

Упражнение № 2

ТЕМА: ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ХАРАКТЕРНИТЕ ВЕЛИЧИНИ НА ТОКА НА ТРИФАЗНО К.С. В РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНА МРЕЖА ЗА СРЕДНО НАПРЕЖЕНИЕ

Задача 1: Да се изчислят характерните величини (I'' , i_y , I_y , $i_a(t)$, $I_K(t)$) на тока в мястото на метално трифазно к.с. във възел K на схемата на ЕЕС на фиг.1.1 от упражнението № 1 при следните условия:

1) Да се използва еквивалентната заместваща схема (е.з.с.), построена в упражнението № 1;
2) Приема се, че е изпълнено изчислителното условие $\alpha - \varphi_K = \pm 90^\circ$ (където α е фазовия ъгъл на напрежението на фаза А в момента на възникване на к.с., а φ_K е дефазиранието между тока и напрежението в късосъединената верига) и ток във веригата в момента преди к.с. $i_0 = 0$;

3) $i_a(t)$ и $I_K(t)$ да се изчислят за $t = 0, \frac{1}{3}T_a, \frac{2}{3}T_a, T_a, 2T_a, 3T_a$ (където T_a е времекоэффициента на затихване на апериодичния ток в късосъединената верига). Резултатите да се представят графично.

Методични указания.

Решението включва следните етапи:

- 1. Съставяне на изчислителна принципна схема и на е.з.с.
Използват се резултатите от упражнението № 1.
- 2. Изчисляват се схемните параметри на късо съединената верига ($\dot{Z}_K, |\dot{Z}_K|, \varphi_K, T_a, k_y$).

Съпротивлението на късосъединената верига \dot{Z}_K е сума от съпротивленията на всички последователно свързани елементи във веригата, т.е.

$$\dot{Z}_K = \sum_{i=1}^n Z_i = R_K + jX_K; \quad |\dot{Z}_K| = \sqrt{R_K^2 + X_K^2}$$

В случая на к.с. във възел 32 (виж фиг.1.4. от упражнението № 1), имаме:

$$\dot{Z}_{K^{*(\bar{\sigma})}} = jX_{S^{*(\bar{\sigma})}} + \dot{Z}_{T1^{*(\bar{\sigma})}} + \dot{Z}_{W2^{*(\bar{\sigma})}} + \dot{Z}_{W3^{*(\bar{\sigma})}} = R_{K^{*(\bar{\sigma})}} + jX_{K^{*(\bar{\sigma})}}$$
$$|\dot{Z}_{K^{*(\bar{\sigma})}}| = \sqrt{R_{K^{*(\bar{\sigma})}}^2 + X_{K^{*(\bar{\sigma})}}^2}$$

За дефазиранието φ_K , времекоэффициента T_a и ударния коефициент k_y се използват изразите:

$$\varphi_K = \arctg \frac{X_{K^{*(\bar{\sigma})}}}{R_{K^{*(\bar{\sigma})}}}, \quad \text{ел. град.}$$

$$T_a = \frac{X_{K^{*(\bar{\sigma})}}}{314 \cdot R_{K^{*(\bar{\sigma})}}}, \quad \text{s}$$

$$k_y = 1 + e^{-\frac{0,01}{T_a}}$$

□ 3. Изчисляване на I'' , i_y и I_y .

За свръхпреходния ток, съгласно закона на Ом, е валиден израз:

$$I''_{*(\delta)} = \frac{U_{S*(\delta)}}{\left| \dot{Z}_{K*(\delta)} \right|}, \quad \text{o.e.}$$

Привежда се $I''_{*(\delta)}$ в именувани единици

$$I'' = I''_{*(\delta)} \cdot I_{\delta, K}, \quad \text{kA},$$

където $I_{\delta, K}$ е базисният ток на нивото с к.с. В случая $I_{\delta, K} = I_{\delta, 20}$.

Моментната и ефективната стойност на ударния ток се изчисляват чрез изразите:

$$i_y = \sqrt{2} \cdot I'' \cdot k_y, \quad \text{kA}$$
$$I_y = I'' \cdot \sqrt{1 + 2(k_y - 1)^2}, \quad \text{kA}.$$

□ 4. Изчисляване на $i_a(t)$ и $I_K(t)$.

Изменението на апериодичния ток $i_a(t)$ във времето и на ефективната стойност на пълния ток $I_K(t)$ се изчисляват чрез изразите:

$$i_a(t) = \sqrt{2} \cdot I'' \cdot e^{\frac{-t}{T_a}}; \quad I_K(t) = I'' \sqrt{1 + 2 \cdot e^{\frac{-2t}{T_a}}},$$

в които за времето t се полага последователно $t = 0, \frac{1}{3}T_a, \frac{2}{3}T_a, T_a, 2T_a, 3T_a$. Препоръчително е резултатите да се представят в табличен вид.

□ 5. Построяване в обща координатна система изменението във времето на $I_{II}(t) = I''$, $I_K(t)$ и $i_a(t)$.

Задача 2: Да се изчислят характерните величини (I'' , i_y , I_y , $i_a(t)$, $I_K(t)$) на тока в мястото на трифазно к.с. във възел 35 на схемата на ЕЕС на фиг.1.1 от упражнение № 1 при условията от задача 1 на упражнение № 2. Да се сравнят резултатите от задача 1 и задача 2 и се направят съответните изводи.