

**09. Схема заміщення джерела живлення трифазного мостового випрямляча. Параметри схеми та зовнішня характеристика джерела.**

На рис.1 показана принципова електрична (а) та еквівалентна схема заміщення джерела живлення (б) трифазного мостового випрямляча:  $r_i, x_i$  – активний та індуктивний опори джерела живлення;  $r_d, L_d$  – активний опір та індуктивність навантаження випрямляча;  $I_d$  – струм навантаження випрямляча;  $r_n, x_n$  – еквівалентні опори навантаження джерела;  $I_n = I_{i1}$  – діюче значення першої гармоніки струму джерела;  $U_n$  – напруга навантаження джерела.

В системі відносних одиниць навантаження (в.о.н.) випрямляча базовими величинами приймаються напруга холостого ходу та струм короткого замикання (КЗ) випрямляча:

$$U_{d0} = \frac{3\sqrt{6}}{\pi} E_i; \quad U_{d*} = \frac{U_d}{U_{d0}};$$

$$I_{dk} = \frac{\sqrt{2}E_i}{z_i}; \quad I_{d*} = \frac{I_d}{I_{dk}}.$$

Опір навантаження випрямляча

$$R_d = \frac{U_d}{I_d} = \frac{U_{d*}}{I_{d*}} \frac{3\sqrt{3}}{\pi} z_i,$$

Коефіцієнт зв'язку повного опору навантаження джерела живлення та опору навантаження випрямляча

$$M_z = \frac{z_i}{R_d} = \frac{\pi}{3\sqrt{3}} \cdot \frac{I_{d*}}{U_{d*}}.$$

Потужність навантаження випрямляча

$$P_d = U_d I_d = I_d^2 R_d = 3 I_{i1}^2 r.$$

Коефіцієнт зв'язку активного опору навантаження джерела живлення та опору навантаження випрямляча

$$k_B = \frac{r_n}{R_d} = \frac{1}{3} \left( \frac{I_d}{I_{i1}} \right)^2 = \frac{k_{i1}^2}{3},$$

де  $k_{i1} = I_d/I_{i1}$  – коефіцієнт зв'язку струмів навантаження випрямляча та джерела живлення.

В системі відносних одиниць джерела живлення (в.о.д.) базовими величинами прийняті ЕРС  $E_i$ , опір  $z_i$  та струм короткого замикання  $I_{ik} = E_i/z_i$ . Величини в цій системі позначаються верхнім індексом (\*). Напруга та струм джерела живлення в системі в.о.д.:

В системі в.о.д. (враховуючи, що  $I_n = I_{i1}$ )

$$U_n^* = \frac{U_n}{E_i}; \quad I_{i1}^* = \frac{I_{i1}}{I_{ik}}.$$

Враховуючи, що  $I_{dk} = \sqrt{2} \cdot I_{ik}$ , знаходимо

$$I_{i1}^* = \frac{\sqrt{2}}{k_{i1}} \cdot I_{d*}$$

На рис.2 показана векторна діаграма джерела при КЗ (а) та навантажені (б).

Відповідно рис.2,а при

$$z_i^* = 1$$

$$r_i^* = \frac{r_i}{z_i} = \cos \varphi_K,$$

$$x_i^* = \frac{x_i}{z_i} = \sin \varphi_K.$$

Відносна величина активного опору джерела

$$k_r = \frac{r_i}{x_i} = \frac{r_i^*}{x_i^*} = \operatorname{tg} \varphi_K.$$

По заданій величині  $I_{d*}$  знаходимо  $k_{i1}, I_{i1}^*, \cos \varphi_1$ .

Кут навантаження джерела

$$\varphi_n = \operatorname{arctg} \frac{\sin \varphi_1 - I_{i1}^* x_i^*}{\cos \varphi_1 - I_{i1}^* r_i^*}$$

Напруга навантаження джерела

$$U_n^* = \frac{\cos \varphi_1 - I_{i1}^* \cos \varphi_K}{\cos \varphi_n}$$

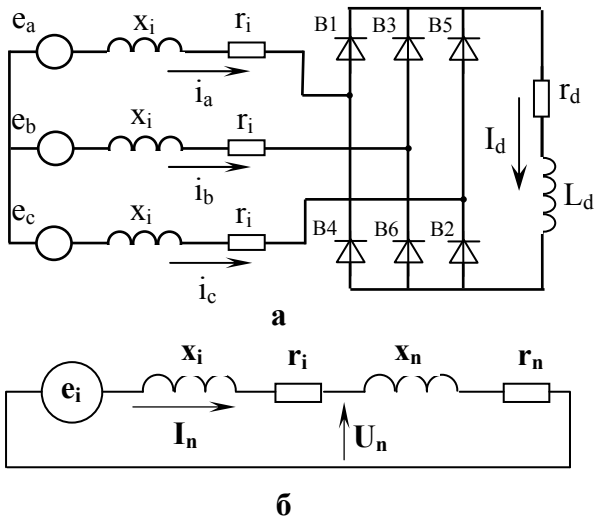


Рис.1 – Електрична та еквівалентна схема заміщення джерела живлення випрямляча

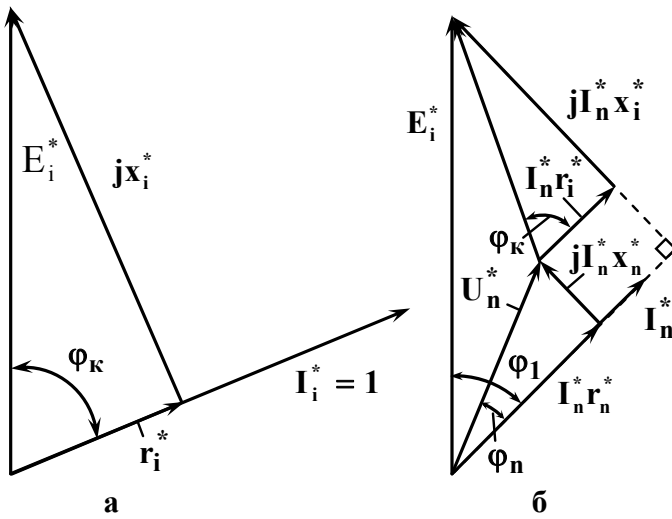


Рис.2 – Векторні діаграми джерела живлення