higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N4

26 November 2024

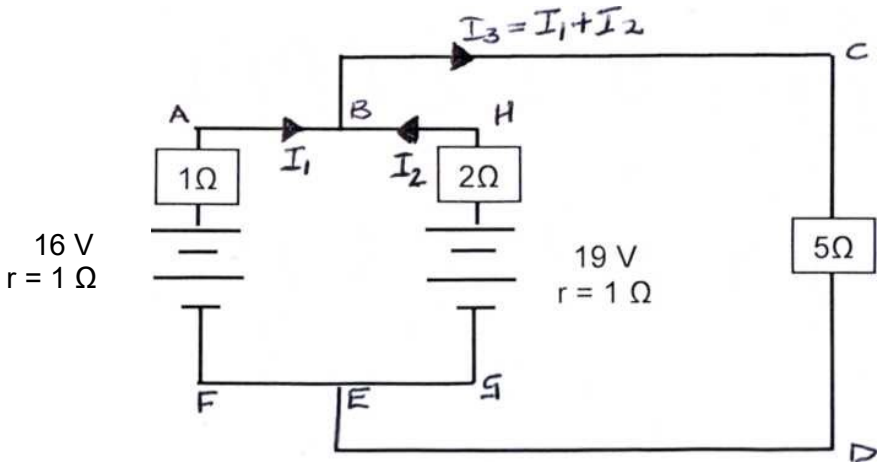
Hierdie nasienriglyn bestaan uit 7 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1
- Vervang alle spanningsbronne behalwe een met 'n kortsluiting. Indien die spanningsbron interne weerstand het, vervang dit met sy interne weerstand.
- Uit die resulterende serie-parallelstroomkombinasie, bereken die grootte en rigting van die stroom deur toepaslike resistors.
- Herhaal stap 1 en 2 vir elke aktiewe spanningsbron.
- Tel algebraïes al die strome (of spanningsvalle) wat in stap 2 opgeteken is bymekaar, om die resulterende stroom te bepaal. (4)

1.2



Loop ABCDEFA

$\mathbf{16 = 2I_1 + 5(I_1 + I_2)}$

$\mathbf{16 = 7I_1 + 5I_2}$ ...1✓✓

$\mathbf{80 = 35I_1 + 25I_2}$ ...1 × 5 ✓

Loop HBCDEGH

$\mathbf{19 = 3I_2 + 5(I_1 + I_2)}$

$\mathbf{19 = 5I_1 + 8I_2}$ ...2✓✓

$\mathbf{133 = 35I_1 + 56I_2}$ ...2 × 7 ✓

2 – 1

$\mathbf{53 = 31I_2}$

$\mathbf{I_2 = 1,71\ A}$✓

If $\mathbf{I_2 = 1,71\ A}$

$\mathbf{\therefore I_1 = 1,06\ A}$ ✓

$\mathbf{V_{RL} = I_3 \times R_L = 2,77 \times 5 = 13,85\ V}$ ✓✓

(10)

1.3 Enige lineêre terminaalnetwerk wat weerstande en bronne bevat✓ kan deur ‘n enkele bron van EMF (V_{th}) ✓ in serie met ‘n enkelweerstand (R_{th}) vervang word.✓ (3)

1.4 Die krag wat van ‘n seinbron na ‘n las oorgedra word sat teen ‘n maksimum wees wanneer die lasweerstand gelyk is aan die weerstand van die bron.✓✓✓ (3)
[20]

VRAAG 2

2.1
- Wanneer ‘n WS-stroom deur ‘n resistor vloei, bly die stroom en spanning in fase.✓✓
- Wanneer ‘n WS-stroom deur ‘n induktor vloei, is die stroom nalopend teenoor die spanning met ‘n hoek van $90°$ of die spanning voorlopend teenoor die stroom met ‘n hoek van fase $90°$.✓✓
- Wanneer ‘n WS-stroom deur ‘n kapasitor vloei, is die stroom voorlopend teenoor die spanning met ‘n hoek van $90°$ of die spanning nalopend teenoor die stroom met ‘n hoek van fase $90°$.✓✓ (6)

2.2 2.2.1 $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{30\times10^{-3}\times3\times10^{-6}}}$✓ $= 529\ Hz$✓ (2)

2.2.2 $I = \frac{V}{R} = \frac{12}{48}$✓ $= 250\ mA$✓ (2)

2.2.3 $V_R = IR = 48\ \times 0.25 = 12V$✓

$X_L = 2\pi fL = 2\pi\ \times 529 \times 0.03 = 99,727\Omega$✓✓

$V_L = V_C = I \times X_L = 0.25\ \times 99{,}727 = 24{,}932\ V$✓✓ (5)

2.2.4 $Q = \frac{X_L}{R} = \frac{99{,}727}{48} = 2{,}078$✓✓ (2)

2.2.5 $BW = \Delta f = f_H - f_L = \frac{f_r}{Q} = \frac{529}{2{,}078} = 253{,}609\ H_Z$✓

$f_L = f_r - \frac{\Delta f}{2} = 529 - \frac{253{,}609}{2} = 402{,}196\ H_Z$✓

$f_H = f_r + \frac{\Delta f}{2} = 529 + \frac{253{,}609}{2} = 655{,}804\ H_Z$✓ (3)
[20]

VRAAG 3

3.1 $$v = \frac{kT}{q}\ln\left(\frac{i}{I_S}+1\right) = \frac{1.38\times10^{-23}\times300}{1{,}6\times10^{-19}}\ln\left(\frac{5\times10^{-3}}{25\times10^{-6}}+1\right) = 0.137\ V$$ ✓✓✓✓✓ (5)

3.2
- SCR gelei gedurende een halfsiklus, terwyl 'n TRIAC gedurende albei siklusse gelei.
- SCR beheer 'n klein DS-motor, terwyl 'n TRIAC 'n klein WS-motor beheer. (2)

3.3
3.3.1 Onwaar
3.3.2 Waar
3.3.3 Waar
3.3.4 Onwaar
3.3.5 Waar

(5 × 1) (5)

3.4
- Die anode moet aan die positiewe terminaal verbind word.
- Die katode moet aan die negatiewe terminaal verbind word.
- Die hek moet aan lig blootgestel word. (3)

[15]

VRAAG 4

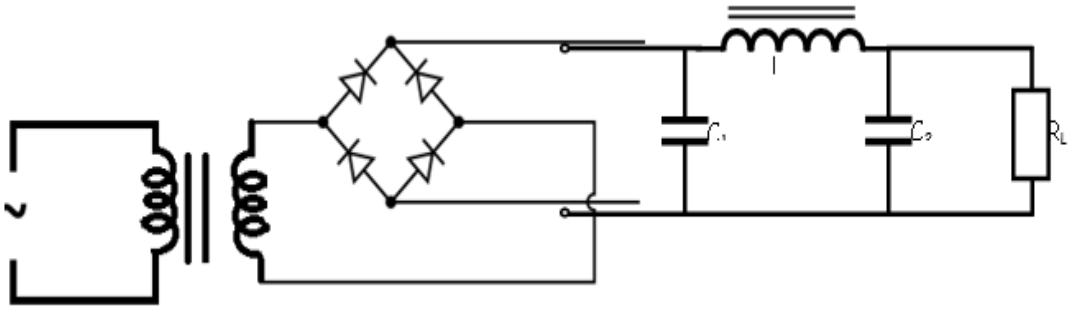
4.1
4.1.1 G
4.1.2 A
4.1.3 F
4.1.4 B
4.1.5 D

(5 × 1) (5)

4.2
- Middelaftakking
- Brug (2)

4.3 $$V_{dc} = V_m - \frac{I_{dc}}{2fC} = 15 - \frac{110\times10^{-3}}{2\times50\times300\times10^{-6}} = 11.33V$$ ✓✓✓ (3)

4.5



✓✓✓✓✓ (5)

[15]

VRAAG 5

5.1 Wins is die verhouding van die afvoersein tot die toevoersein. (1)

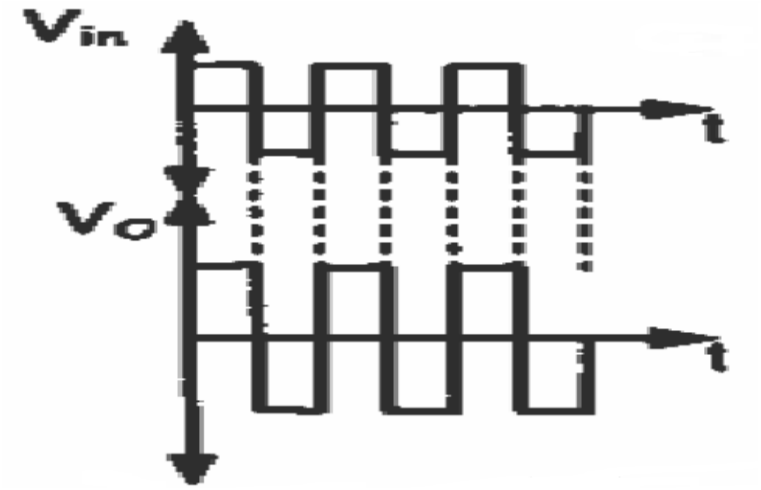
5.2 5.2.1 $\boldsymbol{A_P = A_V \times A_i = 100 \times 10 = 1000}$✓✓ (2)

5.2.2 $A_V = 20\log 100 = 40\ dB$
$A_i = 20\log 10 = 20\ dB$
$A_p = 10\log 1000 = 30\ dB$ (3)

5.3 5.3.1 Die komplementêre-simmetrie stoot-trek Klas AB✓✓ (2)

5.3.2
- Gedurende die positiewe halfsiklus word Q_1 afgesny en Q_2 gelei.
- Gedurende die negatiewe helfte, word Q_2 afgesny en Q_1 gelei.
- Die resulterende golfvorm oor R_L is 'n versterkte weergawe van die toevoersein. (3)

5.4 $\boldsymbol{V_{out} = \left(\left(1 + \frac{R_f}{R_{in}}\right).V_{in}\right) = \left(1 + \frac{12\,000}{1200}\right).1 = 11\ V}$✓✓

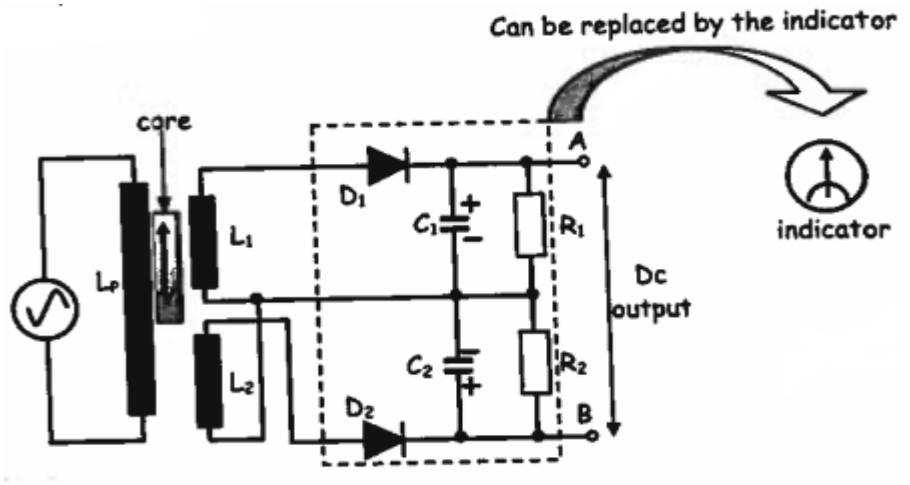


✓✓ (4)
[15]

VRAAG 6

6.1 Die vervormingsmeter ('strain gauge') is 'n weerstandsomsetter wat die meganiese verplasing (verlenging en kompressie) in 'n weerstandsverandering omskep.✓✓ (2)

6.2



✓✓✓✓✓ (5)

6.3
- Servo-motors
- Opnemers
- Indikators/spanningsmeters
- Beheerders (Enige 3 × 1) (3)

6.4 Vloeistofkristalvertoning is 'n plat skerm wat vloeistofkristalle en polaristors gebruik om lig vir die skermbeeld te beheer.✓✓

OF

Vloeistofkristalvertoning is 'n skermbeeld wat 'n vloeistofkristallaag se opteiese kenmerke manipuleer deur sy elektriese spanning af te wissel.

OF

Vloeistofkristalvertoning is 'n toestel wat kenmerke van vloeistofkristalle gebruik wat deur 'n elektriese veld beheer word om visuele skermbeelde te skep.

OF

Vloeistofkristalvertoning is 'n laekrag-, platpaneelbeeld wat vloeistofkristalmolekues gebruik en wat sy optiese kenmerke in die teenwoordigheid van 'n toegepaste elektriese veld verander.

(Enige 1 × 2) (2)

6.3
- TV-stelle
- Rekenaarmonitors
- Vliegtuigstuurkajuitskermbeelde
- Instrumentpanele
- Binnenshuise en buitenshuise reklametekens
- Klein skerms in projektors, digitale kameras, horlosies, sakrekenaars en slimfone (Enige 3 × 1) (3)

[15]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou