



TENTAMEN / EXAMINATION

12307683

Fylls i av **student** / To be completed by the **student**

Skriv anonymiseringskoden på samtliga svarsblad / Write your anonymity code on each sheet		Anonymiseringskod / Anonymity code	
E L G A 1 7		- 0 0 1 0 - 2 4 6	
Provbenämning / Exam name		Öanmald	
Tentamen			
Kurskod / Course code	Modul / Module	Tentamensdatum / Examination date	
E L G A 1 7	1 0 0 0	2 0 2 4 - 0 6 - 0 8	
Jag har tagit del av regler som gäller vid tentamen / I have read the current rules for examinations		Antal inlämnade blad med anonymiseringskod / Number of sheets with anonymity code	
<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes		0 8	

Fylls i av **skrivvakt** / To be completed by the **invigilator**

Kontroll av legitimation / Identification checked	<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes	Härmed intygas att kontroller utförts / This is to certify that the checks have been carried out
Kontroll av inlämnade blad / Answer sheets checked	<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes	
Inlämningstid / Time of submission	1 2 : 4 4	
		Tydlig sign. / Signature

Fylls i av **lärare** / To be completed by the **examiner**

Bedömning av uppgifter / Questions attempted										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	~
4	0	8	15	2	8	12	4	6	6	65
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	~
5										5
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	~
Totalt antal poäng / Total points					Examin. lärare / Kursansvarig signatur / Signature of the examiner					
79										
Betyg / Grade					Namnförtydligande / Clarification of the signature					
4										

12307683

Försättsbladet ska alltid lämnas in även om ingen uppgift behandlats /
Examination should always be submitted even if no questions are answered

Skriv ej i detta område
Leave this area blank



Anga anonymitetskod / Write your anonymity code
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

ELGA17-0010-ZHL

Löpande sidnr
Consecutive no:

Uppgift nr /
Question no:

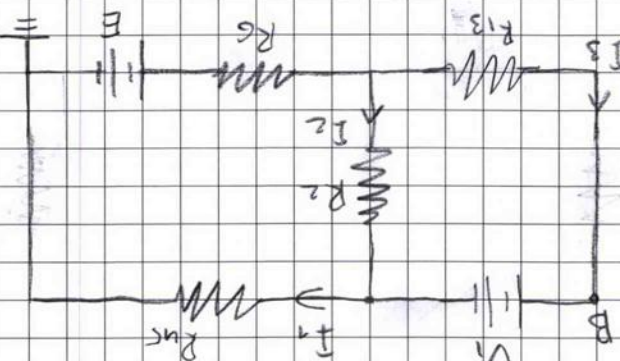
Poäng / Points

awarded:

Lärarens

anteckning

Examiner's remarks



$$R_4 + R_5 = 7,5 + 5 = 12,5 \Omega$$

$$R_3 + R_1 = 15 + 10 = 25 \Omega$$

$$R_{13} || R_2 = \frac{25 \cdot 62,5}{25 + 62,5} = 17,9 \Omega$$

$$R_{13} + R_{45} = 30,4 \Omega$$

$$R_{12345} + R_6 = 37,9 \Omega$$

$$R_1 = 10 \Omega$$

$$R_2 = 62,5 \Omega$$

$$R_3 = 15 \Omega$$

$$R_4 = 7,5 \Omega$$

$$R_5 = 5 \Omega$$

$$R_6 = 7,5 \Omega$$

$$I_1 = 6 A$$

$$I_2 = 2 A$$

$$I_3 = 4 A$$

$$M_a: I_a (R_3 + R_1 + R_2) + 25 - R_2 I_b$$

$$87,5 I_a - 62,5 I_b = -25$$

$$M_b: I_b (R_6 + R_2 + R_4 + R_5) - 75 - R_2 I_a$$

$$-62,5 I_a + 82,5 I_b = 75$$

$$\text{Matris: } \begin{pmatrix} 87,5 & -62,5 \\ -62,5 & 82,5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} I_a \\ I_b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -25 \\ 75 \end{pmatrix}$$

$$E = 37,9 \cdot 6 = 227,4 V$$

$$B = 25 \cdot 4 = 100 V$$

Net an oklart hur
allt har fått värdeerna.

Skriv ej i detta område
Leave this area blank



FLGA17-0010-2HL

Ange anonymitetskod / Write your anonymity code
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

Löpande sidnr
Consecutive no:

2

Uppgift nr /
Question no:

2,3

Poäng / Points

awarded:

8

Lärarens
anteckning

Examiners remarks:

2,0

↑ svar

$$R_{13} // R_2 = \frac{400 \cdot 900}{900 + 900} = 450 \Omega$$

$$R_1 + R_3 = 900 \Omega$$

$$E = 495V$$

$$R_1 = 600 \Omega$$

$$R_2 = 900 \Omega$$

$$R_3 = 300 \Omega$$

$$495 \cdot \frac{900}{900 + 900} = 247,5V$$

$$\frac{247,5}{495} = 0,55A$$

$$C = 247,5$$

$$P = 0,55A$$

3)

$$R_1 = 20 \Omega$$

$$R_2 = 30 \Omega$$

$$R_3 = 100 \Omega$$

$$R_4 = 80 \Omega$$

$$R_5 = 25 \Omega$$

$$R_6 = 50 \Omega$$

$$R_7 = 40 \Omega$$

Totala resistansen mellan N och M är

$$21,652$$

$$R_{123467} // R_5 = \frac{\frac{161,5 \cdot 25}{25 + 161,5}}{25 + 161,5} = 21,652$$

$$R_{13} + R_{6247} = 161,6 \Omega$$

$$R_6 // R_{247} = \frac{50 \cdot 150}{50 + 150} = 41,652$$

$$R_{247} + R_7 = 150 \Omega$$

$$R_2 + R_4 = 110 \Omega$$

$$R_1 + R_3 = 120 \Omega$$

3) 8

Skriv ej i detta område
Leave this area blank



Ange anonymitetskod / Write your anonymity code
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

Löpande sidnr
Consecutive no:

3

Uppgift nr /
Question no:

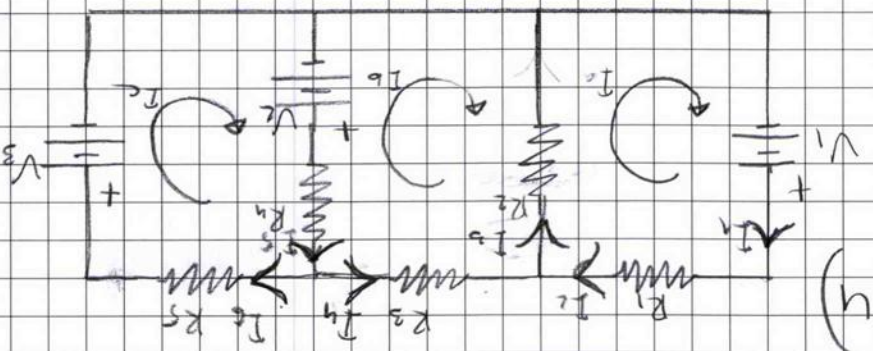
4

Poäng / Points
awarded:

15

Lärens
anteckning

Examiners remarks



$$\begin{aligned} V_1 &= 50V \\ V_2 &= 30V \\ V_3 &= 15V \\ R_1 &= 470\Omega \\ R_2 &= 100\Omega \\ R_3 &= 270\Omega \\ R_4 &= 47\Omega \\ R_5 &= 150\Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_a: I_a(R_1 + R_2) - V_1 - R_2 I_2 \\ 570I_a - 100I_2 + 0I_3 &= 50 \\ M_b: I_b(R_2 + R_3 + R_4) + V_2 - R_2 I_a - R_4 I_4 \\ -100I_a + 417I_b - 47I_4 &= -30 \\ M_c: -V_2 + I_c(R_4 + R_5) - R_4 I_b + V_3 \\ 0I_a - 47I_b + 197I_c &= 15 \end{aligned}$$

$$\text{Matris: } \begin{pmatrix} I_a & I_b & I_c \\ 570 & -100 & 0 \\ -100 & 417 & -47 \\ 0 & -47 & 197 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 50 \\ -30 \\ 15 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} I_1 &= I_a = 0,08A \\ I_2 &= I_a = 0,08A \\ I_3 &= I_b - I_a = -0,12A \\ I_4 &= I_b = -0,04A \\ I_5 &= I_c - I_b = 0,1A \\ I_6 &= I_c = 0,06A \end{aligned}$$

$$P_3 = u \cdot (-I_3) = -0,9W$$

Den tar energi!

Namnet?

Skriv ej i detta område
Leave this area blank



ELGA17-0010-2HL

5)

a) 15 Hz

b) $U = 3V$

c) $3-1 = 2V \leftarrow$ Medelvärde

d) $U \cdot U = -3$ för att det ska

pulsvarande signal då $U \cdot U > 0$

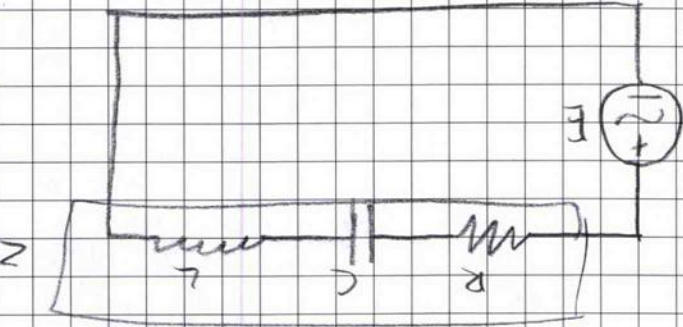
och på vissa att det stämmer

inr. samt Växelspanning $U > 0$ & $U < 0$

och det stämmer. SVAR: Växelspanning.

6) 8

6)



$R_1 = 500 \Omega \angle 0^\circ$
 $X_C = 700 \Omega \angle -90^\circ$
 $X_L = 100 \Omega \angle 90^\circ$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2} = 781 \Omega$

$\theta = \arctan\left(\frac{X}{R}\right) = 50,19^\circ$

negativt

$Z = 781 \angle 50,19^\circ$

$P = U \cdot I \cos(\theta)$

$80 = U \cdot I \cdot \cos(50,19^\circ)$

$125 = U \cdot I$

Kursern är

125 V och

effektiv värde är

$P = 80 W$

$Q = 125 \cdot \sin(50,19^\circ) = 96 \text{ VAR}$

$S = 125 \text{ VA}$

$$Z_{tot} = 35,8 \Omega \leftarrow \text{totala impedansen}$$

$$Z_{12} // Z_3 = \frac{42,2 \cdot 235,62}{42,2 + 235,62} = 35,8 \Omega$$

$$Z_{1122} = \frac{115 \cdot 66,73}{115 + 66,73} = 42,2 \Omega$$

$$Z_1 = 115 \Omega < 0^\circ$$

$$Z_2 = 66,73 \Omega < 22,56^\circ \quad \text{X fel i tecken}$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{R}{X}\right) = 22,56^\circ$$

$$= \sqrt{20^2 + 68,66^2} = 66,73 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \cdot 10^{-6}} = 63,66 \Omega > 90^\circ$$

$$Z_2 = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \begin{cases} R = 20 \Omega < 0^\circ \\ X_C = 63,66 \Omega > 90^\circ \end{cases}$$

$$a) Z_3 = X_L = \omega L = 2\pi \cdot 50 \cdot 750 \cdot 10^{-3} = 235,62 \Omega$$

$$Z_3 = X_L$$

$$Z_2 = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$Z_1 = R$$

$$L = 750 \text{ mH}$$

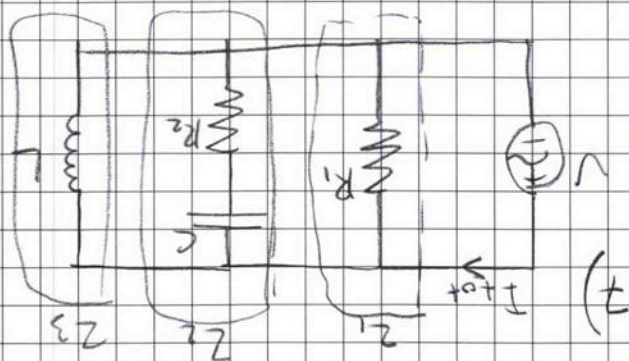
$$C = 50 \mu\text{F}$$

$$R_2 = 20 \Omega$$

$$R_1 = 115 \Omega$$

$$\alpha = -55^\circ$$

$$V = 230 \text{ V} \quad f = 50 \text{ Hz}$$



ELG A17-0010-2HL



Ange anonymitetskod / Write your anonymity code
(Mid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

Skriv ej i detta område
Leave this area blank

Häftområde

Löpande sidnr
Consecutive no:

Uppgift nr /
Question no:

Poäng / Points
awarded:

Lärarens
anteckning

Examiner's remarks



b)

$$I_1 = \frac{U}{Z_1} = \frac{230 \angle -55^\circ}{115 \angle 0^\circ} = 2 \angle -55^\circ$$

$$I_2 = \frac{U}{Z_2} = \frac{230 \angle -55^\circ}{66,73 \angle 72,56^\circ} = 3,45 \angle -127,56^\circ$$

$$I_3 = \frac{U}{Z_3} = \frac{230 \angle -55^\circ}{235,62 \angle 90^\circ} = 0,98 \angle -145^\circ$$

$$I_{tot} = I_1 + I_2 + I_3$$

Måste omvandla till kvadrant form

$$I_1 = 2(\cos(-55^\circ) + j\sin(-55^\circ)) = 1,15 - j1,64$$

$$I_2 = 3,45(\cos(-127,56^\circ) + j\sin(-127,56^\circ)) = -2,1 - j2,73$$

$$I_3 = 0,98(\cos(-145^\circ) + j\sin(-145^\circ)) = -0,8 - j0,56$$

$$(1,15 - 2,1 - 0,8) + j(-1,64 - 2,73 - 0,56)$$

$$= -1,75 + j(-4,93)$$

$$I_{tot} = \sqrt{(-1,75)^2 + (-4,93)^2} = 5,23 \text{ A}$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{-4,93}{-1,75}\right) = 70,5^\circ$$

$$I_{tot \text{ rms}} = 5,23 \text{ A}$$

$$\phi_{tot} = 70,5^\circ$$



E16A17-0010-2HL

Ange anonymitetskod / Write your anonymity code
(Vid icke anonyma tentamen ange kurskod + namn + personnummer)
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

Löpande sidnr
Consecutive no.: 7

Uppgift nr /
Question no.: 8

Poäng / Points
awarded: 4

Lärarens
anteckning

Examiners remark:

8)

a)

fässpänning är spänningen
mellan fasledare och nollledare.

$$\frac{400 \text{ kV}}{\sqrt{3}} = 230940,1 \text{ V}$$

fässpänningen är 230940,1 V

b)

$$100 \text{ MW} = U \cdot I \cdot \cos(\theta)$$

$$100 \text{ MW} = 400 \text{ kV} \cdot I \cdot \cos^{-1}(0,95)$$

$$100 \text{ MW} = I \cdot 421052,6$$

$$I = \frac{100000000}{421052,6} = 237,5 \text{ A}$$

linjeförsummen är 237,5 A

Häftområde
Skriv ej i detta område
Leave this area blank



ELGA17-0010-ZHL

Ange anonymitetskod / Write your anonymity code
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

Löpande sidnr
Consecutive no: 8

Uppgift nr /
Question no: 9/10/11
Poäng / Points
awarded: 17
Lärarens
anteckning
Examiner's remark

9)

9)

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{N_2}{1000} = \frac{500}{230} \Rightarrow N_2 = 2173,9 \text{ varv}$$

b) Primär $\Rightarrow S = U \cdot I$

$$2000 = 230 \cdot I$$

$$I = \frac{2000}{230} = 8,7 \text{ A}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{500}{2173,9} = \frac{230}{8,7}$$

$$I_2 = 2 \text{ A}$$

$$V_3 = 999 \text{ V}$$

$$\text{Sekundär: } S = 999 \cdot 2 = 1998 \text{ VA}$$

10)

$$q_1 = k \cdot \frac{q_4}{r^2} = > k \cdot \frac{40 \cdot 10^{-6}}{0,1^2} = 35960000$$

$$q_2 = k \cdot \frac{q_2}{r^2} \Rightarrow k \cdot \frac{20 \cdot 10^{-6}}{0,2^2} = 4495000$$

$$A = 35960000 - 4495000 = 31465000$$

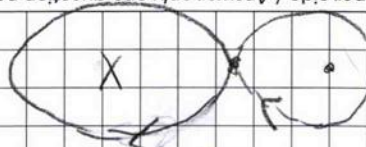


11)

$$B_1 = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot r} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1,6 \cdot 10^4}{2\pi} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot r} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 10^4}{2\pi} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$a) M = B_1 - B_2 = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$



alltså (nummer)
X

11) 5