higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N5

(8080175)

9 April 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye.

107Q1A2109

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N5
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs 'n blou of swart pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: WISSELSTROOMTEORIE

1.1 Verduidelik kortliks waarom 'n vierkantige golfvorm geskik is om sekere elektroniese stroombane te toets. (2)

1.2 'n Kring het 'n impedansie van $Z_1 = 15 – j3\ \Omega$ as dit in parallel gekoppel is met 'n ander impedansie van $Z_2 = 10 + j4\ \Omega$. Die kring is in serie gekoppel aan 'n impedansie van $Z_3 = 6 + j7\ \Omega$. Die kombinasie word dan in parallel gekoppel aan 'n impedansie van $Z_4 = 7 + j8\ \Omega$. die stroom vloei deur Z_2 is $20 \angle 0°$A.

Bereken die toevoerspanning en die totale stroom. (14)
[16]

VRAAG 2: KRAGBRONNE

2.1 Bereken die waarde van die lasresistor R_L as die volgende waardes van 'n kapasitorfilter bekend is:

$V_M = 20$ V
f = 50 Hz na halfgolf-gelykrigting
C = 470 µf
$I_{DC} = 15$ mA. (6)

2.2 Beskryf kortliks die werking van oorstroombeveiliging ('over-current protection'). (3)

2.3 Toon met behulp van 'n netjiese, benoemde stroombaandiagram hoe 'n 5 V-vaste spanningsreëlaar gebruik kan word om 'n spanning te lewer wat laer is as dié wat die vaste spanningsreëlaar lewer. (4)

2.4 Kies die korrekte term uit dié tussen hakies. Skryf slegs die antwoord langs die vraagnommer (2.4.1–2.4.2) in die ANTWOORDBOEK neer.

2.4.1 Die 7812-geïntegreerde spanningsreëlaar is 'n (vaste/verstelbare) spanningsreëlaar.

2.4.2 'n Opsionele beskermende element in 'n serie-spanningsreëlaar gebruik 'n (beheerelement/beheernetwerk) vir beskerming. (2 × 1) (2)
[15]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3: TRANSISTORVERSTERKERS

3.1 Die volgende waardes van 'n versterker met vaste meevoorspanning ('fixed voltage biased amplifier') is bekend:

$^{+}V_{CC}$ = 13,2 V; V_{CE} = 6,8 V; β = 300;

$f_{(MIN)}$ = 50 Hz; $I_{C(MAX)}$ = 12,2 mA; V_{BE} = 0,68 V;

h_{ie} = 1,3 kΩ; h_{oe} = 20 µA/V; h_{re} = 2 x 10^{-4}; h_{fe} = 40

Bereken die volgende:

3.1.1 R_C (2)

3.1.2 R_B (3)

3.1.3 A_i (volgens die presisiemetode; die stroomverdelerreël mag gebruik word) (4)

3.1.4 A_V (volgens die presisiemetode) (3)

3.2 Gebruik die kring in VRAAG 3.1 om die ingangsimpedansie Z_i en die uitgangsimpedansie Z_O deur middel van die benaderingsmetode te bereken. (5)

[17]

VRAAG 4: OPERASIONELE VERSTERKERS

4.1 Verduidelik die term *gemeensein-verwerpverhouding* ('common mode rejection ratio') (CMRR). (2)

4.2 Dui met behulp van 'n netjiese, benoemde skets aan hoe 'n nulafwyking-stelling ('zero offset setting') prakties op 'n operasionele versterker toegepas kan word. (3)

4.3 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van 'n praktiese operasionele versterker as integreerder. (3)

4.4 Die ingangsein na 'n operasionele versterker in die omkeermodus ('inverting mode') is (-2 V) en die ingangsweerstand is 20 k Ω.

Bereken die terugvoerweerstand ('feedback resistance') as die uitgangspanning 20 V is. (3)

[11]

VRAAG 5: GEÏNTEGREERDE STROOMBANE/KRINGE

5.1 Wat is die uitgangspanning van 'n 7 805-spanningsreëlaar? (1)

5.2 Hoekom is sekere C-MOS geïntegreerde kringe sensitief vir statiese ladings? (2)

[3]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 6: OORDRAERS/OMSETTERS

6.1 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van 'n lineêre veranderlike differensiaal-transformator (LVDT) wat in 'n geslote lus-servostelsel gebruik word. (4)

6.2 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van 'n presisie-skakelaar wat 'n ligafhanklike weerstand en 'n operasionele versterker gebruik. (5)

6.3 Verduidelik kortliks die werkbeginsel van 'n geslotelusstelsel wat twee potensiometers gebruik om 'n kanon te beheer. (5)

[14]

VRAAG 7: ELEKTRONIESE FASEBEHEER

Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van 'n fasebeheerkring wat twee silikon-beheergelykrigters gebruik vir volgolf-wisselstroombeheer. Dui ook die sneller en lasgolfvorms aan vir 'n fasehoek van 90^0. **[6]**

VRAAG 8: TOETSTOERUSTING

8.1 Gebruik 'n 4-bis binêre kode om te illustreer hoe 'n opeenvolgende benaderde A/D-omsetter 'n onbekende aanvanklike meting van 15 volt sal meet. (5)

8.2 Verduidelik kortliks die funksie van die A/D-omsetter in 'n trap-voltmeter. (2)

[7]

VRAAG 9: OSSILLEERDERS

9.1 Toon met behulp van 'n kringdiagram aan hoe die twee tydkonstantes van 'n stabiele multivibrator ewe veel verstel kan word met behulp van 'n potensiometer. (4)

9.2 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van 'n bi-stabiele multivibrator wat twee NPN-transistors gebruik. (4)

9.3 Bereken die ossillasiefrekwensie van 'n astabiele 555-tydmeter met die volgende waardes: (3)

R_A = 80 kΩ
R_B = 70 kΩ
C = 1 µf

[11]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou