

#### Zadaci za 4. auditorne vježbe

1. Analogno-digitalni pretvornik voltmetra s dvostrukim pilastim naponom integrira mjereni napon 100 ms. Koliki će napon pokazati takav digitalni voltmetar, ako je mjenom istosmjernom naponu vrijednosti 1,10 V superponiran izmjenični napon frekvencije 50 Hz tjemene vrijednosti 0,1 V?  
( $U = 1,10\text{ V}$ )
2. Digitalni voltmetar sa stepeničastim pretvornikom mjeri napon  $U_x = 57\text{ mV}$ . Koliko mu je vremena za to mjerenje potrebno ako je brzina uravnotežavanja 2 ms/stupnju? Struja u pomoćnom krugu je 1 mA, a binarno stupnjevani otpornici su vrijednosti 1, 2, 4, 8, 16, 32 i 64  $\Omega$ . ( $t_x = 14\text{ ms}$ )
3. Mjerni pretvornik sa strujnim izlazom daje na izlazu 15 V uz struju 5 mA. Kolika će pogreška nastati pri prijenosu dvožilnim vodom izolacijskog otpora 1,5 M $\Omega$ ?  
(-0,2 %)
4. Epsteinovim aparatom mjere se gubici u željezu. Pri sinusnom naponu na primaru aparata vatmetar je izmjerio 11 W. Pri nesinusnom naponu faktora oblika  $\xi = 1,3$ , a uz istu tjemenu vrijednost indukcije, vatmetar je izmjerio 12 W. Koliki su gubici zbog histereze?  
(8,3 W)
5. Za neki magnetski materijal treba ustanoviti koliki su gubici histereze, a koliki vrtložnih struja pri frekvenciji 100 Hz. U tu svrhu izmjerilo se ukupne gubitke uz istu indukciju pri frekvenciji 60 Hz i 100 Hz. Pri frekvenciji 60 Hz ukupni gubici su 420 W, a pri frekvenciji 100 Hz, 850 W. Koliki su gubici histereze i vrtložnih struja pri 100 Hz?  
( $P_h = 475\text{ W}$ ,  $P_v = 375\text{ W}$ )
6. Ukupni gubici u željezu mjere se pri 50 Hz i 1 T i iznose 15 W. Koliki su očekivani gubici kod 150 Hz i iste tjemene vrijednosti indukcije, ali uz povećanje faktora oblika inducirano napona za 20%?  
(45 – 194 W)
7. Brojilo s oznakom 3000 okr/kWh opteretili smo induktivnim teretom. Rotor brojila okrenuo se 120 puta u 15 minuta. Koliki je faktor snage tereta ako je napon tereta 100 V, a struja 6 A?  
(0,27)
8. Indukcijsko brojilo s konstantom 1200 okr/kWh umjeravali smo vatmetrom za 10 A, 250 V,  $\cos \varphi = 0,5$  i stop urom uz stvarno opterećenje. Struja trošila, tj. strujne grane vatmetra, mjerena ampermetrom za 10 A, otpora  $R_A = 0,1\ \Omega$ , tijekom umjeravanja iznosila je 6 A. Napon na naponskoj grani vatmetra s  $R_w = 100\text{ k}\Omega$  iznosio je 210 V, a mjen je voltmetrom za 250 V, karakterističnog otpora 1 k $\Omega$ /V. Kolika je pogreška brojila, zanemarujući pogreške ostalih mjernih instrumenata, ako je ono načinilo 20 okreta u 49,3 s, a vatmetar je pokazao 1207 W?  
(0,78 %)
9. Kolika je nadtemperatura namota transformatora nakon kratkog spoja sekundara koji je trajao 10 s, uz snagu kratkog spoja od  $P = 500\text{ W}$ . Namot ima 688 zavoja bakrene žice promjera  $D = 0,50\text{ mm}$ . Srednja duljina jednog zavoja iznosi  $l = 0,2\text{ m}$ . Gustoća bakra je  $\rho = 8900\text{ kg/m}^3$ , a specifični toplinski kapacitet  $c = 385\text{ J/kgK}$ . Temperatura hladnog namota bila je 23,5 °C.  
(54 °C)
10. Pri određivanju mjesta dozemnog spoja kabela Murrayevom metodom s jednim pomoćnim vodičem dobiveno je:  $R_l = 67,2\ \Omega$  i  $R_3 = 32,8\ \Omega$ . Na kojoj je udaljenosti nastao kvar, ako je ukupna duljina kabela 2000 m?  
(1312 m)
11. Pri pretvorbi istosmjernog napona u vrijeme porast pilastog napona je 100 V/s, a početna razina – 5 V. Koliki je mjen napon, ako je brojilo impulsa izbrojalo  $74,5 \times 10^3$  impulsa, a generator stalne frekvencije daje  $10^5$  impulsa u sekundi?  
(74,5 V)

12. Ukupni gubici u željezu (gubici vrtložnih struja i histereze) mjere se pri 50 Hz i 1 T i iznose 10 W. Koliko su očekivani gubici pri 150 Hz uz istu indukciju?  
(30 – 90 W)
13. Kolika je efektivna vrijednost izmjeničnog napona  $f = 50$  Hz,  $\xi = 1,13$ , koji u uzorku od transformator-skog lima gustoće  $7,65 \text{ kg/dm}^3$  kod malog Epsteinovog aparata stvara indukciju od 1 T? Ukupna masa uzorka je 0,925 kg, duljina jednog lima 0,28 m, a primarni i sekundarni namot imaju po 700 zavoja?  
( $U = 17,08 \text{ V}$ )
14. Odredite specifične gubitke transformatorskog lima, kojega se uzorak ispituje u malom Epsteinovom aparatu, ako je digitalni vatmetar s 0,005 W/znamenka zanemariva potroška pokazao 97 znamenki. Ukupna masa uzorka je 1,2 kg, duljina lima u uzorku je 0,28 m, a srednja duljina magnetskih silnica u aparatu 0,94 m. Primarni i sekundarni namot imaju po 700 zavoja.  
(0,48 W/kg)
15. Rotor induksijskog brojila za izravan priključak vrti se brzinom 20 okretaja u minuti. Kolika je snaga tereta ako je konstanta brojila  $c = 1200 \text{ okr/kWh}$ , a trošilo je priključeno preko naponskog transformatora 3000 V / 100 V i strujnog transformatora 50 A / 5 A ?  
(300 kW)
16. Na koju se temperaturu zagrijao svitak, ako je na  $20^\circ\text{C}$  njegov otpor  $81,8 \Omega$ , a u zagrijanom stanju  $108,3 \Omega$ ?  
( $102,6^\circ\text{C}$ )
17. Pri mjerenju gubitaka u željezu Epsteinovim aparatom napon na sekundaru mjerili smo s dva voltmetra. Voltmetar s pomičnim željezom pokazao je 66 V, isto kao i univerzalni instrument. Koliki je faktor oblika mjerenog napona?  
(1,11)