

Трећи разред

Практична настава

Наставна јединица: Коришћење техничке документације, димензионисање сабирница

Контакти за консултације: lugonjicv@yahoo.co

borovic.miodrag1@gmail.com

Напомена: Материјал у наставку простудирајте и обавезно основне ствари препишите у своје дневнике (свеске) практичне наставе.

Да се подсјетимо: Након једнополне шеме, прошлог пута смо започели тему техничког описа саме BTS-R станице. Било је ријечи о основним елементима трафостанице и техничким рјешењима одвода, расвјете итд.

Рекли смо да се сабирнице изводе као бакарне шине одређених димензија, а добијамо их на основу прорачуна како на високонапонском тако и на нисконапонском дијелу.

TABELA II

Snaga transformatora (kVA)		250	400	630
Dimenzije sabirnica (cm)	L	37	37	37
	a	9,5	9,5	9,5
	b	5	5	8
	h	0,5	0,5	0,5
I _{ud} (kA max)		16,6	24,94	39,08
F (kg)		21,87	48,59	125,77
l (cm ⁴)		0,052	0,052	0,083
g (kg/cm)		0,0233	0,0233	0,0356
n (Hz)		136	136	138,8
Y		1,23	1,23	1,2
W (cm ³)		0,208	0,208	0,333
σ (kg/cm ²)		400,7	890,2	1410,1

Sila na potporne izolatore i provodnike je:

$$F = \frac{2,04 \times l \times l_{ud}^2 \times 10^{-2}}{a} \dots \text{kg.}$$

$$F = \frac{2,04 \times 80 \times 26,2^2 \times 10^{-2}}{4}$$

$$F = 42,5 \text{ kg}$$

Vlastita frekvencija sabirnice je:

$$n = 112 \sqrt{\frac{E \times I}{g \times l^4}}$$

$$n = 112 \sqrt{\frac{1,25 \times 10^6 \times 1,68}{0,01 \times 80^4}}$$

$$n = 80 \text{ Hz}$$

gdje je:

$E = 1,25 \times 10^6$ moduli elastičnosti bakra
 $I = 1,68 \text{ cm}^4$ moduli inercije sabirnice 40x3 mm
 $g = 0,01 \text{ kg/cm}$ težina sabirnice
 $l = 80 \text{ cm}$ maksimalni razmak potpora

Ova vlastita frekvencija je izvan područja rezonancije. Korekcijski faktori iznose:

$$X = 1,35 \quad Y = 1,68$$

Stvarna sila na potporne izolatore iznosi:

$$F_1 = X \times F = 1,35 \times 42,5 = 57,3 \text{ kg.}$$

Zadovoljavaju izolatori klase A. Stvarno naprezanje bakarnih vodova kod kratkog spoja iznosi:

$$\sigma = \frac{Y \times F \times l}{12 W}$$

$$\sigma = \frac{1,68 \times 42,5 \times 80}{12 \times 0,8}$$

$$\sigma = 595 \text{ kg/cm}$$

gdje je:

$$W = 0,8 \text{ cm}^3 = \text{moment otpora sabirnice 40x3 mm}$$

Maksimalno dozvoljeno naprezanje bakarnih vodova je 2800 kg/cm, te su rezultati zadovoljavajući.

NISKONAPONSKI DIO:

Kod proračuna kratkog spoja pretpostavljamo da je mreža visokog napona beskonačno jaka, te računamo samo sa otporima transformatora.

Rezultati su dati u donjoj tabeli:

TABELA I

Snaga transfor. kVA	R mΩ/fazi	X mΩ/fazi	Z mΩ/fazi	I _k kA eff	R/X	K	I _{ud} kA max.
250	9,7	21	23	9,5	0,46	1,25	16,6
400	5,8	15,52	16,55	13,3	0,38	1,33	24,94
630	3,05	11	11,43	19,24	0,28	1,44	39,08

Gdje je:

$$R = \frac{U_r \cdot U^2}{100 P} \text{ (}\Omega \text{ / fazi)} - \text{Radni otpor transformatora}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} \text{ (}\Omega \text{ / fazi)} - \text{prividni otpor transformatora}$$

$$I_k = \frac{U \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot Z} \text{ (kA)} - \text{Struja kratkog spoja}$$

$$I_{ud} = K \cdot \sqrt{2} \cdot I_k \text{ (kA)} - \text{Udarne struja kratkog spoja}$$

$$X = \frac{U_x \cdot U^2}{100 P} \text{ (}\Omega \text{ / fazi)} - \text{Induktivni otpor transformatora}$$

Provjera sabirnica na kratki spoj je data u tabeli II, gdje je:

$$F = 2,04 \cdot I^2 \cdot ud \cdot \frac{1}{a} \cdot 10^{-2} \text{ (kg)} - \text{Sila na sabirnicama}$$

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} \text{ (cm}^4 \text{)} - \text{moment inercije}$$

g = težina sabirnica

$$n = 112 \sqrt{\frac{E \cdot I}{g \cdot l^4}} - \text{Vlastita frekvencija sabirnica}$$

$E = 1,25 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$ - Moduli elastičnosti bakra

Y = korekcijski faktor

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} \text{ (cm}^3 \text{)} - \text{Otporni moment}$$

σ - Stvarno naprezanje sabirnica.

Dozvoljeno naprezanje bakarnih sabirnica iznosi 2.800 kg/cm² te gornji rezultati zadovoljavaju.