higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N5

30 Julie 2021

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 10 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: WISSELSTROOMTEORIE

1.1 Selektiwiteit is die vermoë van 'n versterker om te onderskei tussen seine waarvan die frekwensies baie na aan mekaar is.

OF

'n Hoë 'Q' bied 'n skerper piek en sal diskrimineer ten gunste van frekwensies naby aan f_r. (2)

1.2

$$V_{R3} = I_{R3}R_3$$
$$= 15 \text{ x } 10$$
$$= 150 \text{ V } ✓$$
$$V_{//} = V_T - V_{R3}$$
$$= 300 - 150$$
$$= 150 \text{ V } ✓✓$$
$$I_{R1} = \frac{V_{//}}{R_1}$$
$$= \frac{150}{20}$$
$$= 7{,}5 \text{ A } ✓✓$$
$$I_{R2} = I_{R3} - I_{R1}$$
$$= 15 - 7{,}5$$
$$= 7{,}5 \text{ A } ✓$$
$$R_2 = \frac{V_{//}}{I_{R2}}$$
$$= \frac{150}{7{,}5}$$
$$= 20 \text{ Ω } ✓✓ \longrightarrow$$ (8)

1.3 $X_L = 2\pi fL$

$= 2 \text{ x } \pi \text{ x } 50 \text{ x } 0{,}01$

$= 3{,}142\ \Omega$

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

$= \frac{1}{2 \text{ x } \pi \text{ x } 50 \text{ x } 100 \text{ x } 10^{-6}}$

$= 31{,}831\ \Omega$

$Z_1 = 0 - j\,31{,}831 = 31{,}831 \llcorner -90^0\ \Omega$ ✓

$Z_2 = 5 + j\,3{,}142 = 5{,}905 < 32{,}145^0\ \Omega$ ✓

$Z_T = \frac{Z_1 \text{ x } Z_2}{Z_1 + Z_2}$

$= \frac{31{,}831 \llcorner -90^0 \text{ x } 5{,}905 \llcorner 32{,}145^0}{0 - j\,31{,}831 + 5 + j\,3{,}142}$ ✓

$= \frac{187{,}962 \llcorner -57{,}855^0}{5 - j\,28{,}689}$

$= \frac{187{,}962 \llcorner -57{,}855^0}{29{,}121 \llcorner 80{,}114^0}$ ✓

$= 6{,}523 \llcorner -137{,}963^0\ \Omega$ ✓ (5)

[15]

VRAAG 2: KRAGTOEVOERE

2.1

$$r = \frac{V_{r(rms)}}{V_{DC}}$$

$$\therefore V_{r(rms)} = V_{dc}.r$$

$$= 0{,}05 \text{ x } 40 \checkmark$$

$$= 2 \text{ V} \checkmark$$

$$r' = \frac{V'_{r(rms)}}{V'_{DC}}$$

$$\therefore V'_{r(rms)} = V'_{DC}.r'$$

$$= 0{,}03 \text{ x } 50 \checkmark$$

$$= 1{,}5 \text{ V} \checkmark$$

$$V'_{r(rms)} = \frac{V_{r(rms)}}{(4\pi f)^2 LC}$$

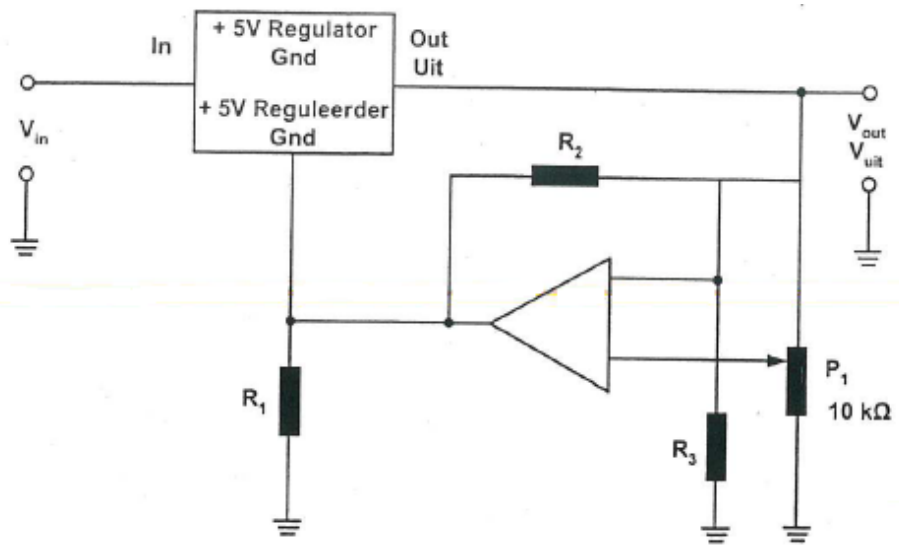
$$\therefore C = \frac{V_{r(rms)}}{(4\pi f)^2 L.V'_{r(rms)}}$$

$$= \frac{2}{(4 \text{ x } \pi \text{ x } 50)^2 \text{ x } 0{,}5 \text{ x } 1{,}5} \checkmark$$

$$= 6{,}755 \text{ µf} \checkmark \longrightarrow$$ (6)

2.2 Die spanning waarteen die kring beperk sal word, word bepaal deur die omgekeerde deurbreekspanning van die Zener-diode. Sodra die afvoerspanning hoog genoeg is om geleiding in die Zener-diode aan te dryf, word 'n puls aan die hek van die SCR gestuur. Die SCR sal begin gelei en 'n virtuele kortsluiting oor die afvoerterminale lewer. (3)

2.3



Hoë, stabiele, verstelbare spanningsreëlaar
IGNOREER GEDEELDE RESISTORS EN BESKOU DIT AS NORMAL RESISITORS (5)

[14]

VRAAG 3: TRANSISTORVERSTERKERS

3.1 3.1.1

$$V_e = \frac{V_{cc}}{10}$$

$$= \frac{20}{10}$$

$$= 2\ V\ ✓$$

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

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

$$= \frac{20 - 0{,}7 - 2}{480 \times 10^3}\ ✓$$

$$= 3{,}604\ \mu A\ ✓$$

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

$$= \frac{15 \times 10^{-3}}{3{,}604 \times 10^{-6}}\ ✓$$

$$= 4{,}162\ ✓ \longrightarrow \quad (5)$$

3.1.2

$$Ce = \frac{10}{2\pi f R_e}$$

$$= \frac{10}{2\ x\ \pi\ x\ 50\ x\ 133{,}33}\ ✓$$

$$= 238{,}74\ \mu f\ ✓ \longrightarrow \quad (2)$$

3.2 3.2.1

$$Z_L = \frac{R_c x\ R_L}{R_c + R_L}$$

$$= \frac{5000 \times 20000}{5000 + 20000}\ ✓$$

$$= 4\ k\Omega\ ✓$$

$$A_V = \frac{-h_{fb} Z_L}{h_{ib} + (h_{ib} h_{ob} - h_{fb} h_{rb}) Z_L}$$

$$= \frac{-(-0{,}95) \times 4000\ ✓✓}{50 + \{50 \times 0{,}4 \times 10^{-6} - (-0{,}95 \times 200 \times 10^{-6})\} x\ 4000}$$

$$= 74{,}74 ✓ \longrightarrow \quad (5)$$

3.2.2

$$Z_1 = h_{ib} - \frac{h_{fb}.h_{rb}.Z_L}{1 + h_{ob}.Z_L}$$

$$= 50 - \frac{(-0,95) \text{ x } 200 \text{ x } 10^{-6} \text{ x } 4000}{1 + 0,4 \text{ x } 10^{-6} \text{x } 4000} \checkmark$$

$$= 50,76 \checkmark$$

$$Z_i = \frac{R_e x Z_1}{R_e + Z_1}$$

$$= \frac{1000 \text{ x } 50,76}{1000 + 50,76} \checkmark$$

$$= 48,308\ \Omega \checkmark \longrightarrow$$ (4)

[16]

VRAAG 4: OPERASIONELE VERSTERKERS

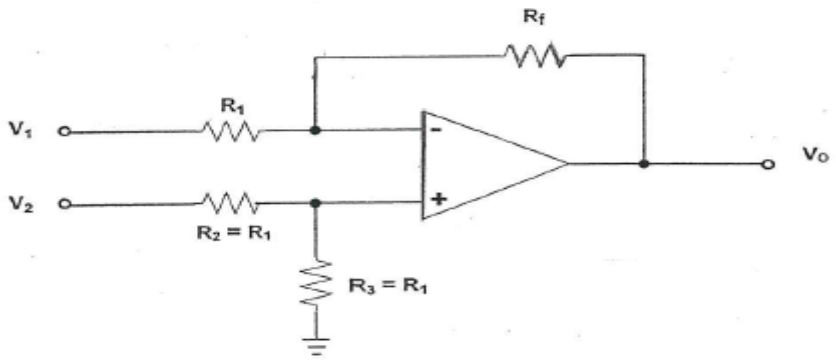
4.1

$$V_O = -R_f\left(\frac{V_1}{R_1}+\frac{V_2}{R_2}+\frac{V_3}{R_3}\right)$$

$$= -30 \times 10^3\left(\frac{6}{120 \times 10^3}+\frac{6}{240 \times 10^3}+\frac{6}{360 \times 10^3}\right) ✓✓$$

$$= 2{,}7501 \text{ V} ✓ \longrightarrow \quad (3)$$

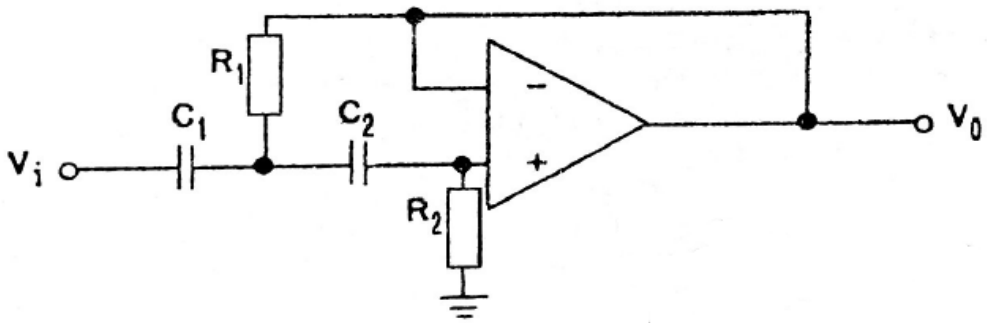
4.2



Differensiaalversterker (3)

4.3
- Elektriese analoogrekenaars
- Servo-stelsels
- Lineêre menger
- Vlakverskuiwing (Enige 1 × 1) (1)

4.4



Hoëdeurlatingsfilter (3)
[10]

VRAAG 5: GEïNTEGREERDE KRINGE

- Aard soldeerpunte
- Gebruik geaarde polsstroke
- Aard alle toetsuitrusting
- Skakel die krag af sodra jy op die kring begin werk
- Konnekteer ongebruikte toevoere na V_{DD} of V_{SS} (5 × 1) **[5]**

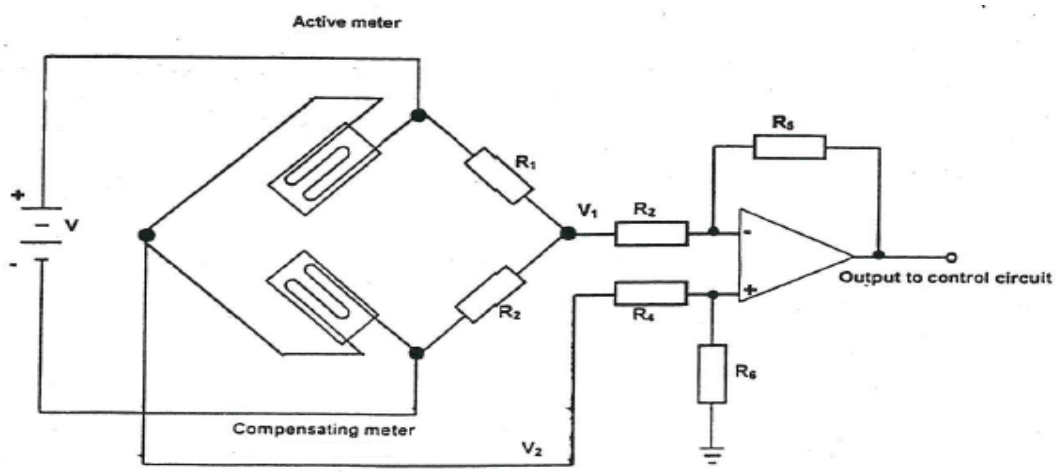
VRAAG 6: OORDRAERS/OMSETTERS

6.1 Die *resolusie van 'n potensiometer* kan gedefinieer word as die spanningsval oor twee aanliggende wikkelings/draaie tot die totale spanningsval.

OF

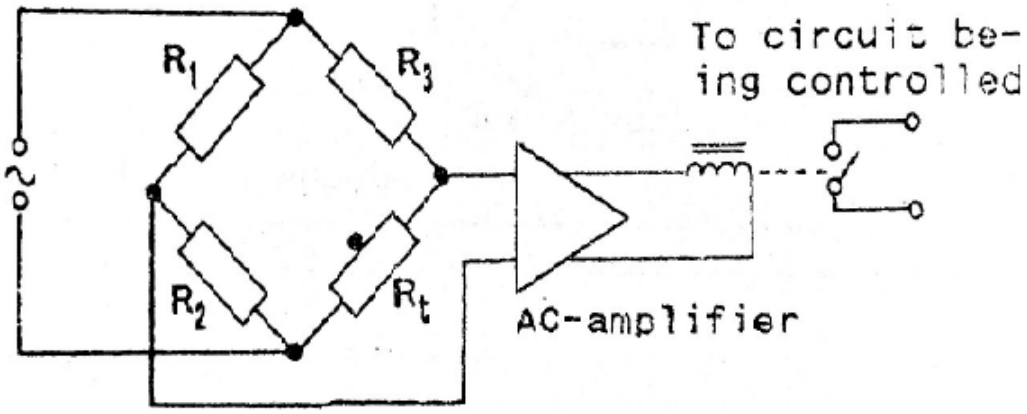
Die verhouding van een wikkeling tot die totale aantal wikkelings van die resistor. (2)

6.2



Vervormingsmeter in a Wheatstone-brug (5)

6.3



Temperatuurbeheer met behulp van 'n termistor (5)

6.4 Waarde van 'n termistor by 24 °C:

$$T = ℃ + 273$$

$$= 24℃ + 273$$

$$= 297\ \text{K} \checkmark$$

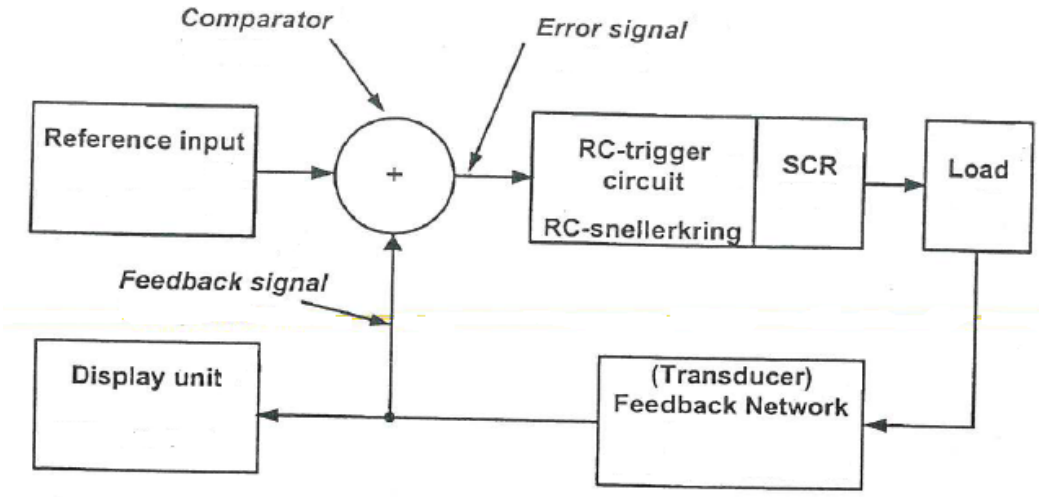
$$\therefore R_T = A.e^{\frac{B}{T}}$$

$$= 7 \text{ x } 10^{-12} \text{ x } e^{\frac{8972}{297}}$$

$$= 921{,}708\Omega \checkmark \longrightarrow$$ (2)

[14]

VRAAG 7: ELEKTRONIESE FASEBEHEER



- Die vergelyker vergelyk die terugvoersein van die las met die verwysingsein. Sodra die las afwyk,
- verskyn 'n foutsein op die uitset van die vergelyker
- wat deur die beheerkring gebruik word om die lastoestand weer te normaliseer. **[8]**

VRAAG 8: TOETSUITRUSTING

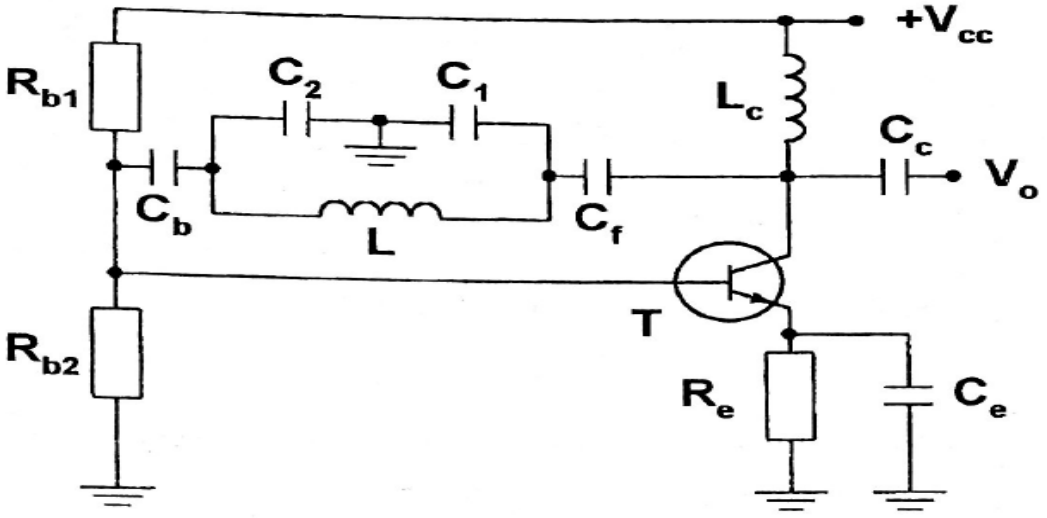
8.1
- Die teller tel deur sy volle kapasiteit terwyl die kondensator laai.
- 'n Drapuls word na die flip-flop gestuur,
- wat skakelaar 'S' laat skakel (Ontlaai deur Vr en die teller tel totdat C ontlaai is).
- Hierdie telling is eweredig aan die ontlaaitydperk en ook eweredig aan die spanning Vu. (4)

8.2 Om 'n analoog- insetsein na 'n digitale sein om te skakel. (2)

[6]

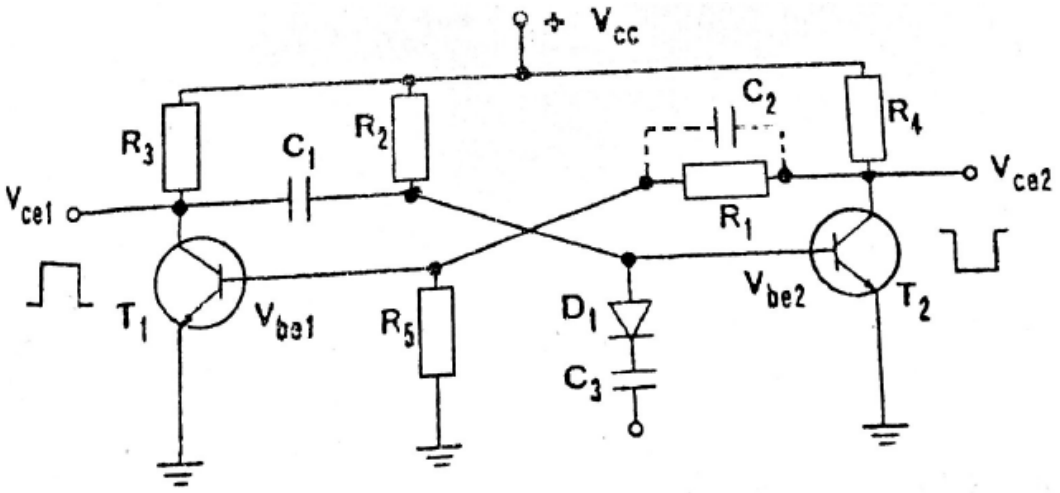
VRAAG 9: OSSILLATORS

9.1



Colpitts-ossillator (4)

9.2



'n Eksterne snellerpuls is nodig om die stroombaan te laat werk. Die stroombaan is in 'n stabiele toestand en sodra die snellerpuls toegepas word, skakel dit oor na die semi-stabiele toestand vir 'n tydperk wat bepaal word deur die tydkonstante R_2C_1. Na hierdie periode skakel die stroombaan terug na die stabiele toestand en bly in dié toestand totdat 'n volgende snellerpuls ontvang word. (8)

[12]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou