higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

KOMMUNIKASIE-ELEKTRONIKA N4

26 JULIE 2019

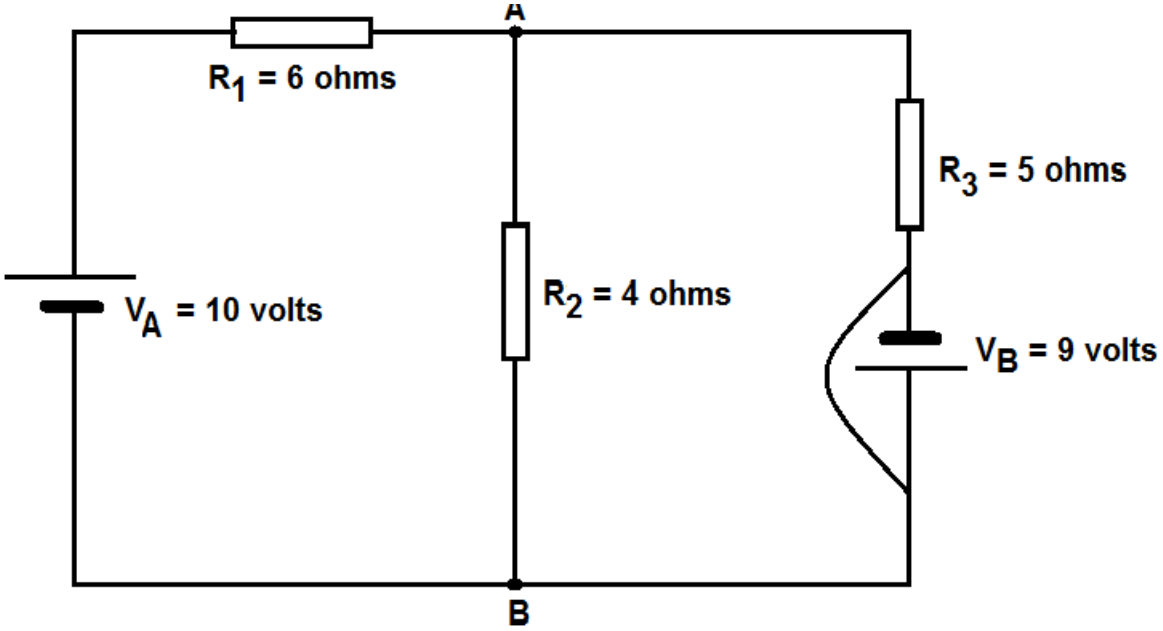
Hierdie nasienriglyn bestaan uit 8 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: GELYKSTROOMTEORIE (NETWERKSTELLINGS)

1.1 Enige netwerk kan beskou word as 'n tweeaansluiternetwerk en kan deur 'n enkel bron van EMK in serie met enkel weerstand vervang word. (2)

1.2



$$RT = R1 + \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3}$$

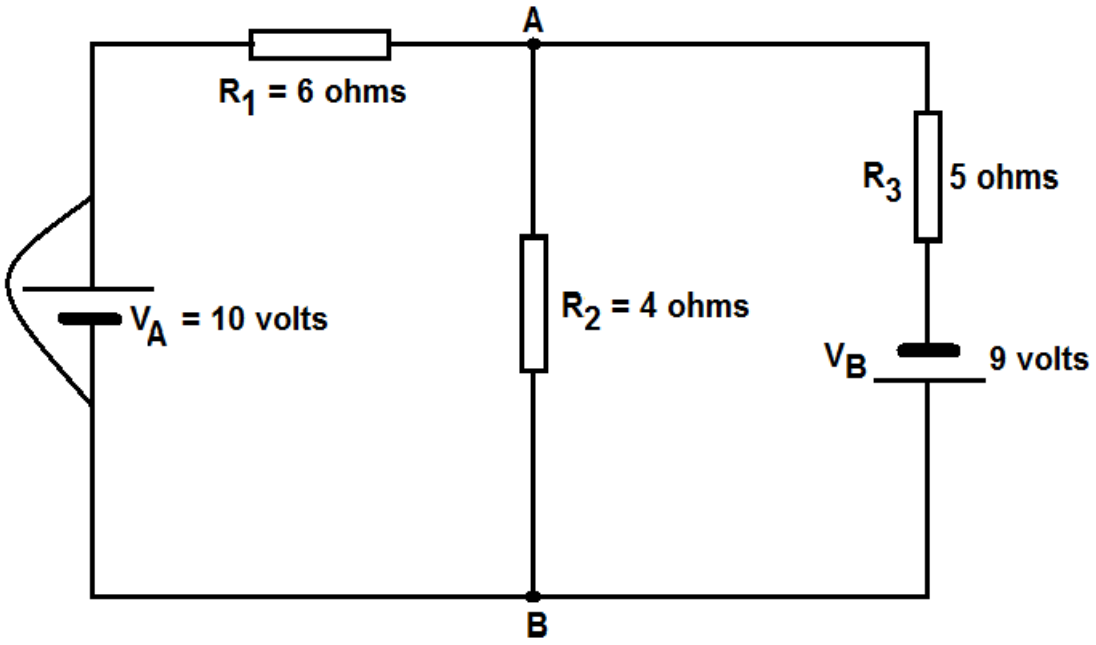
$$= 6 + \frac{4 \times 5}{4 + 5}$$

$$= 8{,}22\ \Omega$$

$$I2 = \frac{V_1}{R_T} \times \frac{R_3}{(R_2 + R_3)}$$

$$= \frac{10}{8{,}22} \times \frac{5}{(5 + 4)}$$

$$= 0{,}68 \text{ A rigting A na B}$$



$$RT = R3 + \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3}$$

$$= 5 + \frac{4 \times 6}{4 + 6}$$

$$= 7{,}4\ \Omega$$

$$I4 = \frac{V_2}{R_T} \times \frac{R_1}{(R_1 + R_2)}$$

$$= \frac{9}{7{,}4} \times \frac{6}{(6+4)}$$

$$= 0{,}73 \text{ A rigting B na A}$$

$$I_{R2} = I_4 - I_2$$
$$= 0{,}73 - 0{,}68$$
$$= 0{,}05 \text{ A of 50 mA rigting B na A}$$ (13)

[15]

VRAAG 2: WISSELSTROOMTEORIE (VEKTORE)

2.1 2.1.1

$$I_R = \frac{V}{R}$$

$$I_R = \frac{100}{1\,000}$$

$$I = 0{,}1 \text{ A}$$

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

$$= \frac{V}{2 \times \pi \times f \times L}$$

$$I_L = \frac{100}{2\pi \times 50 \times 0{,}5}$$

$$= 0{,}637 \text{ A}$$

$$I_C = \frac{V}{X_C}$$

$$= \frac{\frac{V}{1}}{2 \times \pi \times f \times C}$$

$$= \frac{V \times 2 \times \pi \times f \times C}{10^{-6}}$$

$$= \frac{100 \times 2\pi \times 50 \times 10}{10^6}$$

$$= 0{,}314 \text{ A}$$

$$I_X = I_L - I_C$$

$$= 0{,}637 - 0{,}314$$

$$= 0{,}323 \text{ A} \quad (8)$$

2.1.2

$$\text{IT} = \sqrt{I_{R^2} + I_{X^2}}$$

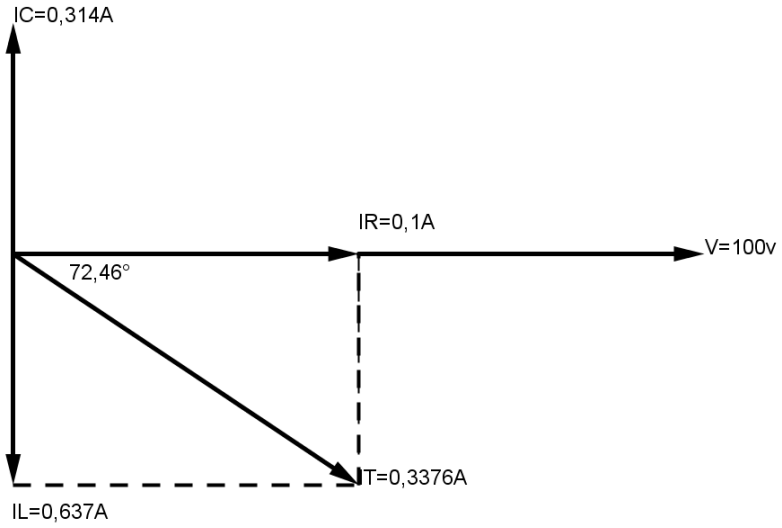
$$= \sqrt{0{,}1^2 + 0{,}323^2}$$

$$= 0{,}338 \text{ A}$$

$$= \tan^{-1} \frac{0{,}323}{0{,}1}$$

$$= 72^\circ 46'' \quad (1)$$

2.1.3



(1)

2.2
$$XL = XC$$
$$2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC}$$
$$(2\pi)^2 f^2 LC = 1$$
$$f^2 = \frac{1}{(2\pi)^2 LC}$$
$$\therefore f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

(5)
[15]

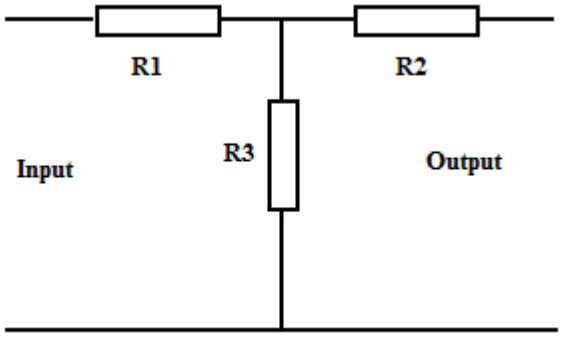
VRAAG 3: FREKWENSIEREAKSIE (FILTERS, VERSWAKKERS EN RC-TYDKONSTANTE ['RC TIME CONSTANTS'])

3.1
- Deurlaatband
- Verswakkingsband
- Afsnyfrekwensie

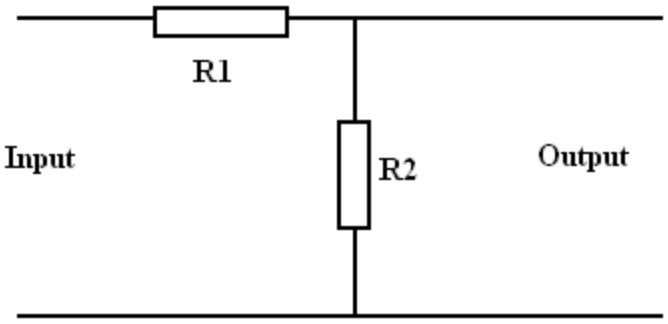
(3)

3.2 Die basiese banddeurlaatfilter word gekonstrueer deur ’n onderdeurlaatfilter in serie te skakel met ’n bodeurlaatfilter. Die afsnyfrekwensie van die onderdeurlaatfilter moet hoër wees as die afsnyfrekwensie van die bodeurlaatfilter. (3)

3.3 3.3.1



3.3.2



(2 × 2) (4)
[10]

VRAAG 4: MODULASIE

4.1 4.1.1 Proses waardeur die amplitude van ’n reeks digitale pulse gewysig word om te wissel in verhouding tot die amplitude van die moduleersein

4.1.2 Proses waardeur die posisie van die pulsdraaggolf gewysig word om te wissel in ooreenstemming met die onmiddellike waarde van die moduleersein.

4.1.3 Proses waardeur die duur van die pulsdraaggolf gewysig word om te wissel in ooreenstemming met die onmiddellike waarde van die moduleersein

4.1.4 Proses waardeur die amplitude van die pulsdraaggolf gewysig word om te wissel in ooreenstemming met die onmiddellike waarde van die moduleersein.

(4 × 2) (8)

4.2 Tydens oorsending van die onafhanklike syband, aan die ontvangskant van die kring, aanvaar die ontvanger beide sybande en die draaggolf, skei hulle, versterk die draaggolf en stel dit weer bekend in twee afsonderlike demodulatorkringe om die twee oorspronklike moduleerseine afsonderlik voort te plant. (3)

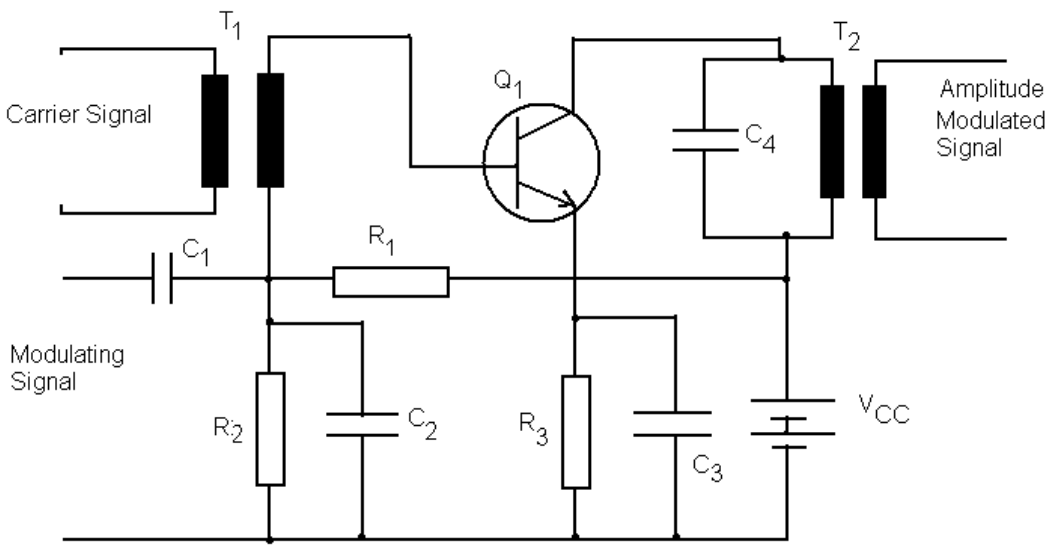
4.3
- Met AM wissel die amplitude van die draaggolf terwyl die draaggolffrekwensie tydens FM wissel.
- AM produseer twee stelle sybande en is ’n smalbandstelsel, terwyl FM ’n groot stel sybande produseer en ’n breëbandstelsel is.
- FM gee ’n baie beter sein-na-geraas-verhouding as AM onder soortgelyke bedieningstoestande.
- FM-uitsending kan enige tyd van die dag of nag plaasvind terwyl AM nie bedags ionosferies kan voortplant nie. (4)

[15]

VRAAG 5: DEMODULASIE

5.1 Diskrimineerders word in FM-ontvangers gebruik om frekwensieveranderinge om te skakel sodat dit ooreenstem met amplitudeveranderinge om die modulasie vanaf die FM-golf te onttrek. (3)

5.2



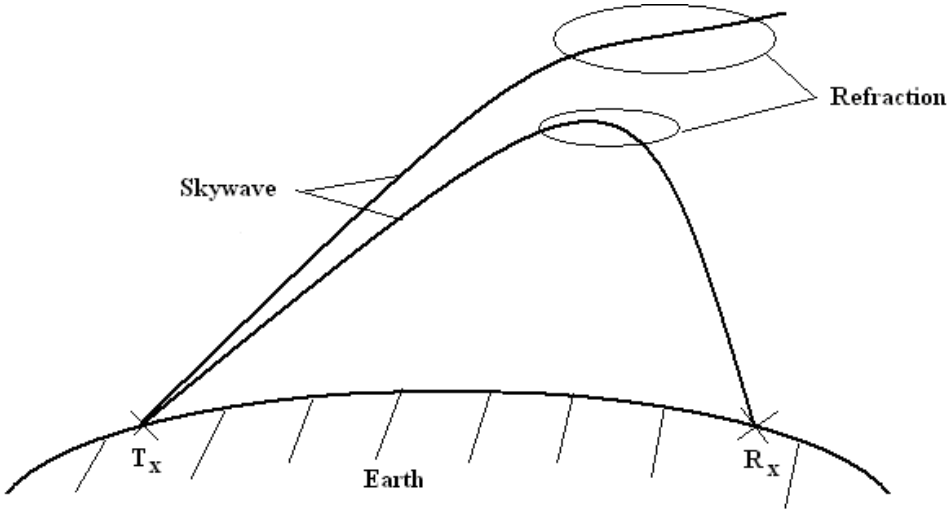
Die draaggolfsein word gekoppel aan die basis van Q1 by transformator T1 en die moduleersein word gekoppel aan die basis van Q1 by kapasitor C1. Die spanningsverdeler R1R2 vestig 'n rustende meevoorspanning vir Q1. Die moduleersein wat by R2 gebruik word, veroorsaak dat die basisvoorspanning toeneem en afneem met wisselings in die moduleersein. Kapasitor C1 omseil die wisselstrome rondom R2 om 'n konstante rustende bedieningspunt te behou. Resistor R3 is 'n uitstraleroorstemweerstand en C3 omseil die draaggolfseinfrekwensie. Transformator T2 koppel die gemoduleerde draaggolfsein aan die las op die versterker. (12)
[15]

VRAAG 6: KOMMUNIKASIESTELSELS

- Antenne: Skakel elektromagnetiese golwe om in baie klein elektriese strome
- RF-versterker: Versterk sein waarop dit ingestel is
- Menger
  - Inset: RF + ossillatorfrekwensie (draaggolf)
  - Lewering: TF, drie ander frekwensies + geraas
- Ossillator: Genereer sein van konstante amplitude en frekwensie (draaggolf)
- TF-versterker: Versterk tussenfrekwensie (RF + draaggolf)
- Begrenser: Voorkom amplitudewisselings
- FM-verklikker: Verander frekwensiewisselings na spanningswisselings
- OF-versterker: Versterk die oudiolewering vanaf verklikker om die luidspreker aan te dryf
- Luidspreker: Skakel oudiosein om na klank
- Kragvoorsieningseenheid: Reguleer GS-spanning na alle fases (10 × 2) **[20]**

VRAAG 7: RADIOGOLFVOORTPLANTING

7.1



Dit is hoe die pad van 'n golf buig weens verandering in snelheid as dit vanaf een medium na 'n ander beweeg. (5)

7.2 7.2.1 Afstand vanaf die sender na 'n punt waar die ruimtegolfsein eerste gehoor is. Dit hang van die kritieke hoek en die ionosfeerlaaghoogtes af.

7.2.2 Dit is die hoek tussen die norm en die uitgestraalde ruimtegolf vir 'n gegewe maksimum bruikbare frekwensie ('M.U.F.') waar die golf eerste teruggerefrakteer word sonder deurdringing.

(2 × 1) (2)

7.3 $$\lambda = \frac{V}{f}$$

$$= \frac{3 \times 10^8}{60 \times 10^6}$$

$$= 5 \text{ m}$$

lengte van die antenne is 5/2 = 2,5 m (3)

[10]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou