higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

ELEKTROVAKTEORIE N3

(11041263)

26 November 2024 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 1 formuleblad

115Q1E2426

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
ELEKTROVAKTEORIE N3
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Begin elke afdeling op 'n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs 'n swart of blou pen.
6. Sketse moet netjies, benoem en groot genoeg wees om die nodige besonderhede te toon.
7. Waar van toepassing moet antwoorde in ooreenstemming met praktykkode SANS 10142-1:2003 rakende die Bedrading van Persele of 'n jonger uitgawe wees.
8. BELANGRIK: EEN punt sal van antwoorde sonder SI-eenhede afgetrek word.
9. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: WISSELSTROOMKRINGTEORIE

1.1 Voltooi die volgende sinne deur slegs die ontbrekende woord of woorde langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.3) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

1.1.1 In 'n suiwer weerstandswisselstroomkring is die stroom wat deur die weerstand vloei en die toegepaste spanning in … (1)

1.1.2 In 'n suiwer induktiewe wisselstroomkring ... die stroom wat deur die induktor vloei die toegepaste spanning met 'n hoek van … (2)

1.1.3 In 'n kapasitiewe wisselstroomkring ... die stroom wat deur die kapasitor vloei die toegepaste spanning met 'n hoek van … (2)

1.2 DRIE identiese spoele is in delta verbind en kry toevoer vanaf 'n 380 V-, 50 Hz-spanningsbron. Elke spoel het 'n weerstand van 6,75 Ω en 'n induktansie van 0,043 H.

Bereken die volgende:

1.2.1 Die spanning oor elke spoel (1)

1.2.2 Die stroom wat elk spoel trek (6)

1.2.3 Die arbeidsfaktor waarteen die kring werk (2)

1.2.4 Die totale vermoë van die las in kW (2)

1.3 Verduidelik die verskil tussen *algebraïese som* en *vektorsom* van hoeveelhede. (2)

[18]

VRAAG 2: HUISHOUDELIKE TOESTELLE

2.1 'n Wasmasjien word gebruik om klere en linne te was.

Noem enige VIER soorte wasmasjiene. (4)

2.2 Noem DRIE nadele van induksiestowe. (3)

2.3 Verduidelik kortliks die werksbeginsel van 'n energiereguleringskakelaar ('simmerstat switch'). (5)

[12]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3: BELIGTINGSTELSELS

3.1 Noem DRIE hoofsoorte beligting. (3)

3.2 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (3.2.1–3.2.5) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

3.2.1 Gasse in ontladingslampe het 'n positiewe temperatuurkoëffisiënt of weerstand en die stroom moet beperk word namate die temperatuur verhoog.

3.2.2 'n Bietjie stikstof en argon word met halogeengas gemeng om 'n hoër gasdruk te behou.

3.2.3 Fosforpoeier word in gloeilampe gebruik.

3.2.4 Kandelare word gewoonlik vir omringende beligting gebruik.

3.2.5 Aksentbeligting word as plaasvervanger vir sonlig gebruik.

(5 × 1) (5)
[8]

VRAAG 4: PROGRAMMEERBARE LOGIKAKONTROLEERDERS

4.1 Verduidelik wat 'n PLK ('PLC') is. (2)

4.2 Noem enige DRIE komponente van 'n PLK. (3)
[5]

VRAAG 5: GELYKSTROOMMASJIENE

5.1 'n Serie-parallelgenerator het twee veldspoele, naamlik 'n serieveldspoel en 'n omtakveldspoel.

Gee die rede hiervoor. (2)

5.2 'n 440 V-, 40 kW-omtakverbinde generator het 'n omtakveldweerstand van 100 Ω en 'n ankerweerstand van 0,12 Ω.

As dit bekend is dat die nullasankerstroom 15 A is, bereken:

5.2.1 Die omtakveldstroom (2)

5.2.2 Die omtakveldkoperverlies (2)

5.2.3 Die ankerstroom (2)

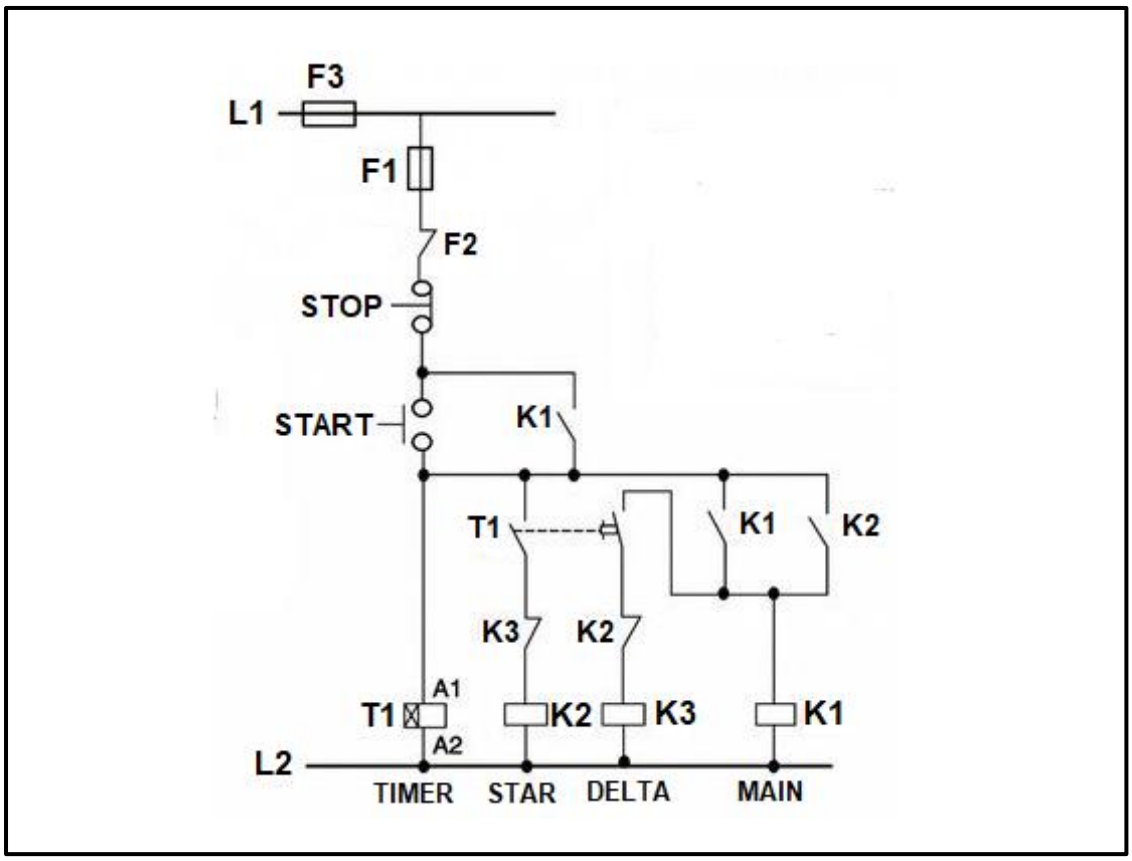
Kopiereg voorbehou

5.2.4 Totale verliese (4)

5.2.5 Die vollasrendement van die generator. (3)
[15]

VRAAG 6: WISSELSTROOMMASJIENE

6.1 Verwys na die kontrolekring in die FIGUUR hier onder en verduidelik die werksbeginsel van 'n outomatiese ster-delta-aansitter.



(6)

6.2 Bereken die sleep ('slip') van 'n motor wat teen 'n sinchrone spoed van 1 300 r/min loop terwyl die rotor teen 'n spoed van slegs 1 225 r/min draai. (2)

6.3 'n Driefasige 50 Hz-motor het VIER pole.

Bereken die sinchrone spoed in r/min. (2)
[10]

VRAAG 7: TRANSFORMATORS

7.1 Kies 'n item vanuit KOLOM B om by elke beskrywing in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (7.1.1–7.1.4) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
7.1.1	Verliese vind in die primêre en sekondêre wikkelings plaas in die vorm van hitte	A	ysterverliese
		B	koperverliese
7.1.2	Verliese vind in die isoleringsmateriale van 'n transformator plaas	C	diëlektriese verliese
7.1.3	Verliese vind in die vorm van hitte plaas en word geproduseer deur die magnetiese vloed in die primêre wikkeling van 'n transformator	D	strooiverliese
7.1.4	Verliese vind in die magnetiese kern van die transformator plaas		

(4 × 1) (4)

7.2 Noem VIER metodes om transformators te verkoel. (4)

7.3 Waarom word silikajel in die asemhaler geplaas? (1)

7.4 Verduidelik kortliks die funksie van die uitsittenk. (1)

[10]

VRAAG 8: AARDINGSTELSELS

8.1 Teken 'n volledig benoemde driefasige kringdiagram wat 'n TT-aardingsnetwerk toon. (7)

8.2 Voltooi die volgende sin deur die ontbrekende woorde te verskaf. Skryf slegs die antwoord langs die nommer (8.2.1–8.2.3) in die ANTWOORDBOEK neer.

Stelselaarding hou verband met die (8.2.1) … van die kragstelsel, soos om die (8.2.2) … van transformators te aard; byvoorbeeld, aarding van die sterpunt van 'n (8.2.3) …

(3 × 1) (3)

[10]

VRAAG 9: KRAGBESTUUR

9.1 Verduidelik kortliks wat 'n *faseverskuiwer* (*'phase advancer'*) is. (2)

9.2 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (9.2.1–9.2.3) in die ANTWOORDBOEK neer.

9.2.1 'n Radiobeheerde relê kan via 'n ... beheer word.

A toegewese RF-verbinding tussen die beheerskakelaar en die relê
B slimfoonapp (indien dit geaktiveer is vir sodanige doel)
C rekenaar wat aan 'n Wi-Fi-netwerk gekoppel is (indien dit geaktiveer is sodanige doel)
D Al bogenoemde

9.2.2 'n Rimpelrelê word gebruik om …

A die skakeling van 'n warmwatergeiser te beheer deur middel van kontroleseine deur die toevoerlyn.
B die skakeling van 'n warmwatergeiser te beheer deur middel van 'n digitale tydskakelaar.
C die skakeling van 'n warmwatergeiser te beheer deur middel van die GSM-netwerk.
D die wisselstroomrimpel op die lewering van 'n gelykstroomkragtoevoer te verminder.

9.2.3 Die maksimumvraag van verbruikers word bepaal deur …

A die maksimum gradering van die hoofbreker.
B die gradering van die tariefbreker.
C die topvraag op die toevoer.
D die maksimum gemiddelde vraag (kVA of kW) soos bepaal deur steekproewe oor 'n tydperk van 30 minute binne die maandelikse faktureringsiklus.

(3 × 1) (3)

9.3 Verduidelik wat *tarief-miniatuurstroombrekers* (*'tariff MCBs'*) is soos van toepassing op energieverbruik. (2)
[7]

VRAAG 10: HERNUBARE ENERGIE

10.1 Verduidelik kortliks die doel van 'n ononderbreekbare kragtoevoer ('UPS'). (2)

10.2 Noem DRIE nadele van sonenergie. (3)
[5]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

(11041263)

ELEKTROVAKTEORIE N3

FORMULEBLAD

$I_T = \frac{V}{Z}$

$I_{AKTIEF} = I_T \cos \emptyset$

$I_{REAKTIEF} = I_T \sin \emptyset$

$X_L = 2\pi fL$

$X_c = \frac{1}{2\pi fC}$

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

$\cos \theta = \frac{R}{Z}$

$V_R = I_T R$

$V_{XL} = I_T X_L$

$V_{XC} = I_T X_C$

$V = \sqrt{V_R{}^2 + (V_{XL-} V_{XC})^2}$

$P = I^2 R$

$P = \sqrt{3}\, V_L I_L \cos \theta$

$E = V + I_a R_a$

$Rendement = \frac{VI}{VI + I_a{}^2 R_a + I_s V + C} \times 100\%$

$Rendement = \frac{VI - (I_a{}^2 R_a + I_s V + C)}{VI} \times 100\%$

$S = VI$

$S = \sqrt{3}\, V_L I_L$

DELTA

$V_L = V_{PH/F}$

$I_L = \sqrt{3}\, I_{PH}$

STER

$V_L = \sqrt{3}\, V_{PH}$

$I_L = I_{PH}$

$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P}$

$N = \frac{f.60}{P}$

$s = \frac{n - n_r}{n}$

$w = 2\pi f$

$P = VI \cos \theta$

$\mathrm{E} = 2\mathrm{p}\Phi \frac{ZN}{60c}$

$i = I_m \sin$

$I_{ms} = 0{,}707\, I_m$

$I_{ave} = 0{,}632\, I_m$

$I_{rms} = \sqrt{\frac{i1^2 + i2^2 + \cdots in^2}{n}}$

$I_{ave} = \frac{i_1 + i_2 + .. i_n}{n}$

$Vormfaktor = \frac{"RMS" - waarde}{GEMIDDELD - waarde}$

$Kruinfaktor = \frac{MAKS. - waarde}{"RMS" - waarde}$

SERIE

$R_T = R_1 + R_2 + \cdots R_n$

PARALLEL

$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots \frac{1}{R_n}$

$E = V - I_a R_a$

$N = \frac{V}{K\Phi}$

$\mathrm{T} = \frac{0{,}318 I_a Zp\Phi}{C}$

$Rendement = \frac{leweringsvermoë}{ingangsvermoë}$

$$Rendement = \frac{2\pi N(W - S)r}{60VI} \times 100\%$$

Kopiereg voorbehou