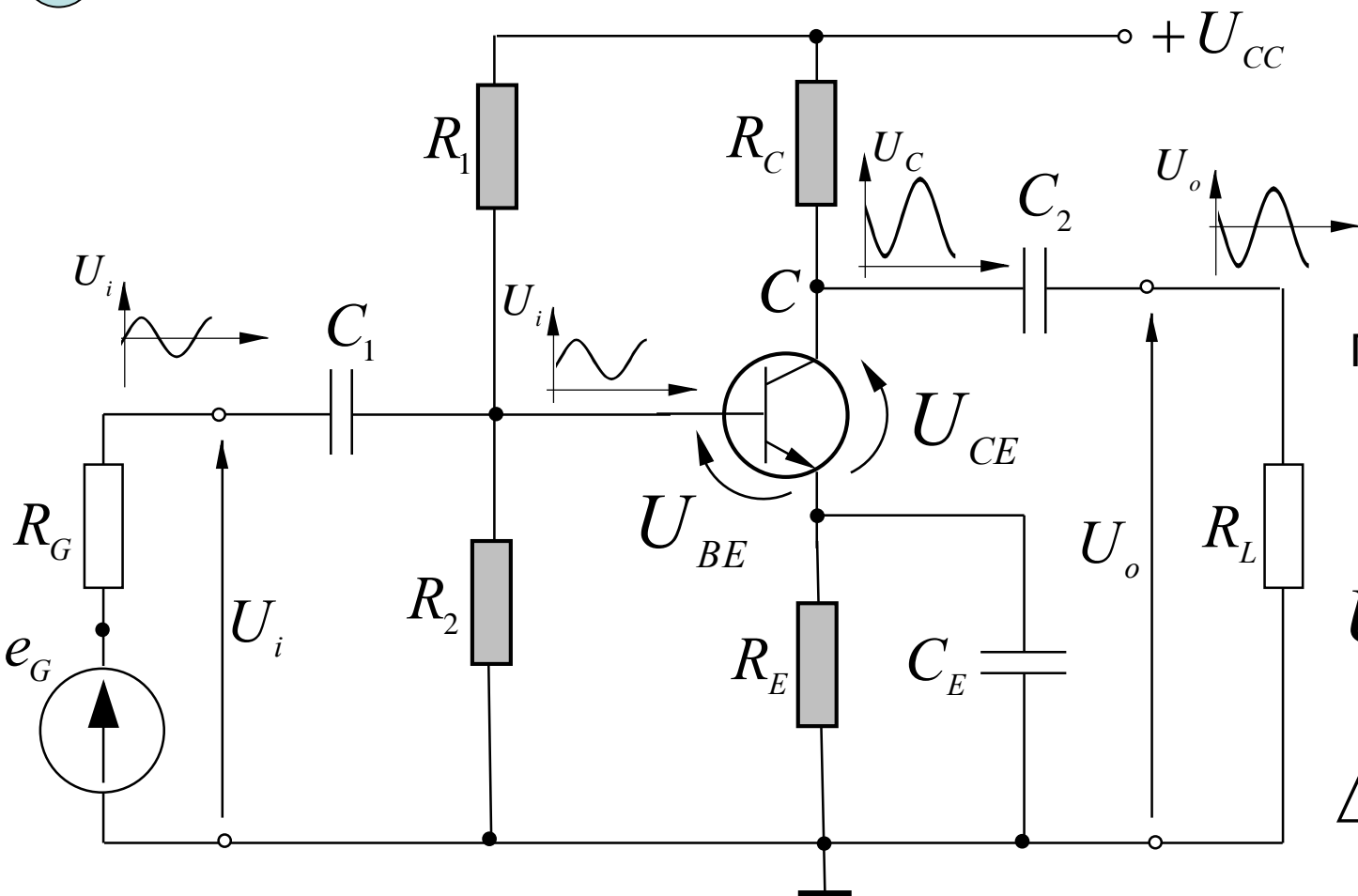


Транзисторни усилватели с общ емитер (ОЕ) и общ сорс (ОС)

1 Усилвателно стъпало с биполярен транзистор по схема с общ емитер



По променлив ток:

$$U_{CC} = I_C R_C + U_{CE}$$

или

$$U_{CE} = U_{CC} - I_C R_C,$$

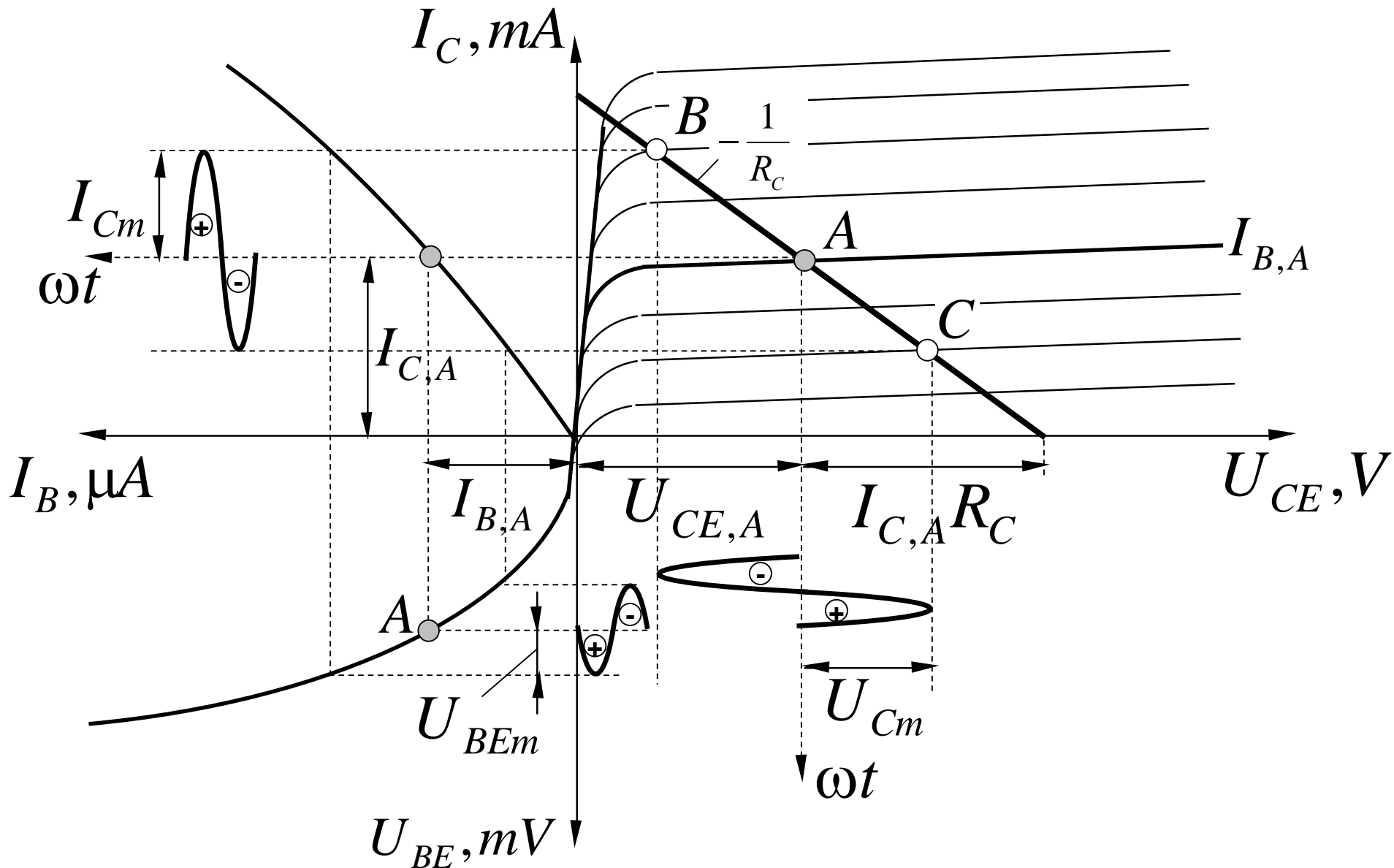
тогава

$$\Delta U_{CE} = -\Delta I_C R_C$$

$$A_U = \frac{\Delta U_{CE}}{\Delta U_{BE}} = \frac{-\Delta I_C R_C}{\Delta U_{BE}} \approx -S R_C, \text{ където } S \approx \frac{\Delta I_C}{\Delta U_{BE}};$$

Усилвателно стъпало с биполярен транзистор по схема с общ емитер (ОЕ)

Графично построяване на входното и изходното напрежение върху товарната права в полето на статичните характеристики на биполярния транзистор.

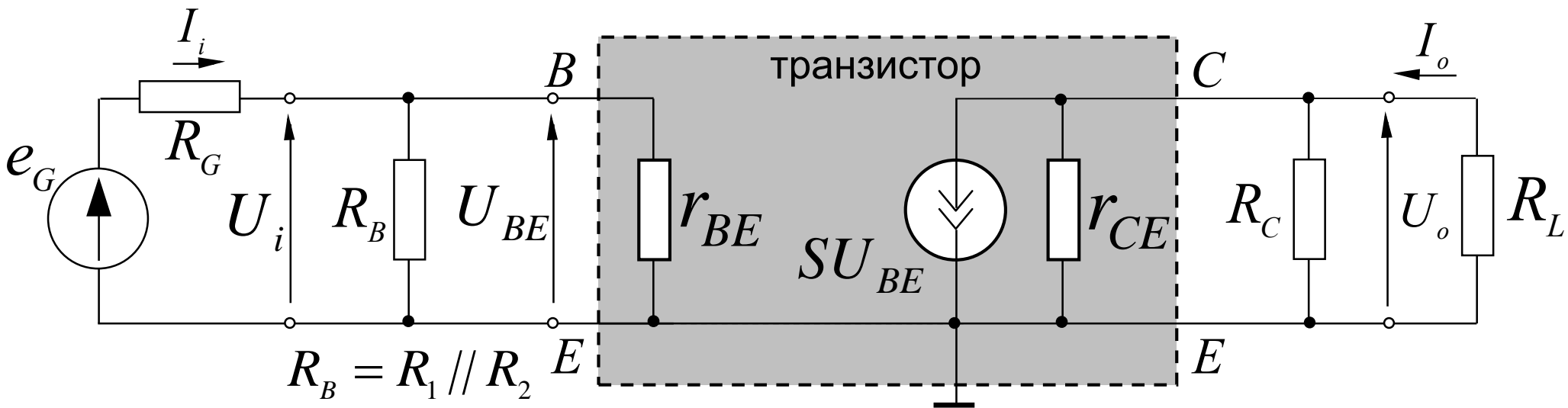


Усилвателно стъпало с биполярен транзистор по схема с общ емитер (ОЕ)

При отчитане на вътрешното съпротивление R_G на източника на входен сигнал и при включване на товар в изхода със съпротивление R_L за пълния коефициент на усилване по напрежение се получава:

$$A = A_{UG} A_U = - \frac{R_{iA}}{R_{iA} + R_G} S(R_C \parallel R_L), \text{ където } R_C \parallel R_L = \frac{R_C R_L}{R_C + R_L}$$

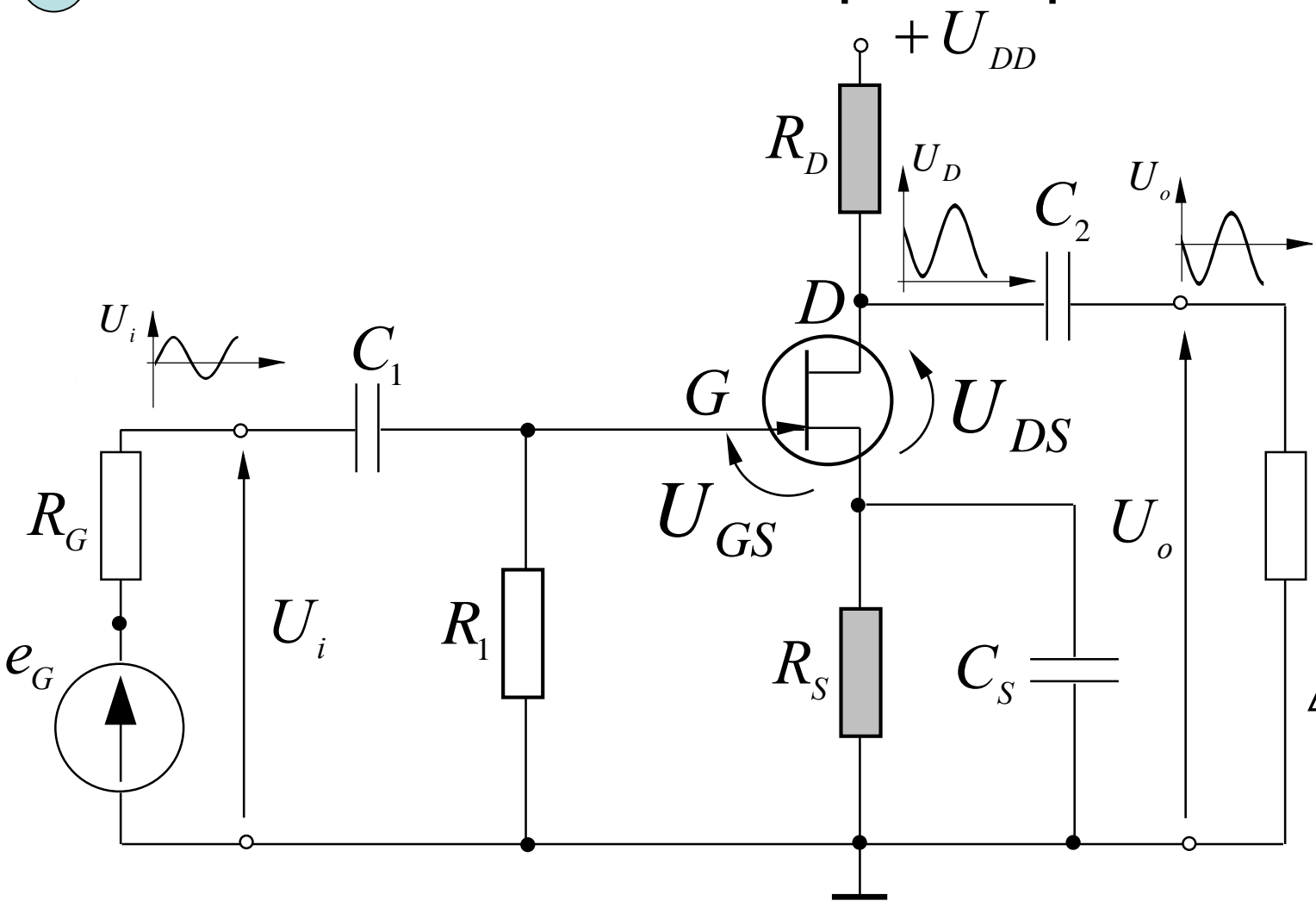
□ Входно и изходно съпротивление на схемата



$$R_{iA} = \frac{U_i}{I_i} \approx R_B \parallel r_{BE} \approx r_{BE} \quad R_B \gg r_{BE}$$

$$R_{oA} = \frac{U_o}{I_o} \approx R_C \parallel r_{CE} \approx R_C \quad r_{CE} \gg R_C$$

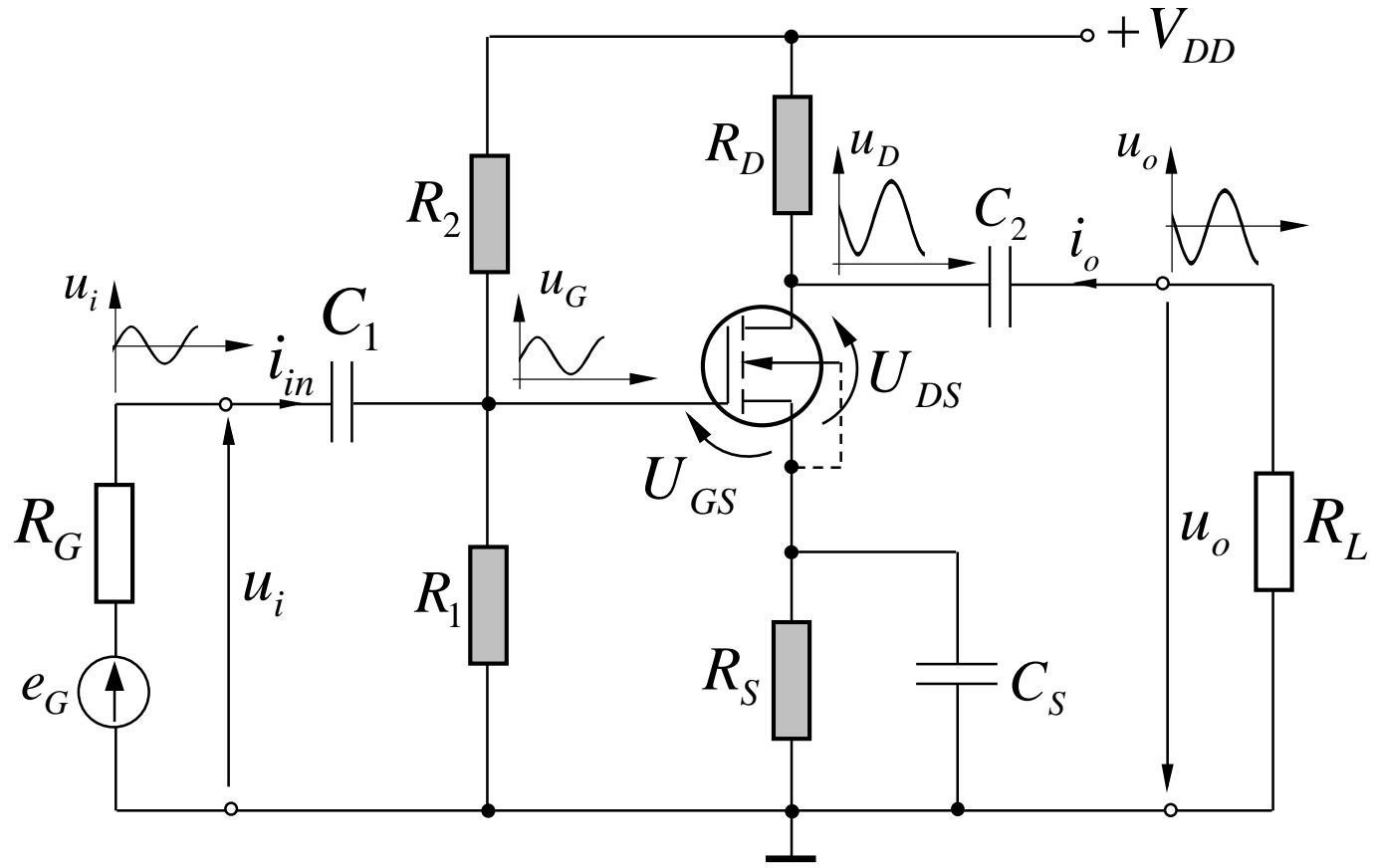
2 Усилвателно стъпало с полеви транзистор по схема с общ сорс (ОС)



По променлив ток:
 $\Delta U_{DS} = -\Delta I_D R_D$

$$A_U = \frac{\Delta U_{DS}}{\Delta U_{GS}} = \frac{-\Delta I_D R_D}{\Delta U_{GS}} \approx -S R_D, \text{ където } S \approx \frac{\Delta I_D}{\Delta U_{GS}}$$

3 Усилвателно стъпало с NMOS транзистор по схема с общ сорс (ОС)



При работа на MOST в пентоден режим:

$$I_D = \frac{K}{2} (U_{GS} - U_{Th})^2;$$

$$U_{DS} \geq U_{GS} - U_{Th}$$

$$S = \left. \frac{\partial I_D}{\partial U_{GS}} \right|_A = \sqrt{2 \cdot K \cdot I_{D,A}}$$

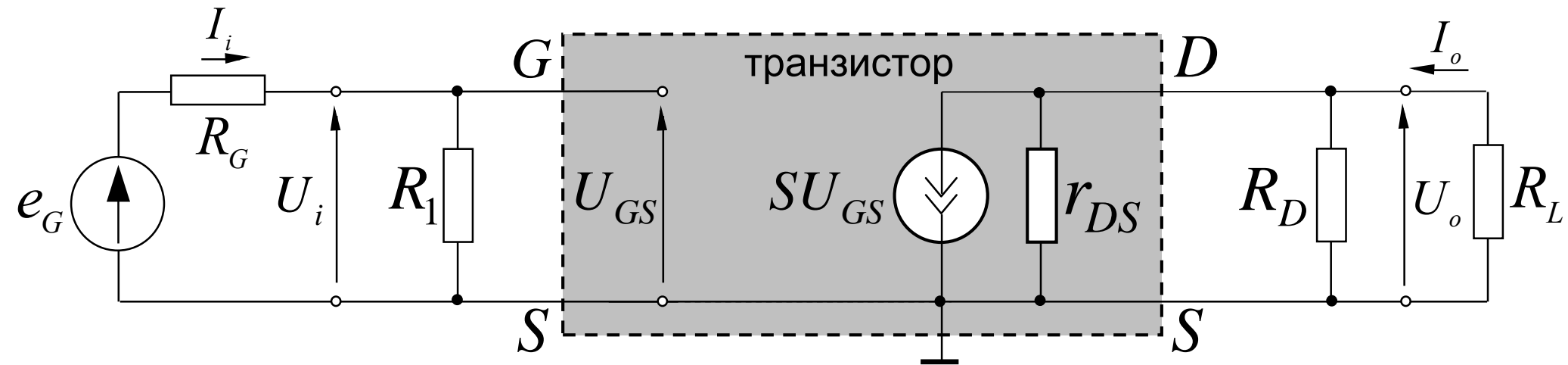
Коефициент на усилване по напрежение

$$A_U = \left. \frac{u_o}{u_i} \right|_{i_o=0} = \frac{\Delta U_{DS}}{\Delta U_{GS}} = \frac{-\Delta I_D R_D}{\Delta U_{GS}} \approx -S R_D \quad \text{където } K = \frac{\mu C_{ox} W}{L} \text{ и } U_{Th} \equiv U_P$$

При включване на товар R_L в изхода на схемата усилването има вида:

$$A_U \approx -S (R_D \parallel R_L)$$

□ Входно и изходно съпротивление на схемата



$$R_{iA} = \frac{U_i}{I_i} = R_1$$

$$R_{oA} = \frac{U_o}{I_o} \approx R_D \parallel r_{DS} \quad r_{DS} \gg R_D \approx R_D$$

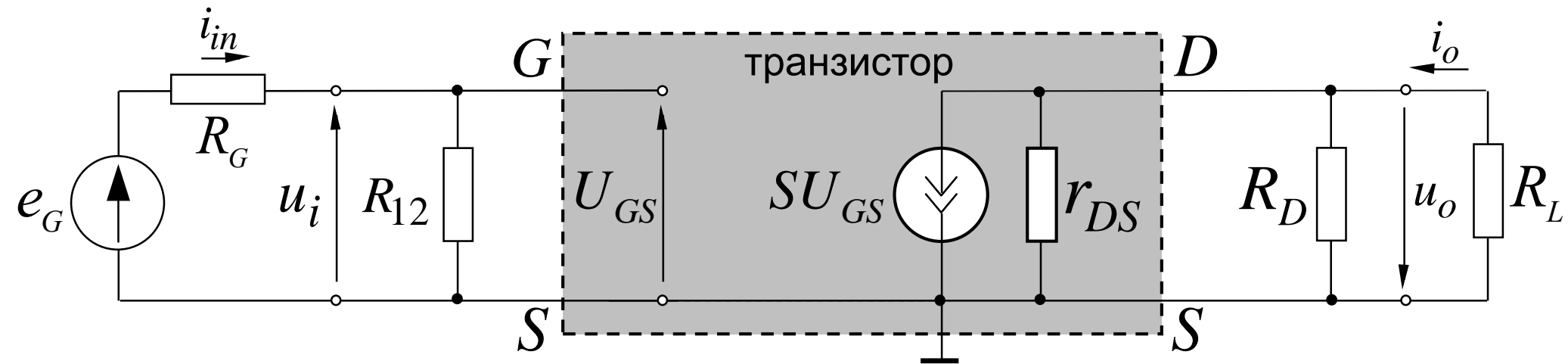
□ Обобщение

- Динамичните параметри на ОЕ и ОС зависят от параметрите на транзисторите и от резисторите в схемата, които от своя страна зависят от постоянно-токовия режим на транзистора. Следователно изчисляването на динамичните параметри на стъпалата задължително се предшества от изчисляване на постоянно-токовите вериги и динамичните параметри на транзисторите.

- Схеми ОЕ и ОС усилват по напрежение и ток, които са сравними. Усилването по мощност е голямо.

- Схеми ОЕ и ОС обръщат фазата на усиленото напрежение на 180°

□ Входно и изходно съпротивление на схемата



$$R_{iA} = \frac{U_i}{I_i} = R_{12}$$

$$R_{oA} = \frac{U_{o,nx}}{I_{o,кс}} \approx R_D \parallel r_{DS} \approx R_D \quad r_{DS} \gg R_D$$

□ Обобщение

- Динамичните параметри на ОЕ и ОС зависят от параметрите на транзисторите и от резисторите в схемата, които от своя страна зависят от постоянно-токовия режим на транзистора. Следователно изчисляването на динамичните параметри на стъпалата задължително се предшества от изчисляване на постоянно-токовите вериги и динамичните параметри на транзисторите.

- Схеми ОЕ и ОС усилват по напрежение и ток, които са сравними. Усилването по мощност е голямо.

- Схеми ОЕ и ОС обръщат фазата на усиленото напрежение на 180°