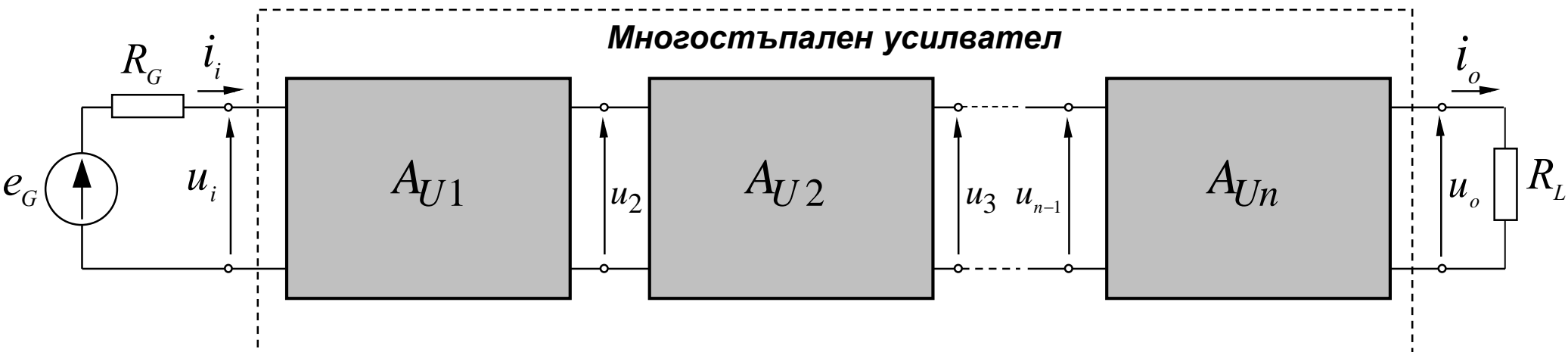


Многостъпални усилватели

Повечето съвременни усилватели съдържат голям брой активни и пасивни елементи и условно се разделят на отделни части, наречени *стъпала*, които могат да работят и да се разглеждат самостоятелно. Всъщност стъпалото е най-малката усилвателна клетка.

Усилвателите, съдържащи повече от едно стъпало, се наричат многостъпални. При тях най-често се използва верижно или каскадно свързване между отделните стъпала. Това означава, че изходът на първото стъпало се свързва с входа на второто стъпало, а изходът на второто се свързва с входа на третото стъпало и т.н.

Блокова схема на многостъпален усилвател



Коефициент на усилване по напрежение на многостъпален усилвател

- Коефициенти на усилване по напрежение на отделните стъпала:

$$A_{U1} = u_2 / u_i \quad A_{U2} = u_3 / u_2 \quad \dots \quad A_{Un} = u_o / u_{n-1} ;$$

- Общ коефициент на усилване по напрежение при каскадно (верижно) свързване на отделните стъпала:

$$A_U = \frac{u_3}{u_i} = \frac{\cancel{u_3} u_2}{u_i \cancel{u_2}} = A_{U1} A_{U2} \text{ - коефициент на усилване за двустъпален усилвател}$$

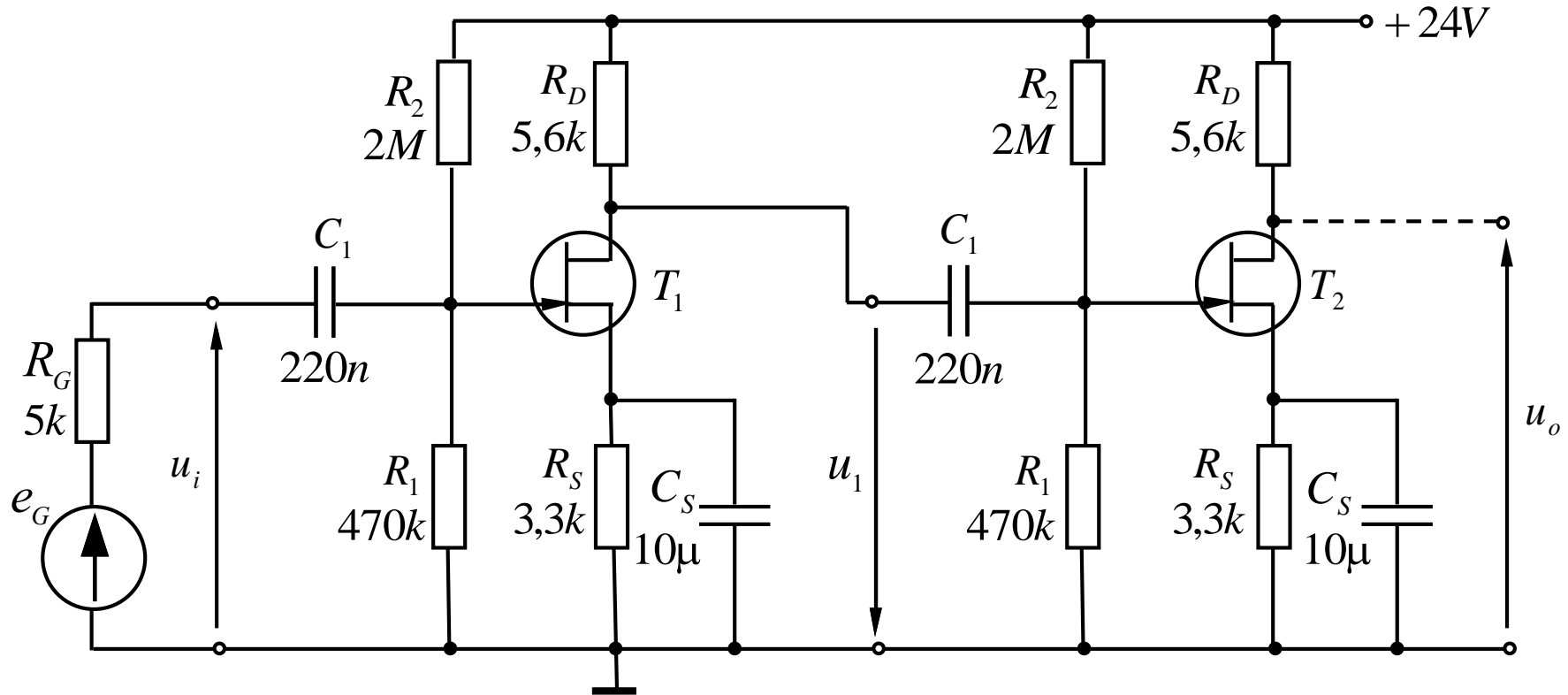
$A_U = A_{U1} A_{U2} \dots A_{Un}$ - коефициент на усилване на n -стъпален усилвател

$\dot{A}_U = \dot{A}_{U1} \dot{A}_{U2} \dots \dot{A}_{Un} = |\dot{A}_{U1}| e^{j\varphi_1} |\dot{A}_{U2}| e^{j\varphi_2} \dots |\dot{A}_{Un}| e^{j\varphi_n}$ - комплексен коефициент на усилване на n -стъпален усилвател

$|\dot{A}_U| = |\dot{A}_{U1}| |\dot{A}_{U2}| \dots |\dot{A}_{Un}|$ - модул на комплексния коефициент на усилване или АЧХ

$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \dots + \varphi_n$ - фаза на комплексния коефициент на усилване или ФЧХ

Принципна схема на двустъпален усилвател



- Коэффициенти на усилване по напрежение на отделните стъпала:

$$A_1 = \frac{u_1}{e_G} = A_{U1} \frac{R_{iA1}}{R_{iA1} + R_G} \quad \text{и} \quad A_2 = \frac{u_o}{u_1} = A_{U2} \frac{R_{iA2}}{R_{iA2} + R_G};$$

- Общ коефициент на усилване по напрежение при каскадно свързване:

$$A = \frac{u_o}{e_G} = \frac{u_1}{e_G} \cdot \frac{u_o}{u_1} = A_1 \cdot A_2;$$