higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N5

4 APRIL 2018

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 9 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: WISSELSTROOMTEORIE

1.1 1.1.1 tyd
1.1.2 stroom
1.1.3 reghoekgolfvorm
1.1.4 fout (4 × 1) (4)

1.2 1.2.1 $X_C = \frac{1}{2\pi fc}$

$c = \frac{1}{2\pi f X_C}$

$= \frac{1}{2 \times \pi \times 200 \times 10^3 \times 18849{,}56}$ ✓

$= 42{,}217$ ρf ✓

$X_L = 2\pi fL$

$L = \frac{X_C}{2\pi f}$

$= \frac{18849{,}56}{2 \times \pi \times 200 \times 10^3}$ ✓

$= 15$ mH ✓

$Z_d = \frac{L}{RC}$

$= \frac{0{,}015}{42{,}217 \times 10^{-12} \times 10}$ ✓

$= 35{,}53$ MΩ ✓ ⟶ (6)

1.2.2 $I_C = \frac{V_T}{X_C}$

$= \frac{60 \angle 0^0}{18849,56 \angle -90^0}$ ✓

$= 0,0032 \angle 90° \text{ A}$ ✓

$I_L = \frac{V_T}{X_L}$

$= \frac{60 \angle 0^0}{18849,56 \angle 89,97^0}$

$0,0032 \angle 89.97^0 \text{ A}$ =✓✓⟶

(4)
[14]

VRAAG 2: KRAGTOEVOERE

2.1 2.1.1 $r = \frac{1}{2\sqrt{3}fCR_L}$

$R_L = \frac{1}{2\sqrt{3}fC.r}$

$= \frac{1}{2\sqrt{3} \times 50 \times 100 \times 10^{-6} \times 0,03}$ ✓

$= 1924,5\ \Omega$ ✓⟶ (2)

2.1.2 $I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R_L}$

$= \frac{15}{1924,5}$✓

$= 7,8\ \text{mA}$✓

$\text{V}_{\text{dc}} = \text{V}_{\text{M}} - \frac{I_{dc}}{2FC}$

$\text{V}_{\text{M}} = V_{dc} + \frac{I_{dc}}{2FC}$✓✓

$= 15 + \frac{7,8 \times 10^{-3}}{2 \times 50 \times 100 \times 10^{-6}}$

$= 15,78\ \text{V}$ ✓✓⟶ (6)

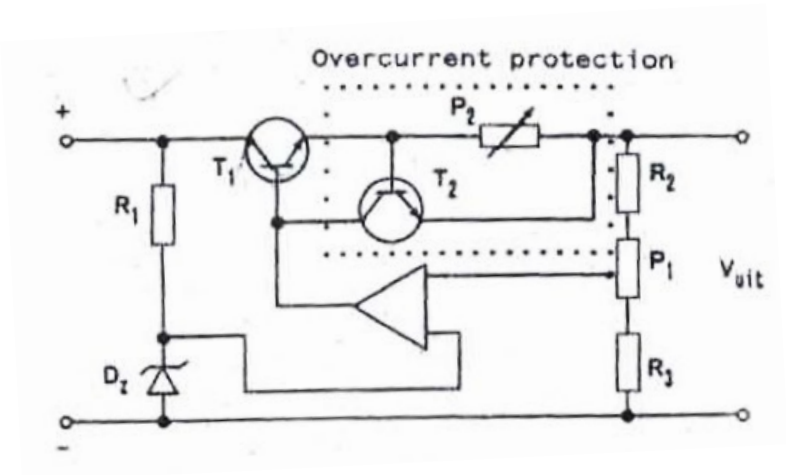
2.2 $\text{VR} = \frac{\text{V}_{\text{NL}} - \text{V}_{\text{FL}}}{\text{V}_{\text{FL}}}$

$= \frac{13,8-12,2}{12,2}$✓

$= 0,131$✓⟶ (2)

2.3 Die mate van stabilisering tydens 'n spanningsreëlaar (1)

2.4



Oorstroombeveiliging: 'n Halwe punt vir elke korrekte aansluiting of komponent

Potensiometer P_2 is aangepas gedurende 'n normale lasstroom sodat transistor T_1
nie genoegsaam meevoorgespan is nie, en daarom af is.✓ 'n Toename in lasstroom het 'n toename in spanningsval by P2 tot gevolg. ✓ Tydens oorlastoestande skakel die verhoogde spanningsval by P_2 transistor T_2 aan om
'n deel van die basisstroom van transistor T_1 te gelei en die toename in die lasstroom tot 'n veilige waarde te beperk.✓ (6)

[17]

3.1.1 $V_e = \frac{V_{CC}}{10}$

$= \frac{12}{10}$

$= 1{,}2\ V$✓ ⟶

$R_c = \frac{V_{CC} - V_{ce} - Ve}{I_C}$

$I_c = \frac{V_{CC} - V_{ce} - V_e}{R_C}$✓

$= \frac{12-8-1{,}2}{2600}$✓

$= 11\ mA$✓

$R_E = \frac{V_E}{I_C}$

$= \frac{1{,}2}{0{,}011}$✓

$= 109{,}1\ \Omega$✓ ⟶ (6)

3.1.2 $C_E = \frac{10}{2\pi F R_e}$

$= \frac{10}{2.\pi.100.109{,}1}$✓

$= 145{,}881\ \mu f$✓ ⟶ (2)

3.1.3 $I_B = \frac{I_C}{\beta}$

$= \frac{0{,}011}{250}$✓

$= 44\ \mu A$✓

$R_b = \frac{V_{CC} - V_{be} - V_e}{I_b}$

$= \frac{12 - 0{,}7 - 1{,}2}{44 \times 10^{-6}}$✓

$= 229{,}55\ k\Omega$✓ ⟶ (4)

3.2 $Z_i = R_B//Z_1$

$Z1 = h_{ie}$

$Z_i = 1{,}8\ k\Omega$✓✓

$Z_2 = \frac{1}{h_{oe}}$

$= \frac{1}{20 \times 10^{-6}}$

$= 50\ k\Omega$✓

$Z_O = R_C//Z_2$

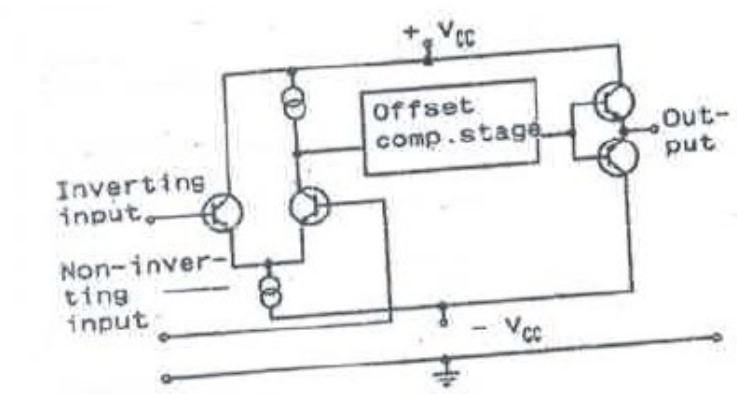
$= \frac{2600\ x\ 50000}{2600+50000}$✓

$= 2471{,}5\ \Omega$✓ ⟶ (5)

[17]

VRAAG 4: OPERASIONELE VERSTERKERS

4.1



Vereenvoudigde baan van 'n operasionele versterker: 'n Halwe punt per korrekte benoeming en komponent (5)

4.2 4.2.1 Die nodige verskil tussen voorspannings by die ingangsvermoë om nuluitgangspannings te verkry

4.2.2 Die ingangaansluiter van 'n differensiaalversterker wat 'n antifase-uitgang voortbring as 'n sein aangewend word.

(2 × 2) (4)

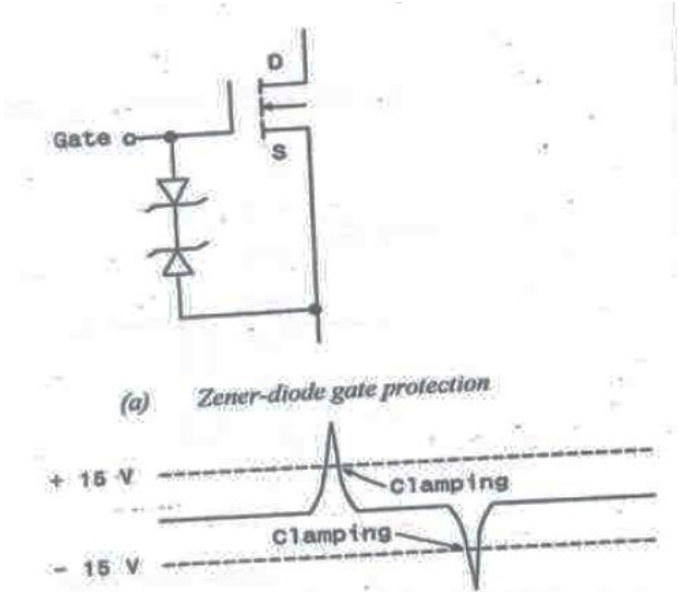
4.3 $V_O = \frac{-R_F}{R_{in}}(V_1 + V_2 + V_3)$

$R_{in} = \frac{-R_F}{V_O}(V_1 + V_2 + V_3)$✓

$= \frac{-20000}{20}(1 + 1{,}5 + 3{,}5)$✓

$= 6\ \text{k}\Omega$✓⟶ (3)
[12]

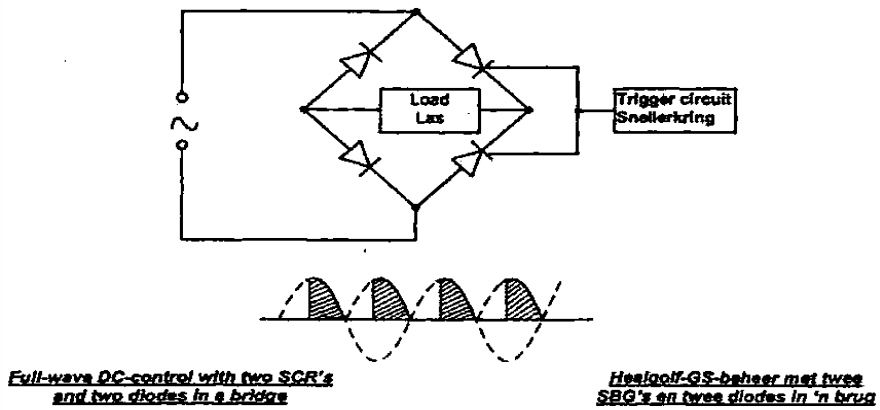
VRAAG 5: GEÏNTEGREERDE STROOMBANE



Zenerdiode-hekbeskerming
Baan = 2 punte
Uitganggolf = 2 punte **[4]**

VRAAG 6: ELEKTRONIESE FASEBEHEER

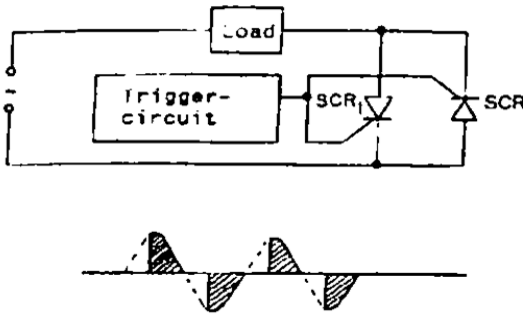
6.1



Full-wave DC-control with two SCR's and two diodes in a bridge

Heelgolf-GS-beheer met twee SBG's en twee diodes in 'n brug

6.2



(2 × 4) **[8]**

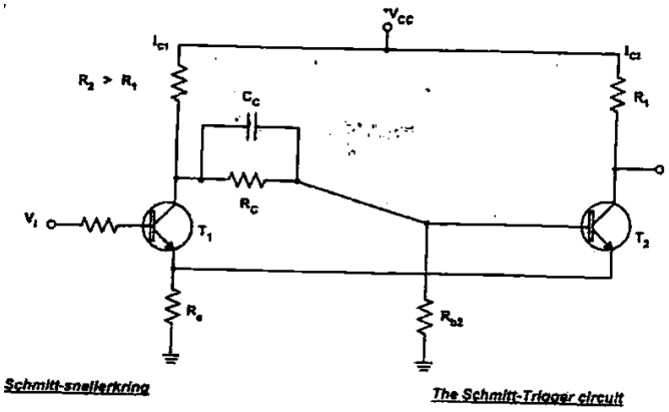
VRAAG 7: TOETSTOERUSTING

Die beheereenheid stel die baan terug op nul. Met die aanwending van ingangspanning het die komparator 'n uitgangsvermoë na die klokpulsgenerator. Klokpulse beweeg deur die teller en word getel. 'n Digitale uitgangsvermoë word aan die D/A-omsetter gelewer wat dit in 'n analoë spanning vir die komparator omsit. Sodra Vu = Vr, word die komparatoruitgangsvermoë weereens nul, hou die klokpulsgenerator op om klokpulse aan die teller te lewer, en hou die teller op met tel. Die telling op die teller gee 'n aanduiding. **[6]**

VRAAG 8: OSSILLATORS

8.1
- Variasies in die ingestemde kring of transistor parameters
- Veranderinge in die kondisie van die vrag
- Onstabiele spanningstoevoer (3)

8.2



(4)

8.3 $F_O = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_T C}}$

$C = \frac{1}{(2\pi f)^2 . L_T}$ ✓

$= \frac{1}{(2 \times \pi \times 250 \times 10^3)^2 \times 20 \times 10^{-3}}$ ✓

$= 20{,}26\ \mu f$ ✓ ⟶ (3)

[10]

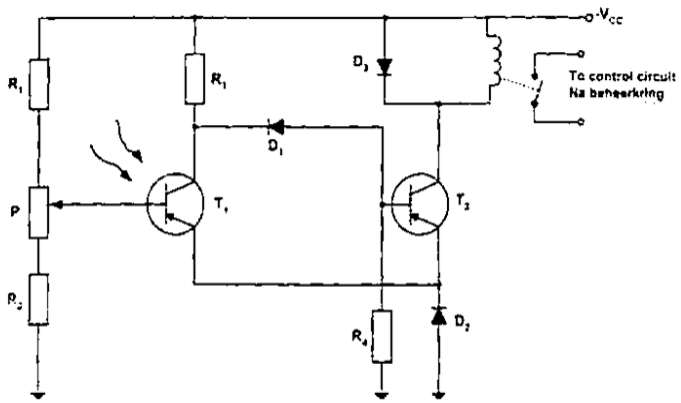
VRAAG 9: OORDRAERS

9.1
- Passiewe oordraers ✓ het elektriese krag nodig om te werk.✓
- Aktiewe of selfontwikkelende oordraers ✓ ontwikkel 'n EMK sodra hulle deur 'n vorm van energie gestimuleer word, en benodig dus geen eksterne krag nie.✓

(2 × 2) (4)

9.2 Gebruik die verandering in weerstand om ander energievorme soos elektriesevloeddigtheid, hitte, lig, vermoë, torsie en humiditeit om te sit in eweredige stroom of spanning. (2)

9.3



Schmitt-trigger circuit which includes a photo transistor

Schmitt-snellerkring wat 'n fototransistor insluit

(6)

[12]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou