



ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

Tyd: 3 uur

200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Hierdie vraestel bestaan uit 8 bladsye en 'n Formuleblad van 2 bladsye (i–ii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
 2. Beantwoord alle vrae en nommer die vrae soos wat dit op die vraestel verskyn.
 3. Trek 'n lyn na elke vraag.
 4. Neem altyd die puntetoekenning in ag, veral waar feite gelys moet word.
 5. Alle sketse moet in potlood geskets word, met die nodige byskrifte in pen.
 6. Gebruik die formuleblad wat agter aan die vraestel geheg is.
 7. Alle antwoorde moet afgerond word tot die tweede desimaal.
 8. 'n Nie-programmeerbare sakrekenaar mag gebruik word.
 9. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

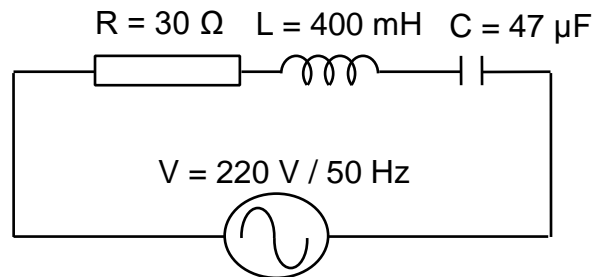
VRAAG 1 BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 1.1 Noem EEN onveilige toestand wat tot 'n besering in 'n elektriese tegnologie werkswinkel kan lei. (1)
- 1.2 Definieer die term *onveilige handeling* met verwysing na 'n elektriese tegnologie werkswinkel. (2)
- 1.3 Beskryf kortliks wat bedoel word met 'n risiko-analise van 'n werkswinkel. (2)
- 1.4 Verduidelik kortliks waarom produktiwiteit as belangrike werksetiek in die Suid-Afrikaanse nywerheidskonteks beskou word. (3)
- [8]**

VRAAG 2 RLC

- 2.1 Noem die TWEE faktore wat die reaktansie van 'n kapasitor beïnvloed. (2)
- 2.2 Onderskei tussen die twee konsepte *reaktansie* en *impedansie*. (2)
- 2.3 Teken die tipiese frekwensie/impedansie-kenkromme van 'n serie-RLC-kring. Die grafiek moet die verhouding tussen impedansie en frekwensie toon, soos die frekwensie verander. Die grafiek moet ook die resonansiepunt van die kring aandui. (4)
- 2.4 Bereken die Q-faktor van 'n serie-RLC-kring wat teen 6 kHz resoneer. Die spoel en die kapasitor het elk 'n reaktansie van $4 \text{ k}\Omega$ teen resonansie. Die spoel en die kapasitor word in serie met 'n $50 \text{ }\Omega$ -weerstand verbind. (3)

2.5 Verwys na die kringdiagram in FIGUUR 2.1:



FIGUUR 2.1: RLC-seriekring

Bereken die:

- 2.5.1 Induktiewe reaktansie van die spoel. (3)
- 2.5.2 Kapasitiewe reaktansie van die kapasitor. (3)
- 2.5.3 Frekwensie waarteen die kring sal resoneer. (3)
- 2.6 'n Parallele RLC-kring bestaan uit 'n 10Ω weerstand, 'n 30 mH induktor en 'n $120 \mu\text{F}$ kapasitor. Die kring is aan 'n 60 V ws-toevoer verbind. Bereken die volgende:
- 2.6.1 Die resonante frekwensie. (3)
- 2.6.2 Die Q-faktor. (3)
- 2.6.3 Die bandwydte. (3)
- 2.7 'n Induktor het 'n induktiewe reaktansie van 80Ω indien dit in serie met 'n 60Ω weerstand aan 'n $230 \text{ V}/50\text{Hz}$ toevoer verbind word.
- Bereken die volgende:
- 2.7.1 Die impedansie van die kring. (3)
- 2.7.2 Die totale stroomvloei in die kring. (3)
- 2.7.3 Die fasehoek van die kring, asook die aard daarvan. (4)
- 2.7.4 Die spanningsval oor die induktor. (3)

[42]

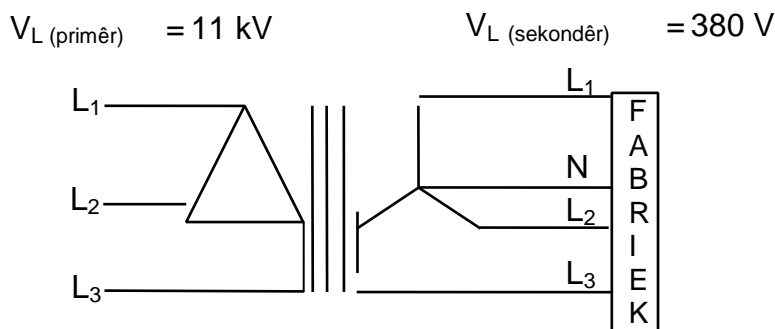
VRAAG 3 DRIEFASE-WS-OPWEKKING

- 3.1 Noem die instrument wat gebruik word om elektriese energie te meet. (1)
- 3.2 Noem TWEE voordele van driefase-stelsels bo enkelfase-stelsels. (2)
- 3.3 Teken 'n netjies benoemde skets wat die spanningsgolfvorme van 'n driefase-*ws*-opwekkingstelsel voorstel. (5)
- 3.4 'n Driefase sterverbinde gebalanseerde las word deur 'n driefasegenerator voorsien. Die generator voorsien 20 kVA teen 'n stroom van 25 A. Die generator is ook in ster verbind.
- Bereken die:
- 3.4.1 Lynspanning van die generator. (3)
- 3.4.2 Fasespanning van die generator. (3)
- 3.5 In 'n driefase-toevoerstelsel is die tweewattmetermetode gebruik om die insetdrywing na 'n induktiewe las met 'n arbeidsfaktor van 0,8 te meet. Die waardes wat op die instrumente aangedui word, is onderskeidelik 8 kW en 4 kW. Die lynspanning is 380 V.
- 3.5.1 Noem twee voordele van die tweewattmetermetode. (2)
- 3.5.2 Teken 'n skets om aan te dui hoe die twee wattmeters volgens die tweewattmetermetode verbind moet word. (4)
- 3.5.3 Bereken die totale insetdrywing. (3)
- 3.5.4 Bereken die lynstroom. (3)
- 3.6 Teken twee netjiese diagramme om die verskil tussen 'n ster- en 'n deltaverbinding aan te dui. Voeg ook die nodige byskrifte by om die verwantskap tussen die fase- en lynwaardes van die spannings en strome in elke diagram aan te dui. (8)

[34]

VRAAG 4 DRIEFASETTRANSFORMATORS

- 4.1 Noem EEN beskermingstoestel wat in transformators gebruik word. (1)
- 4.2 Noem EEN negatiewe invloed van verliese in transformators. (1)
- 4.3 Noem DRIE metodes om transformators te verkoel. (3)
- 4.4 Beskryf die invloed op die primêre stroom van 'n transformator indien die las groter word, d.w.s. dit meer drywing moet lewer. (3)
- 4.5 Die delta-sterverbinde transformator in FIGUUR 4.1 voorsien 'n fabriek van 60 kW. Die stroom loop die spanning met $36,87^\circ$ na. Die primêre lynspanning is 11 kV en die sekondêre lynspanning is 380 V.



FIGUUR 4.1: DELTA-STERVERBINDE TRANSFORMATOR

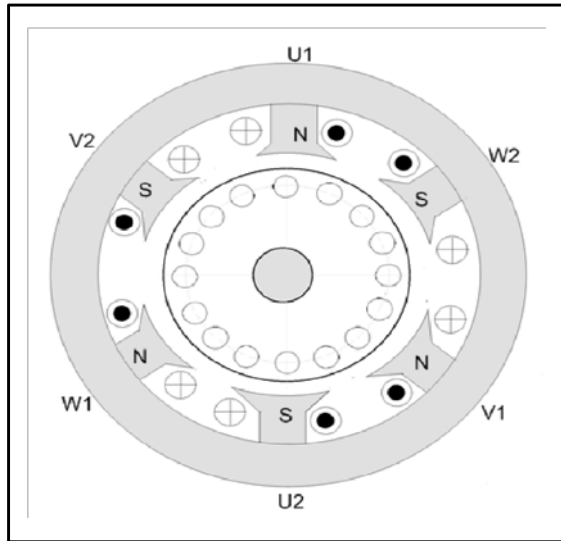
Bereken die:

- 4.5.1 Sekondêre lynstroom. (3)
- 4.5.2 Primêre lynstroom. (3)
- 4.5.3 Skydrywing. (3)
- 4.5.4 Reaktiewe drywing. (3)
- 4.5.5 Noem twee tipe verliese wat algemeen in drywingtransformators voorkom. (2)
- 4.6 Noem twee tipes foute wat in 'n transformatorstroombaai kan voorkom en sê watter tipe relê gebruik word om die transformator daarteen te beskerm. (4)

[26]

VRAAG 5 DRIEFASEMOTORS EN -AANSITTERS

5.1 Verwys na FIGUUR 5.1 en beantwoord die vrae wat volg:



FIGUUR 5.1: DRIEFASE-KOUROTOR-INDUKSIEMOTOR

- 5.1.1 Noem of daar 'n elektriese verbinding tussen die stator en die rotor is. (1)
- 5.1.2 Beskryf die werking van die motor. (7)
- 5.1.3 Beskryf wat met die motor sal gebeur indien een fase van die statorwikkeling 'n oop kring is. (3)
- 5.2 Noem TWEE voordele van 'n driefase- bo 'n enkelfase-induksiemotor. (2)
- 5.3 Beskryf waarom dit belangrik is om die isolasieweerstand tussen die statorwikkeling na te gaan voordat 'n motor bekrag word. (In diens gestel word.) (3)
- 5.4 Noem EEN meganiese toets wat op 'n motor uitgevoer moet word, voordat dit bekrag word. (1)
- 5.5 'n Driefase-induksiemotor word oor 'n 380 V/50 Hz-toevoer verbind. Die motor het 18 pole en 'n glip van 4%.
Bereken die:
 - 5.5.1 Sinchrone spoed. (3)
 - 5.5.2 Rotorspoed. (3)

5.6 'n Driefase-deltaverbinde motor trek 'n stroom van 8,5 A wanneer dit aan 'n 380 V/50 Hz-toevoer verbind is. Die motor het 'n drywingsfaktor van 0,8 en 'n rendement van 95%.

Bereken die:

5.6.1 Inset-kVA van die motor teen vollas. (3)

5.6.2 Aktiewe kraglewering van die motor teen vollas. (3)

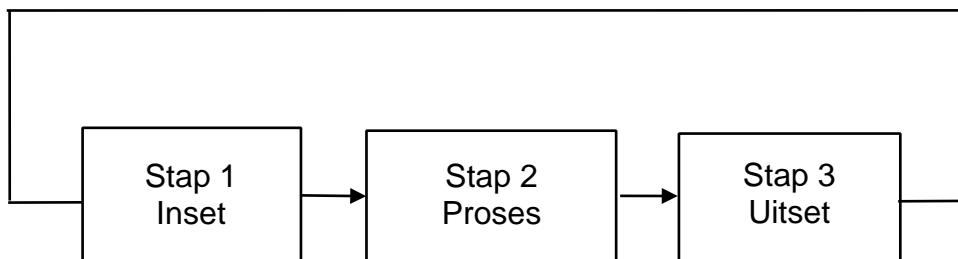
5.7 Beskryf die funksie van 'n oorbelastingseenheid in 'n motoraansitter. (3)

5.8 Wat is die doel van 'n ster-delta motoraansitter? (2)

[34]

VRAAG 6 PLB

6.1 Bestudeer FIGUUR 6.1 wat 'n tipiese PLB-skandeersiklus toon en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 6.1: PLB-SKANDEERSIKLUS

6.1.1 Noem TWEE insettoestelle wat in Stap 1 verbind kan word. (2)

6.1.2 Noem DRIE programmeermetodes wat in Stap 2 instruksies aan die PLB kan gee. (3)

6.1.3 Noem DRIE uitsettoestelle wat in Stap 3 verbind kan word. (3)

6.1.4 Beskryf hoe ELKE stap in FIGUUR 6.1 gebruik word om 'n PLB-program uit te voer. (6)

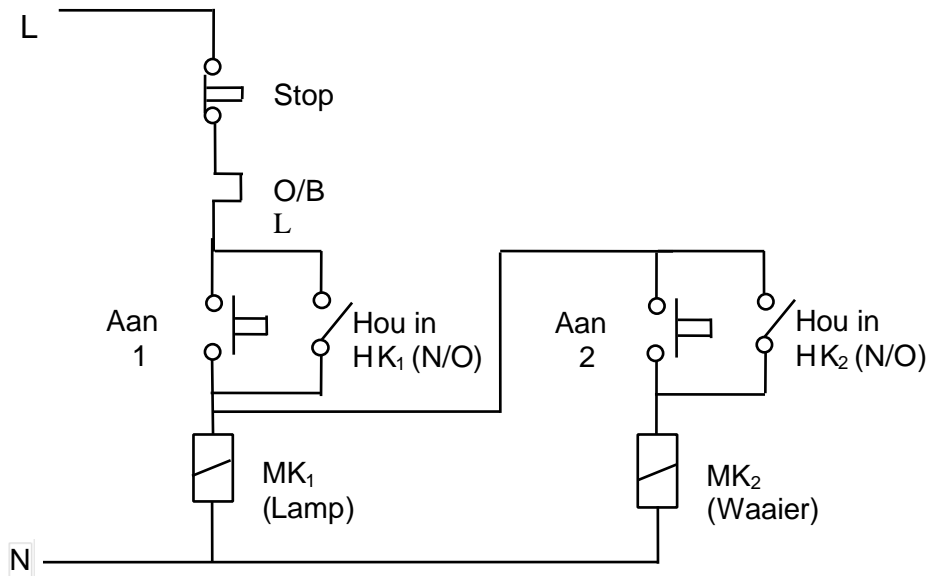
6.1.5 Verduidelik waarom sterkstroomtoestelle nie direk aan die uitset van 'n PLB, wat 'n transistor-uitset gebruik, gekoppel kan word nie. (3)

6.1.6 Beskryf hoe die probleem in Vraag 6.1.5 in industriële toepassings opgelos word. (3)

6.2 Relêbeheerstelsels (hardbedrade stelsels) word dikwels deur PLB-beheerstelsels vervang. Gee redes en beskryf hoekom dit die geval is. (3)

6.3 Teken drie simbole met byskrifte wat algemeen in leer-logika programmering gebruik word. (3)

- 6.4 Skryf 'n leer-logika program vir die OF-funksie ($A + B = X$). (3)
- 6.5 Skryf 'n leer-logika program vir 'n EN-funksie ($A \cdot B = X$), met die uitset wat d.m.v. 'n merker die uitset skakel. (5)
- 6.6 Verwys na die kring in FIGUUR 6.2.



FIGUUR 6.2: BEHEERKRING VAN 'N SEKWENSIELE AANSITTER

- 6.6.1 Hoofkontaktor 1 (HK_1) skakel 'n lamp aan en hoofkontaktor 2 (HK_2) voorsien 'n waaier van krag. Teken die PLB-leer-logika diagram wat dieselfde funksie as die relêbeheerkring in FIGUUR 6.2 sal uitvoer. (8)
- 6.6.2 Noem watter programmeringsfunksie in die leerdiagram ingesluit moet word om die aanskakeling van die waaier (MK_2) te outomatiseer. (1)
- 6.7 Teken die blokdiagram van 'n verstelbare spoedbeheerder met al die nodige byskrifte. (5)
- 6.8 Beskryf die werking van die verstelbare spoedbeheerder in drie basiese stappe. (6)
- 6.9 Noem twee tipe toepassings van motors wat van 'n verstelbare spoedbeheerder gebruik maak. (2)

[56]

Totaal: 200 punte