



**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 11

NOVEMBER 2022

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE:
DIGITALE ELEKTRONIKA
(EKSEMPLAAR)**

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye, insluitend 'n formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit AGT vrae.
2. Sketse en diagramme moet groot, netjies en volledig benoem wees.
3. ALLE berekeninge moet getoon word en korrek tot TWEE desimale plekke afgerond word. Toon eenhede vir ALLE antwoorde van berekeninge.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
6. 'n Formuleblad word aan die einde van hierdie vraestel voorsien.
7. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.15) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.16 D.

- 1.1 Ergonomie kan gedefinieer word as die ...
- A ekonomiese voorsiening van aard aan 'n installasie.
 - B wetenskap van die ontwerp van take, gereedskap en die omgewing aan die eindverbruiker om dit meer gemaklik te maak.
 - C die voorsiening van tekens in 'n werkwinkel.
 - D skoonhou van vloere en die verwydering van rommel, lappe en vullis. (1)
- 1.2 Die doel van 'n funksiegenerator is om ...
- A verskillende soorte golfvorme te genereer as die uitset daarvan oor 'n reeks frekwensies.
 - B die funksionaliteit van kragopwekkers na te gaan.
 - C as kragtoevoer vir ossilloskope te dien.
 - D elektrisiteit vir kragstasies op te wek. (1)
- 1.3 Dit is die afstand tussen die begin en einde van 'n volledige reeks golfvorme, insluitend een piek en een trog, in sekonde gemeet:
- A Piek-tot-piek waarde
 - B Golflengte
 - C Siklus
 - D Vierkant-golf (1)
- 1.4 Die verhouding van GS-spanning relatief tot die gegewe WS-spanning staan as ... bekend.
- A effektiewe waarde
 - B WGK-waarde
 - C vorm faktor
 - D gemiddelde waarde (1)
- 1.5 Een van die volgende is NIE 'n tipe filter NIE:
- A Kapasitorfilter
 - B Induktorfilter
 - C LC-filter
 - D Transformatorfilter (1)

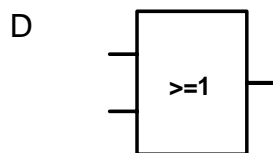
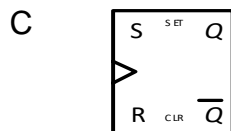
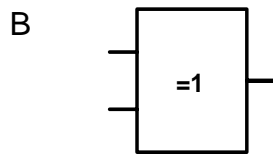
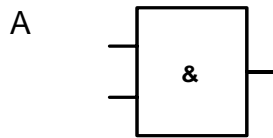
- 1.6 'n Elektroniese toestel of stroombaan wat die spanning, stroom of drywing van 'n seinvermoë verhoog, staan as 'n ... bekend.
- A transistor
 - B kovalente binding
 - C spanningsverdeler-voorspanning
 - D versterker
- (1)
- 1.7 Vir die normale werking van 'n transistor moet die ... voegvlak altyd nalopend wees.
- A die emitter-basis
 - B die versamelaar-basis
 - C geen voorspanning
 - D P-N
- (1)
- 1.8 Die voordele van die gebruik van negatiewe terugvoer in 'n versterker ...
- A verbeterde stabiliteit teen temperatuurveranderinge.
 - B verhoogde vervorming van die versterkte sein.
 - C eenvoudige konstruksie en robuustheid.
 - D voorsien 'n kombinasie van beide spanningsversterking en stroom-implikasie.
- (1)
- 1.9 Alle fasore draai in 'n ... rigting.
- A antikloksgewyse
 - B kloksgewyse
 - C lineêre
 - D toevallige
- (1)
- 1.10 In 'n kapasitiewe RLC-stroombaan ...
- A lei die spanning die stroom.
 - B is die spanning en stroom in fase.
 - C naloop die stroom die spanning.
 - D lei die stroom die spanning.
- (1)
- 1.11 Die belangrikste kenmerke van die gemeenskaplike basis-transistor-verbinding is ...
- A hoë stroomsterkte, geen spanningsversterking en medium drywing versterking.
 - B medium stroomversterking en hoë drywing versterking.
 - C geen stroomversterking, hoogspanningsversterking en medium drywingversterking.
 - D geen spanningsversterking, geen stroomversterking en hoë drywing versterking.
- (1)

1.12 Die toestel wat fisiese hoeveelhede opspoor of waarneem en daarop reageer en meet, staan as 'n ... bekend.

- A omsetter
- B sensor
- C termistor
- D piezo-elektriese effek

(1)

1.13 Watter EEN van die volgende simbole is NIE 'n logika-hek NIE?



(1)

1.14 Die NOF-hek is 'n kombinasie van die ...

- A EN-hek gekombineer met 'n NIE-hek.
- B XOF-hek gekombineer met 'n NIE-hek.
- C OF-hek gekombineer met 'n NIE-hek.
- D XNOF-hek gekombineer met 'n NIE-hek.

(1)

1.15 'n Voordeel van logika voelpeppe:

- A Dit bied 'n akkurate spanningslesing
- B Lae koste
- C Maklik om te gebruik
- D B en C

(1)

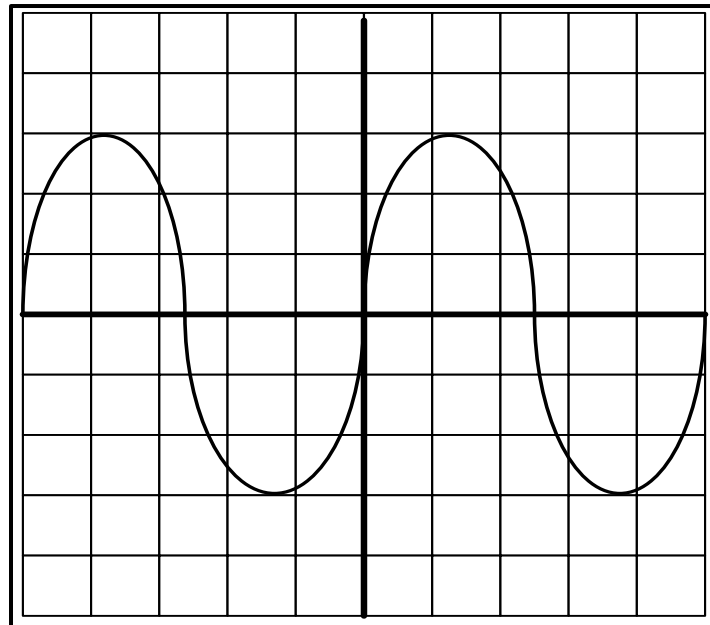
[15]

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 2.1 Noem EEN voorbeeld van elk van die volgende kategorieë ergonomie in die werkplek:
- 2.1.1 Werkpleksomstandighede (1)
 - 2.1.2 Omgewingsfaktore (1)
- 2.2 Beskryf hoe onvoldoende beligting as 'n onveilige toestand beskou word. (2)
- 2.3 Noem waarom dit nodig is om persoonlike beskermende klere in die werkplek te dra. (2)
- 2.4 Verduidelik die doel van geel, driehoekige veiligheidstekens. (2)
- 2.5 Verduidelik waarom regulasies in die werkplek nodig is. (2)
- [10]**

VRAAG 3: GEREEDSKAP EN MEETINSTRUMENTE

- 3.1 Noem die versorging en onderhoud wat nodig vir 'n funksiegenerator is. (3)
- 3.2 FIGUUR 3.2 hieronder toon 'n ossilloskoop wat twee volledige siklusse van 'n sinusgolf toon. Die vertikale volt per afdeling is ingestel op 5 V/afd en die horisontale tyd per afdeling is 2 ms/afd.



FIGUUR 3.2

Gegee: $V/afd = 5 V$
 $T/afd = 2 ms$

Bereken:

- 3.2.1 Die maksimum spanning van die golfvorm (3)
- 3.2.2 Die frekwensie van die golfvorm (4)
- [10]**

VRAAG 4: LOGIKA

- 4.1 Teken die logika-diagram van 'n NEN-hek deur slegs VIER NOF-hekke te gebruik. (4)
- 4.2 Die eienaar van 'n spazawinkel in jou omgewing het jou gevra om 'n eenvoudige alarm vir sy winkel te ontwerp. Die winkel het een venster en een deur. Jy moet 'n alarm ontwerp wat sal aktiveer as die venster of die deur oopgemaak word.
- 4.2.1 Skryf die waarheidstabel neer. (4)
- 4.2.2 Uit die waarheidstabel kry die som-van-produkte-uitdrukking. (3)
- 4.2.3 Vereenvoudig die som-van-produkte uitdrukking. (2)
- 4.2.4 Teken die hek netwerk. (2)
- 4.3 Bewys die volgende:
- $$\bar{A}.B.\bar{C} + \bar{A}.B.C + \bar{A}.\bar{B}.C = \bar{A}.B + \bar{A}.C \quad (5)$$
- 4.4 Verduidelik die verskil tussen die *som van die produkte* en die *produk van die som-notasie*. Gee EEN voorbeeld van elk. (4)
- 4.5 Verwys na die volgende Boolse-uitdrukking en beantwoord die vrae wat volg.
- $$F = AB + \bar{B}C + C\bar{D}$$
- 4.5.1 Skakel die uitdrukking om na slegs 'n NEN-hekke-uitdrukking. (2)
- 4.5.2 Teken die NEN-hekke se logiese kring (4)
- 4.6 Gebruik 'n Karnaugh-kaart om die volgende uitdrukking te vereenvoudig:
- $$Q = \bar{A}B\bar{C} + ABC\bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C \quad (7)$$
- 4.7 Teken 'n volledig benoemde waarheidstabel van 'n halfopteller. (6)
- 4.8 Noem die VIER state wat deur 'n logika-voelpele aangedui kan word. (4)
- 4.9 Verduidelik die kortpad om die stellings van De Morgan te onthou. (3)

[50]

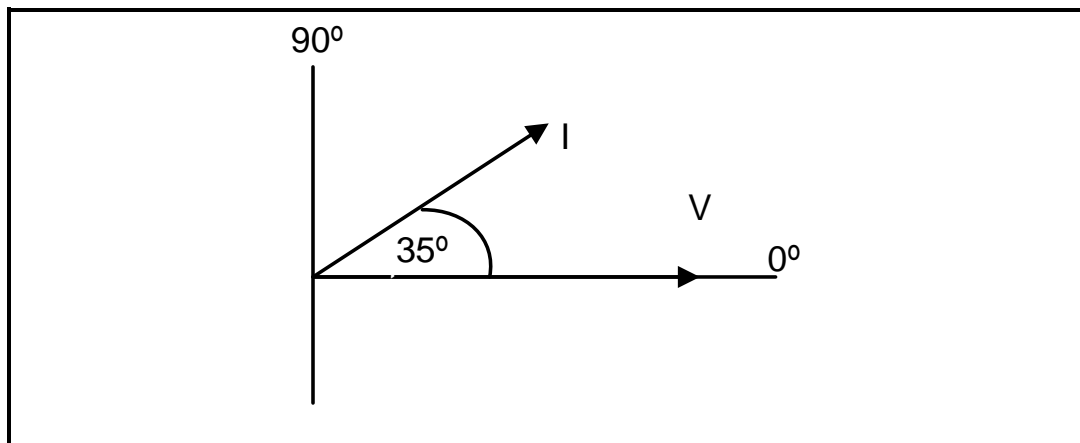
VRAAG 5: GOLFFORME

- 5.1 Noem die TWEE velde wat saamgevoeg word om 'n radiogolf te vorm. (2)
- 5.2 Teken en benoem TWEE digitale pulse, die een positief, die ander negatief. (4)
- 5.3 Verwys na golfforms en verduidelik die volgende terme:
- 5.3.1 Stygtyd (2)
 - 5.3.2 Merk-spasie-verhouding (2)
 - 5.3.3 Klokpuls (2)
- 5.4 Verwys na golfformde kringe en teken die volgende:
- 5.4.1 Die stroombaan van 'n positiewe voorgespanne parallelle afkapping kringbaan met 'n 3 V-voorspanningsbattery (4)
 - 5.4.2 Die uitsetgolfform wanneer die piek sinusvormige spanning van 4 V toegepas word (4)
- 5.5 'n WS-toevoer het 'n WGK-spanning van 12,8 V. Bepaal sy piekspanning. (3)
- 5.6 Bepaal die periodieke tyd van 'n golf met 'n frekwensie van 2 750 Hz. (3)
- 5.7 Bepaal die vormfaktor van 'n sinusgolf as die piekspanning 12,8 V is. (4)

[30]

VRAAG 6: RLC-KRINGE

- 6.1 Noem die verband tussen die stroom en die spanning in 'n WS-stroombaan wanneer die kapasitiewe reaktansie groter as die induktiewe reaktansie is. (1)
- 6.2 Verduidelik hoe 'n toename in frekwensie die induktiewe reaktansie van 'n stroombaan sal beïnvloed. (1)
- 6.3 Teken die golfvorme wat die fasordiagram hieronder sal voorstel.

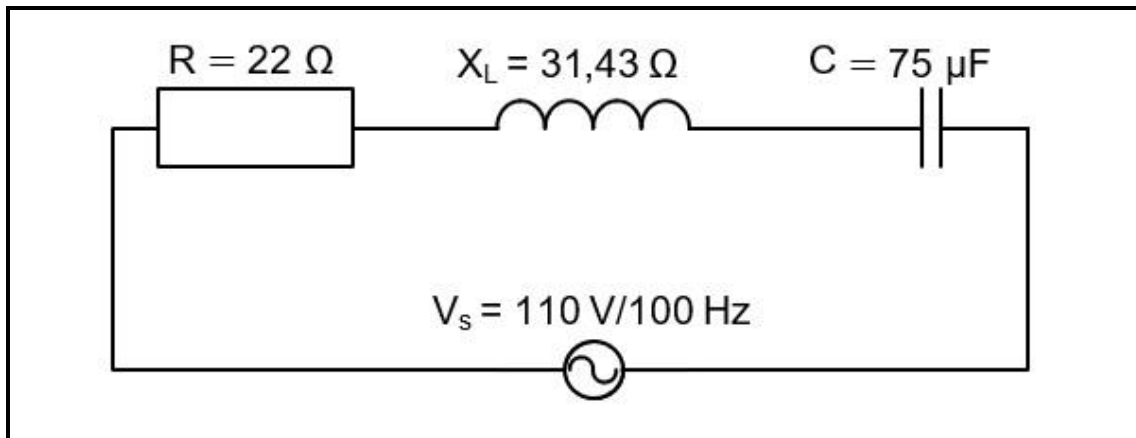


- (2)
- 6.4 Definieer die term *drywingsfaktor*. (2)
- 6.5 Verduidelik hoe 'n toename in frekwensie die stroomvloei in 'n RC-stroombaan sal beïnvloed as die toevoerspanning konstant bly. (3)
- 6.6 'n Serie-RLC-stroombaan het 'n skynbare drywing van 5 VA en 'n drywingsfaktor van 0,75. Bepaal die ware drywing van die stroombaan.

Gegee: $S = 5 \text{ VA}$
 $\cos \theta = 0,75$

(3)

6.7 Verwys na die stroombaandiagram in FIGUUR 6.7 en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 6.7

Gegee: $R = 22 \Omega$
 $X_L = 31,43 \Omega$
 $C = 75 \mu F$
 $V_s = 110 V$
 $f = 100 Hz$

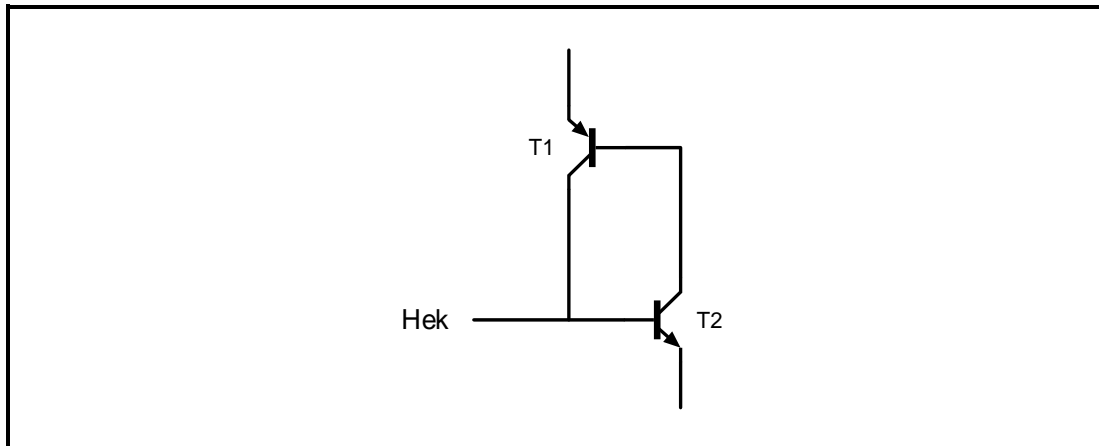
Bereken:

- 6.7.1 Die kapasitiewe reaktansie (3)
- 6.7.2 Die impedansie van die stroombaan (3)
- 6.7.3 Die stroom wat deur die stroombaan vloei (3)
- 6.7.4 Die skyndrywing (3)
- 6.7.5 Die waarde van die induktor in die stroombaan (3)
- 6.7.6 Die drywingsfaktor as die ware drywing 40 W is (3)

[30]

VRAAG 7: HALFGELEIERTOESTELLE

- 7.1 Beskryf wat bedoel word met die spergebied met verwysing na diodes. (4)
- 7.2 Noem EEN toepassing waar zener-diodes gebruik word. (1)
- 7.3 Met verwysing na FIGUUR 7.3 hieronder, verduidelik die werking van 'n SBG deur die tweetransistor model te gebruik. (6)

**FIGUUR 7.3**

- 7.4 Met verwysing na die transistor-laslyn, wat word met die Q-punt bedoel? (3)
- 7.5 Verduidelik hoe 'n diode wat in 'n stroombaan gekoppel is, met behulp van 'n multi-meter (getoets kan word). (2)
- 7.6 Gee die DRIE werksgebiede van 'n transistor. (3)
- 7.7 Verduidelik kortliks, met behulp van skets, die verskil tussen 'n snellerhoek en 'n geleidingshoek van 'n tiristor (SBG). (5)
- 7.8 Teken 'n kenkromme van 'n zener-diode. (4)
- 7.9 Teken 'n simbool van 'n PNP-transistor, wat die konvensionele stroomvloeï deur die transistor aandui. (4)
- 7.10 'n Kring bestaan uit 'n 12,8 V-toevoer, wat in serie is met 'n silikondiode met 'n bekende voorspanning van 0,8 V verbind. Die las het 'n impedansie van 75 Ω . Beantwoord die vrae volgende.
- 7.10.1 Teken die IV kenkromme van hierdie stroombaan. (3)
- 7.10.2 Trek die laslyn van die diode. (5)

[40]

VRAAG 8: SENSORS EN OMSETTERS

- 8.1 Definieer die term *piezo-elektriese effek*. (2)
- 8.2 Verduidelik die verskil tussen 'n *sensor* en 'n *omsetter*. (4)
- 8.3 Verduidelik die werking van 'n Lig Afhanklike Resistor (LAR). (2)
- 8.4 Verduidelik die term *opto-koppelaar*. (2)
- 8.5 Teken die kringsimbool van 'n fototransistor. (3)
- 8.6 Met verwysing na termistors, verduidelik die term *Negatiewe temperatuur-koëffisiënt (NTK)*. (2)

[15]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD

MEETINSTRUMENTE

$$V_{\text{maks}} = V/\text{afd.} \times \text{aantal afdelings}$$

$$T = T/\text{afd.} \times \text{aantal afdelings}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

RLC-KRINGE

$$X_L = 2\pi fL$$

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

$$I_T = I_R = I_L = I_C$$

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

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

$$\cos \theta = \frac{R}{Z} \quad \text{en} \quad \cos \theta = \frac{P}{S}$$

GOLFFORME

$$f = \frac{1}{T}$$

$$V_{\text{MAKS}} = V_{\text{RMS}} \times 1,414 (V)$$

$$V_{\text{RMS}} = V_{\text{MAX}} \times 0,707$$

$$V_{\text{ave}} = V_{\text{max}} \times 0,637$$