

1. Naponski mjerni transformator, prijenosnog omjera 30 kV/ 100 V i nazivne snage 10 VA, opterećen je teretom nazivne impedancije s faktorom snage 0,8. Ako je na teretu razvijena snaga 7,12 W, koliki je napon na primaru transformatora? (28,3 kV)
2. Želimo li isključiti mjerne instrumente iz sekundara strujnog mjernog transformatora koji je u pogonu, prethodno valja:
A) odspojiti sekundarne stezaljke B) kratko spojiti sekundarne stezaljke
C) kratko spojiti primarne stezaljke D) odspojiti primarne stezaljke
E) transformator opteretiti nazivnim teretom
3. Koji od navedenih mjernih mostova radi na načelu strujnog komparatora:
A) Scheringov most
B) Glynnov most
C) Maxwellov most
D) Wheatstoneov most
E) Thompsonov most
4. Koliki efektivni iznos mora imati napon frekvencije 50 Hz, da bi u uzorku od trafo lima (gustoće 7,65 kg/dm³) kod malog Epsteinovog aparata dobili indukciju od 1 T? Ukupna masa uzorka je 1 kg, duljina jednog lima 0,28 m, a primarni i sekundarni namoti imaju po 700 zavoja. (18,1 V)
5. Scheringovim mostom mjeri se kapacitet i kut gubitaka izolacije između namota transformatora. Ravnoteža mosta postignuta je uz sljedeće vrijednosti elemenata: $R_3 = 2,5 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 1,2 \text{ k}\Omega$, $C_2 = 186 \text{ pF}$ i $C_4 = 39 \text{ nF}$. Efektivna vrijednost napona na mostu iznosi 75 kV, a frekvencija 50 Hz. Kolika se snaga disipira u izolaciji tijekom mjerenja? (2,3 W)
6. Hohleovom metodom ispituju se pogreške strujnog mjernog transformatora nazivne snage 15 VA. U metodi se koristi etalonski strujni transformator istog prijenosnog omjera i nazivne snage. Ispitivani transformator zaključen je nazivnim teretom od $0,6 \text{ }\Omega$. Pri nazivnoj struji sekundara, na mjernom otporu $R = 0,15 \text{ }\Omega$ izmjeren je napon od 12 mV. Kolika je apsolutna vrijednost strujne pogreške ispitivanog transformatora, ako nema fazne pogreške? (1,6 %)
7. Ukupni gubici u nekom magnetskom materijalu pri 50 Hz iznose 400 W. Za isti magnetski materijal pri 100 Hz ukupni gubici su 1000 W. Koliki su gubici histereze i vrtložnih struja pri 50 Hz za taj magnetski materijal? ($P_H = 300 \text{ W}$, $P_V = 100 \text{ W}$)
8. Kolika je relativna pogreška mjerenja otpora uzemljenja *UI*-metodom ako su pomoćne štapaste sonde sonde, duljine 1 m i promjera 15 mm, ukopane u tlo otpornosti $75 \text{ }\Omega\text{m}$, a unutarnji otpor voltmetra iznosi $500 \text{ }\Omega$? (−11,8 %)
9. Pri određivanju mjesta dozemnog spoja kabela Murayevom metodom sa 100-omskim kliznim otpornikom i jednim pomoćnim vodičem dobiven je omjer otpora uravnotežavajućih grana jednak 2. Na približno kojoj je udaljenosti nastao kvar ako je ukupna duljina kabela 1000 m? (667 m)

$$\textcircled{1} \quad \frac{N_1}{N_2} = 300$$

$$S_N = 10 \text{ VA}$$

$$\cos \varphi = 0.8$$

$$P_T = 7.12 \text{ W}$$

$$U_1 = ?$$

$$Z_N = \frac{U_2}{I_2} = \frac{U_{2N}^2}{S_N} = \frac{100^2}{10} = 1 \text{ k}\Omega$$

$$P_T = I_2 U_2 \cos \varphi = I_2 \cdot U_1 \cdot \frac{N_2}{N_1} \cdot \cos \varphi$$

$$P_T = \frac{U_2}{Z_N} \cdot U_1 \cdot \frac{N_2}{N_1} \cdot \cos \varphi = \frac{U_1 \cdot N_2}{Z_N N_1} \cdot U_1 \cdot \frac{N_2}{N_1} \cdot \cos \varphi$$

$$P_T = U_1^2 \cdot \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^2 \cdot \frac{1}{Z_N} \cdot \cos \varphi \Rightarrow U_1 = 28.3 \text{ kV}$$

$\textcircled{1}$ KRATKOSPOJITI SEKUNDAR, INAČE NAPON RASTE DO ZASIČENJA
PA MOŽE DOĆI DO PROBUJA IZOLACIJE, EL. LUKA ITO...

$\textcircled{3}$ MARKO PERKOVIĆ TITUM(P)SON

$$\textcircled{4} \quad f = 50 \text{ Hz}$$

$$\rho_{\text{Fe}} = 7650 \text{ kg/m}^3$$

$$B = 1 \text{ T}$$

$$m_{\text{Fe}} = 1 \text{ kg}$$

$$l = 0.28 \text{ m}$$

$$N = 700$$

$$U = ?$$

$$U = 4.44 \cdot f \cdot B \cdot S \cdot N$$

?

$$l_{\text{ovk}} = 4 \cdot l = 1.12 \text{ m}$$

$$S = \frac{m_{\text{Fe}}}{\rho_{\text{Fe}} \cdot l_{\text{ovk}}} = \frac{1}{8568} \text{ m}^2$$

$$U = 4.44 \cdot 50 \cdot 1 \cdot \frac{1}{8568} \cdot 700 = 18.13 \text{ V}$$

$$\textcircled{5} \quad R_3 = 2500 \Omega$$

$$R_4 = 1200 \Omega$$

$$C_2 = 186 \text{ nF}$$

$$C_4 = 39 \text{ pF}$$

$$U = 75 \text{ kV}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$P_x = ?$$

$$C_x = C_2 \frac{R_4}{R_3} = 89.3 \text{ nF}$$

$$R_x = R_3 \frac{C_4}{C_2} = 524 \text{ k}\Omega$$

$$\tan \varphi = \omega R_4 C_4 = 0.0147$$

$$P_x = U^2 \omega C_x \tan \varphi = 2.31 \text{ W}$$

⑥ $S_N = 15 \text{ VA}$
 $R_T = 0.6 \Omega$
 $R_o = 0.15 \Omega$
 $V_o = 12 \text{ mV}$
 $P = ?$

$$I_o = \frac{V_o}{R_o} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ A}$$

$$I_{2\theta} = \sqrt{\frac{S_N}{R_T}} = 5 \text{ A}$$

$$P = \frac{I_o}{I_{2\theta}} = 0.016 \%$$

⑦ $f_1 = 50 \text{ Hz}$ $f_2 = 100 \text{ Hz}$
 $P_{o1} = 400 \text{ W}$ $P_{o2} = 1000 \text{ W}$
 $P_{H1}, P_{V1} = ?$

$$P_{H1} + P_{V1} = P_{o1} \Rightarrow k_H f B + k_V \cdot f^2 \cdot B^2 \cdot d = 400$$

$$k_H \cdot 2f B + k_V \cdot 4f^2 \cdot B^2 \cdot d = 1000$$

\Downarrow

$$\begin{aligned} H + V &= 400 \\ 2H + 4V &= 1000 \Rightarrow H = 400 - V \end{aligned}$$

$$800 - 2V + 4V = 1000 \Rightarrow 2V = 200 \Rightarrow V = 100$$

$$H = 300$$

\Downarrow

$$\begin{aligned} P_{V1} &= 100 \text{ W} \\ P_{H1} &= 300 \text{ W} \end{aligned}$$

⑧ $L = 1 \text{ m}$
 $d = 15 \text{ mm}$
 $P = 75 \text{ W}$
 $R_o = 500 \Omega$
 $P = ?$

$$R_s = \frac{\rho}{2\pi L} \cdot \ln\left(\frac{4L}{d}\right) = 66.68 \Omega$$

$$P = - \frac{R_s^2}{R_s + R_o} = -11.76 \%$$

⑨ $R_x = 100 \Omega$
 $R_3 : R_1 = 1 : 2$
 $L_{x2} = 1000 \text{ m}$
 $L_x = ?$

$$L_x = 2 \cdot L \cdot \frac{R_3}{R_1 + R_3} = 2000 \cdot \frac{1}{1+2} = 666.67 \text{ m}$$