

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIES**

Tyd: 3 uur

200 punte

---

**LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR**

1. Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye, 'n Antwoordblad van 3 bladsye (i–iii) en 'n Formuleblad van 1 bladsy (i). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
  2. **ALLE vrae** moet beantwoord word.
  3. Lees die vrae noukeurig deur.
  4. Begin **elke vraag** asseblief op 'n **nuwe bladsy** van jou Antwoordboek.
  5. **LET WEL!** Gebruik die gegewe Antwoordblad om **Vraag 4.6, Vraag 5.5.4, Vraag 5.7 en Vraag 6.7.3** te beantwoord.
  6. Moenie in die kantlyn skryf nie.
  7. **Nommer jou antwoorde presies** soos die vrae in die vraestel genommer is.
  8. 'n Nie-programmeerbare sakrekenaar mag gebruik word.
  9. Maak gebruik van die aangehegte Formuleblad.
  10. **ALLE formules en berekeninge** moet **aangetoon** word.
  11. **ALLE sketse en diagramme moet in verhouding en benoem word. Gebruik 'n pen.**
  12. **Rond** jou finale numeriese antwoorde af tot 'n **MINIMUM van TWEE** desimale plekke.
  13. Skryf netjies en leesbaar.
-

**VRAAG 1                    ALGEMENE MEERVOUDIGE KEUSEVRAE**

**Kies telkens die mees korrekte antwoord deur jou keuse in die gegewe Antwoordboek aan te dui. Let wel: Slegs een keuse per vraag is aanvaarbaar, indien meer as een keuse aangedui word, sal die betrokke antwoorde as verkeerd nagesien word.**

- 1.1 'n Foutiewe elektroniese kring wat 'n kortsluiting veroorsaak kan lei tot 'n elektriese brand in die werksplek. Watter tipe brandblusser of metode van brandbestryding kan op die brand gebruik word?
- A      Nat chemiese brandblusser
  - B      Skuimbrandblusser
  - C      CO<sup>2</sup> brandblusser
  - D      Brandslang (1)
- 1.2 Wanneer die staanboor gebruik word, moet veiligheidstoerusting gebruik word. Identifiseer die veiligheidstoerusting wat by die staanboor gebruik word.
- A      Veiligheidskoene, oorjas en hardehoed.
  - B      Veiligheidskoene, oorjas, gehoorbeskerming en leerhandskoene.
  - C      Veiligheidsbril, boorklamp en vonkskerm.
  - D      Veiligheidsbril en boorklamp. (1)
- 1.3 Die isolasie van 'n elektriese geleier word met 'n nutsmes verwyder en die werker sny homself diep in sy handpalm. Wat is die heel eerste stap wat die noodhulp moet volg?
- A      Verkry toestemming om te help.
  - B      Sê vir die beseerde persoon om die wond self toe te druk.
  - C      Trek noodhulphandskoene aan.
  - D      Spoel die wond met water af. (1)

- 1.4 Veiligheidstekens is baie belangrik en help om persone in die werksplek in te lig ten opsigte van veiligheid. Watter antwoord is die korrekte wyse om die **ontruimingsroete** van 'n gebou aan te dui?

A



C



B



D



(1)

- 1.5 Identifiseer die formule wat gebruik sal word om die arbeidsfaktor van 'n Serie RLC kring te bepaal.

A  $\cos \phi = \frac{I_r}{I_t}$

B  $\cos \phi = \frac{V_r}{V_t}$

C  $\cos \phi = \frac{Z}{R}$

D  $\sin \phi = \frac{I_r}{I_t}$

(1)

- 1.6 Aan watter invoer terminaal van 'n 741-operasionele versterker sal 'n sein gekoppel wees as die afvoersein uitfase ten opsigte van die invoer sein is?

A Terminaal 2

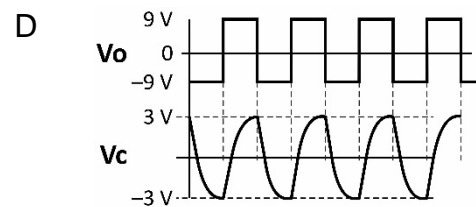
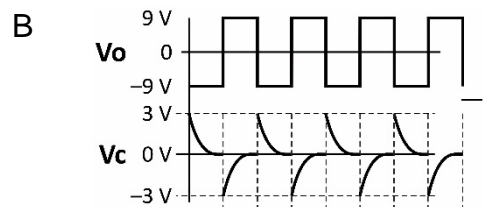
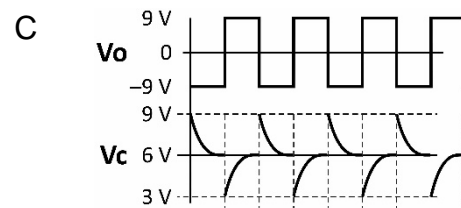
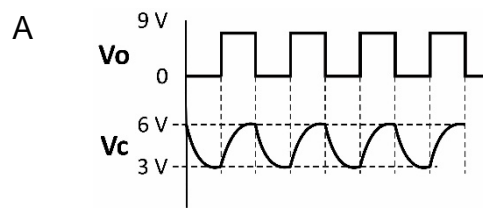
B Terminaal 3

C Terminaal 1

D Terminaal 4

(1)

1.7 Kies die korrekte golfvorm vir 'n 555-tydreëlaar astabiele multivibrator kringbaan.



(1)

1.8 Watter 741-operasionele versterker kringbaan sal 'n invoersein infase versterk, sonder om die afvoersein te vervorm?

- A Omkeer versterker
- B Nie-omkeer versterker
- C Spanningsvolger versterker
- D Schmitt-sneller versterker

(1)

1.9 Wat is die funksie van 'n bistabiele multivibrator?

- A Om 'n kringbaan aan te skakel.
- B Om 'n beheerde klokpuls te genereer.
- C Om 'n teenwip kringbaan (debounce circuit) te vorm.
- D Om die afvoer van 'n multivibrator kringbaan te stel en te herstel.

(1)

1.10 As wat staan 'n eenvoudige balansversterker ook in die praktyk bekend?

- A 'n Klas B versterker.
- B 'n Gemeenskaplike emittor versterker.
- C 'n Darlingtonpaar.
- D 'n Druk-trekversterker.

(1)

1.11 Watter van die volgende voordele pas nie by **negatiewe terugvoer** nie?

- A Verminder ruis en vervorming.
- B Verbeter stabiliteit.
- C Verhoog bandwydte.
- D Vergroot versterking.

(1)

- 1.12 Noem die kenkromme waarby die resonansie van die uitsetkoppelings impedansie waargeneem kan word van transformatorgekoppelde versterkers.
- A Die Toevoer-karakteristieke kenkromme.
  - B Die Afvoer-karakteristieke kenkromme.
  - C Die frekwensieweergawekurwe.
  - D Die histerese kurwe. (1)
- 1.13 Ossillators kan in twee breë groepe geklassifiseer word. Noem hulle:
- A Colpitss & Harley-ossillators
  - B Kristal & Radiofrekwensie ossillators
  - C Sinusgolfossileerders & Ontspannings ossillators.
  - D RC- & Wienbrug-ossillators. (1)
- 1.14 'n Ossillator se basiese kringbaan bestaan hoofsaaklik uit die volgende bekende stroombane.
- A Versterkers
  - B RCL-stroombane
  - C Terugvoer stroombane
  - D Al die bogenoemde (1)
- 1.15 Versterkers is deel van Ossillators. Watter een is die mees korrekte beskrywing van so 'n versterking?
- A Versterkers gekoppel as Klas A-, B- of AB-versterkers.
  - B Versterkers wat as simmetrie-versterkers gekoppel is.
  - C Versterkers met negatiewe terugvoer en 'n wins van 1.
  - D Versterkers met positiewe terugvoer en 'n wins van 1. (1)
- [15]**

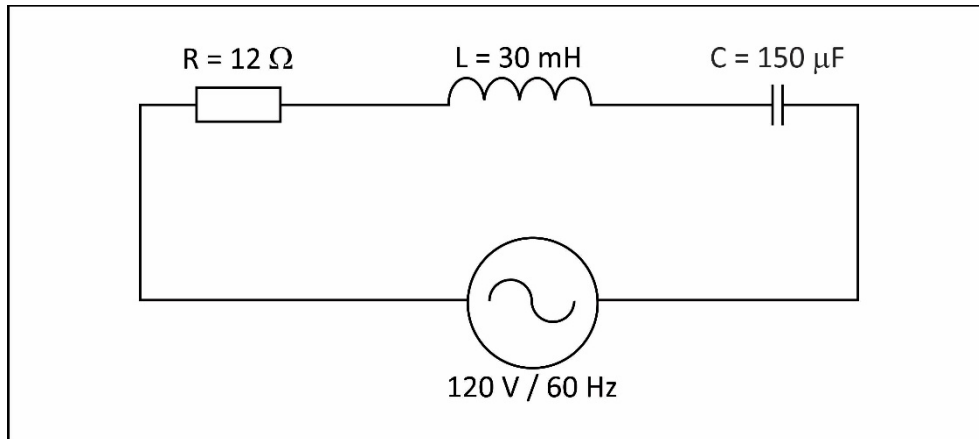
**VRAAG 2                      BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID**

- 2.1     Definieer *kwitatiewe risiko-analise*. (2)
- 2.2     Beskryf **DRIE** standaardbehandelings vir elektriese skok nadat die elektrisiteitstoevoer verwyder is. (3)
- 2.3     Verduidelik waarom jy jouself moet beskerm wanneer jy 'n persoon help wat deur elektrisiteit geskok word. (1)
- 2.4     Verduidelik waarom 'n persoon nie die veiligheidstoerusting wat vir veiligheid of gesondheid in die werkswinkel voorsien is, moet misbruik of daarmee moet peuter nie. (2)
- 2.5     Verduidelik hoekom swak ventilasie 'n onveilige toestand in die werkswinkel is. (2)
- [10]**

**VRAAG 3 RLC-KRINGBANE**

3.1 Definieer die term *impedansie* met verwysing na RLC-kringe. (3)

3.2 **FIGUUR 1** hieronder toon 'n RLC-seriekring wat bestaan uit 'n  $12\ \Omega$  weerstand, 'n  $30\text{ mH}$ -induktor en 'n  $150\ \mu\text{F}$ -kapasitor wat almal aan 'n  $120\text{ V}/60\text{ Hz}$ -toevoer verbind is.



**FIGUUR 1**

Bereken die:

3.2.1 Induktiewe reaktansie (3)

3.2.2 Kapasitiewe reaktansie (3)

3.2.3 Impedansie (3)

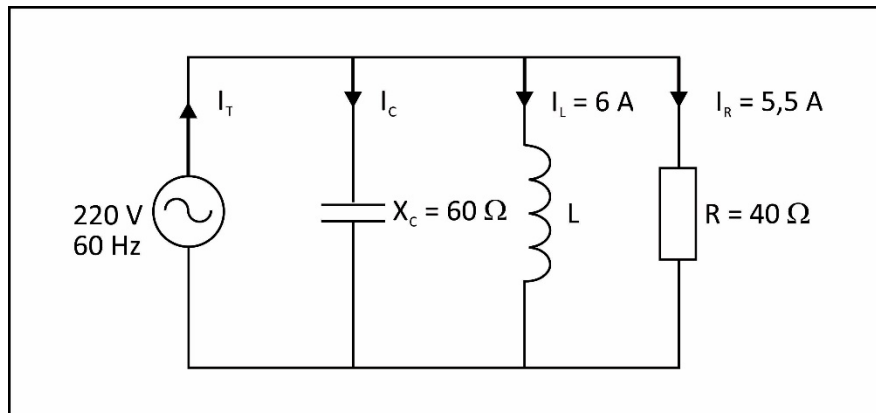
3.2.4 Totale stroomvloei (3)

3.2.5 Drywingsfaktor (3)

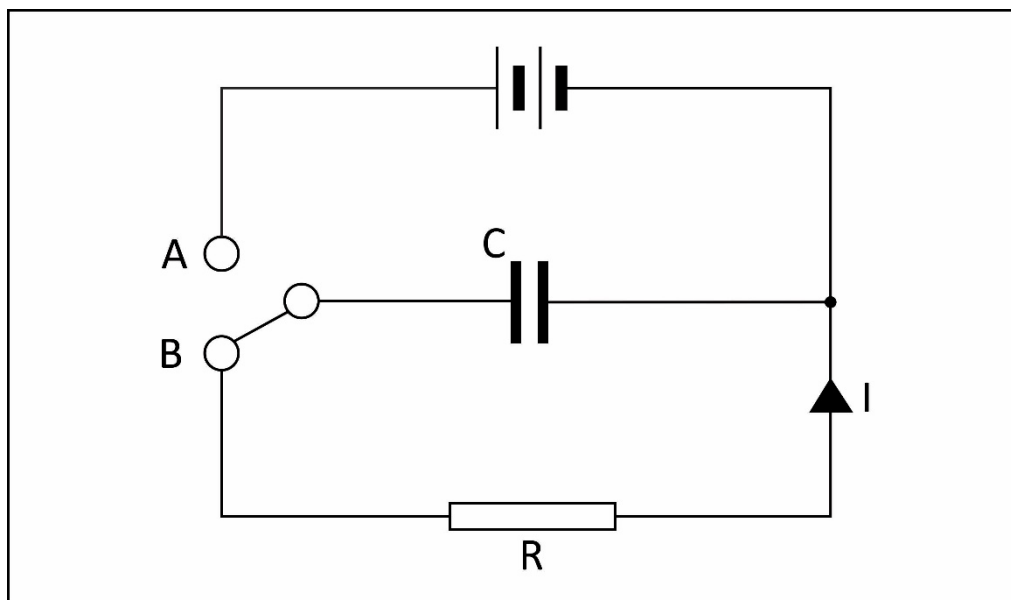
3.2.6 Noem of die fasehoek voorlopend of nalopend is. (1)

3.3 Verduidelik hoe die waarde van die *induktiewe reaktansie* beïnvloed sal word indien die toevoerfrekwensie verdubbel word. (2)

- 3.4 **FIGUUR 2** hieronder toon 'n RLC-parallelkring wat uit 'n  $40\ \Omega$ -weerstand, 'n induktor met onbekende induktansie en 'n kapasitor met 'n kapasitiewe reaktansie van  $60\ \Omega$  bestaan, wat aan 'n  $220\text{ V}/60\text{ Hz}$ -toevoer verbind is. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 2**

- 3.4.1 Bereken die stroom deur die kapasitor. (3)
- 3.4.2 Bereken die reaktiewe stroom. (3)
- 3.4.3 Noem, met 'n rede, of die fasehoek voorlopend of nalopend is. (2)
- 3.5 **FIGUUR 3** toon 'n RC-kring aan. Teken netjies benoemde **afvoerkurwes** wat die spanning en die stroom van kringe in Vraag 3.5.1 en 3.5.2 sal aandui.

**FIGUUR 3**

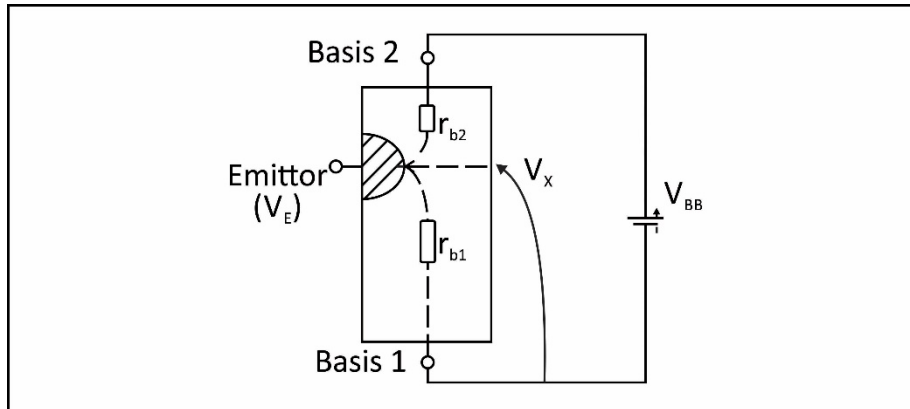
- 3.5.1 Kapasitor laai-kring (4)
- 3.5.2 Kapasitor ontlaai-kring (4)
- 3.6 Maak 'n lys van **DRIE** eienskappe van 'n RLC-seriekring by resonansie. (3)

**[40]**

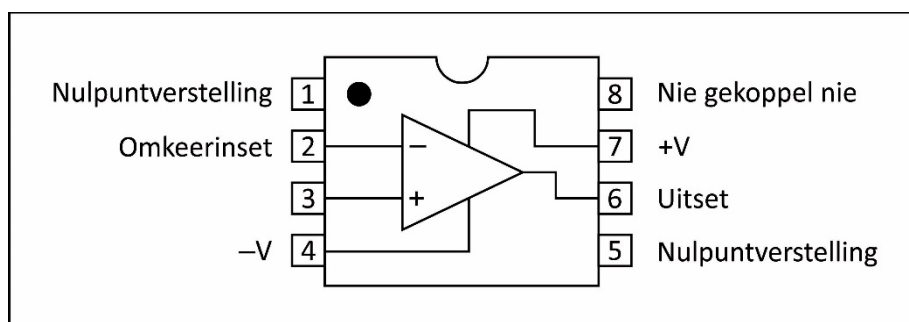


**VRAAG 4                    HALFGELEIERTOESTELLE**

- 4.1    Teken 'n volledig benoemde simbool van 'n P-kanaal-JVET. (3)
- 4.2    Noem **TWEE** toepassings van 'n EVT. (2)
- 4.3    Verwys na **FIGUUR 4** hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

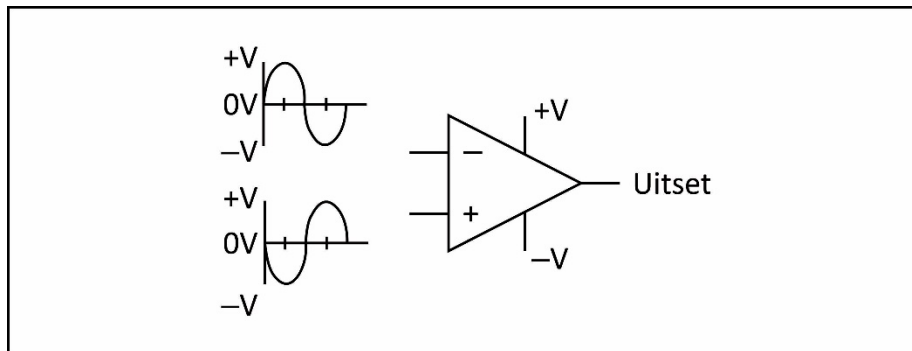
**FIGUUR 4**

- 4.3.1    Noem hoe die intrinsieke wegstaanverhouding bepaal word. (2)
- 4.3.2    Verduidelik wat gebeur wanneer die spanning op die emittorterminal ( $V_E$ ) tot bo  $V_X$  verhoog word. (2)
- 4.4    'n Darlingtonpaar is 'n "versterker wat gebruik maak van twee transistors". Beantwoord die volgende vrae wat betrekking het.
- 4.4.1    Teken 'n volledig benoemde stroombaandiagram van 'n twee-transistor Darlingtonpaar-transistors. (3)
- 4.4.2    Bereken die totale wins ( $\beta$ ) as elke transistor 'n wins van 50 het. (2)
- 4.5    **FIGUUR 5** hieronder toon die 741-Operasionele-versterker (Op-amp). Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 5**

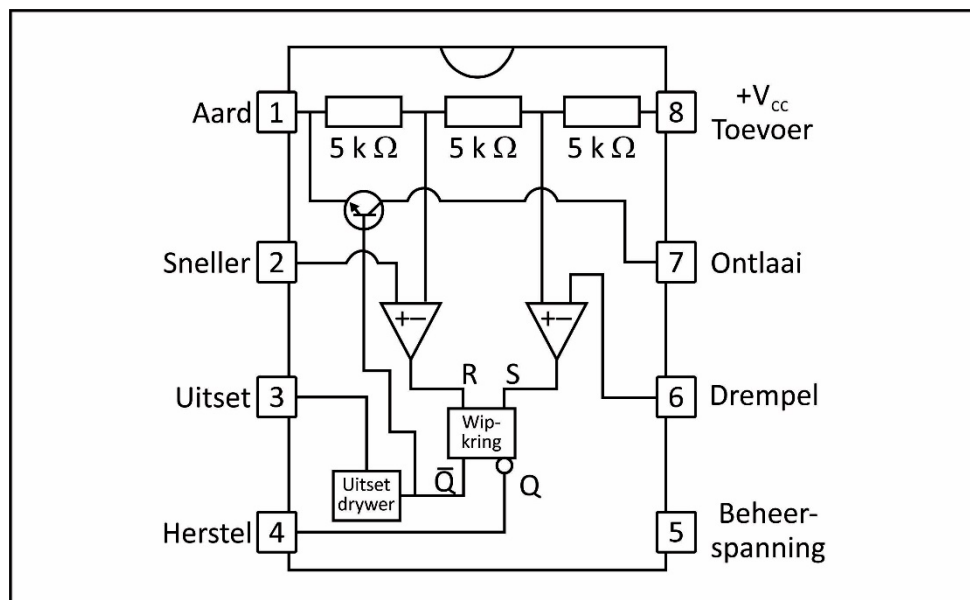
- 4.5.1    Benoem pin 3. (1)
- 4.5.2    Noem die tipe verpakking waarin die geïntegreerde kring ('IC') hierbo gebou word. (1)

- 4.6 Op **Antwoordblad 4.6**, teken die uitsetsein indien die toevoersein in **FIGUUR 6** hieronder op die insette van 'n Op-versterker toegepas word.

**FIGUUR 6**

(2)

- 4.7 **FIGUUR 7** hieronder toon die interne blokdiagram van die 555 GS ('IC'). Beantwoord die vrae wat volg.

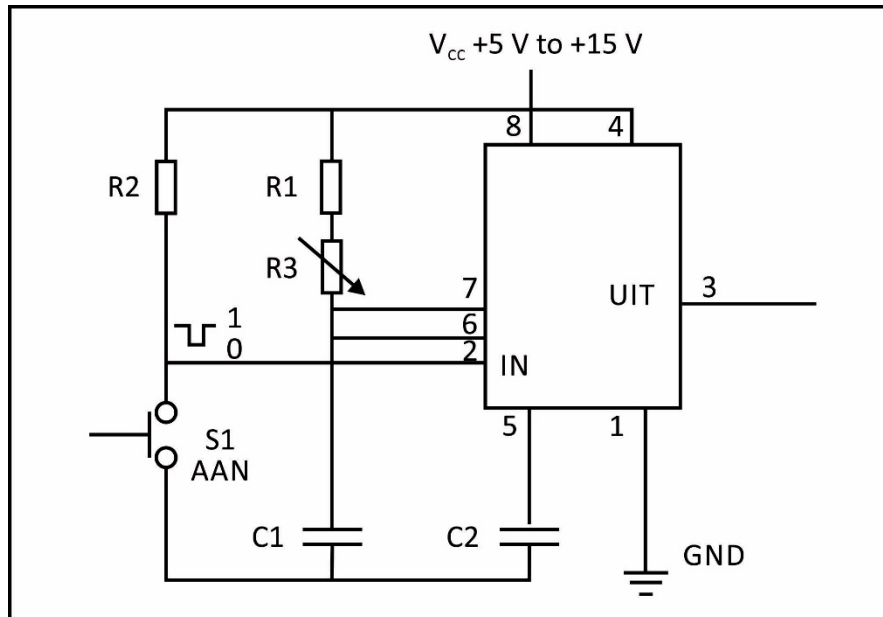
**FIGUUR 7**

- 4.7.1 Noem die **DRIE** primêre boublokke van die 555 GS ('IC'). (3)
- 4.7.2 Verduidelik die funksie van die drie 5 kΩ-weerstande. (2)
- 4.7.3 Verduidelik wat met die uitset van 'n NE555-GS ('IC') sal gebeur wanneer die snellerspanning die maksimum drempelspanningsvlak oorskry. (2)

**[25]**

**VRAAG 5 SKAKELKRINGE**

5.1 Verwys na **FIGUUR 8** hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 8**

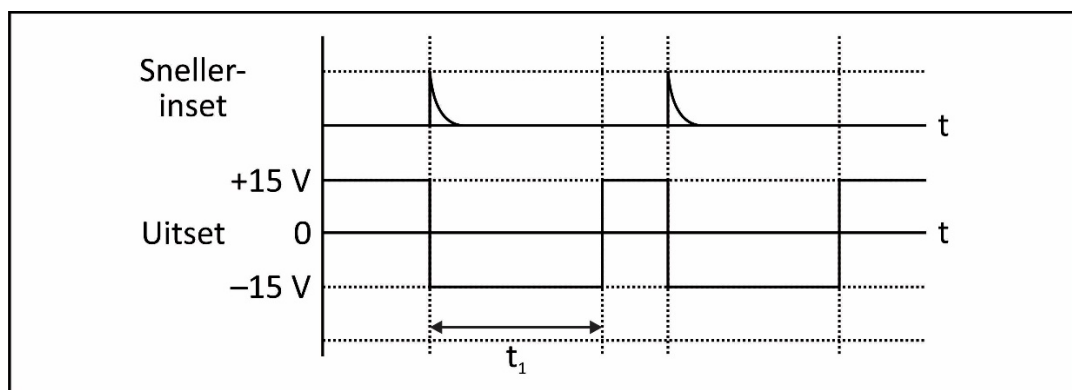
5.1.1 Verduidelik die funksie van  $R_1$  in die kringbaan. (2)

5.1.2 Lys **TWEE** metodes om die tydperiode van die kringbaan te wissel. (2)

5.1.3 Noem die effek op die uitset golfvorm as  $R_3$  van  $10\text{ k}\Omega$  na  $27\text{ k}\Omega$  verander word. (1)

5.2 Definieer die term *bistabiele multivibrator*. (3)

5.3 **FIGUUR 9** hieronder toon tipiese golfforms van die 741-Op-versterker wat as monostabiele multivibrator gekoppel is. Beantwoord die vrae wat volg.

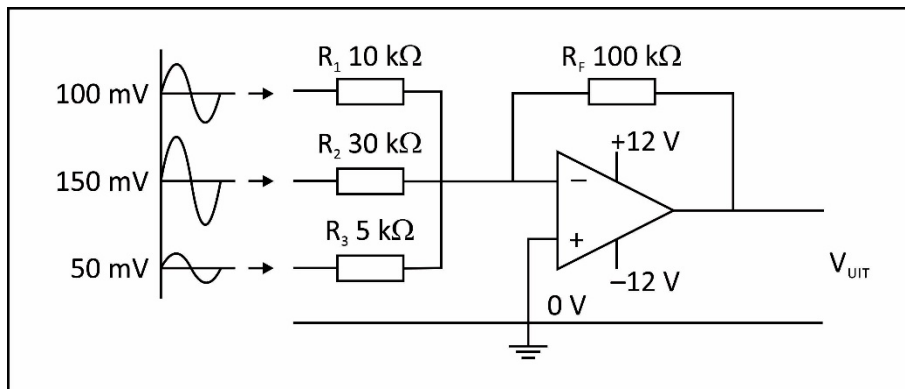
**FIGUUR 9**

5.3.1 Verduidelik wat met die uitset ten opsigte van  $t_1$  gebeur wanneer 'n sneller-inset ontvang word. (3)

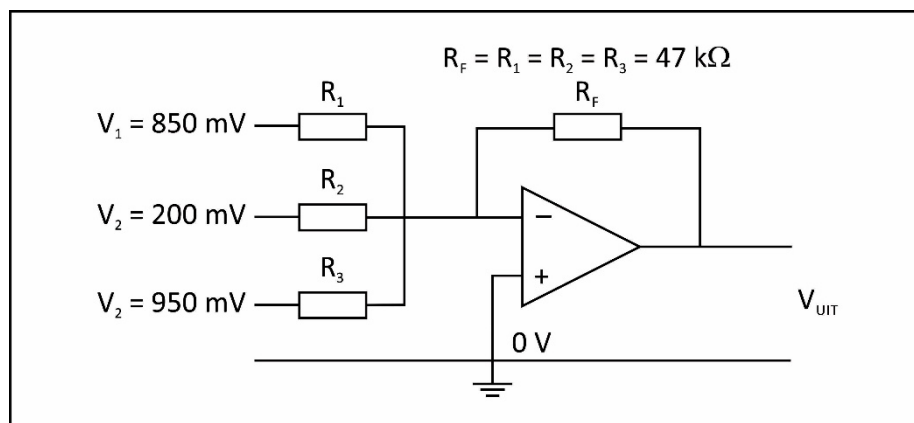
5.3.2 Noem hoe die tydperiode  $t_1$  verander kan word. (2)

5.3.3 Verduidelik die spanningswaaiproses wat plaasvind by die uitset wanneer 'n snellerpuls ontvang word. (3)

- 5.4 Teken 'n volledig benoemde kringbaan van 'n *astabiele multivibrator* deur gebruik te maak van 'n Operasionele-versterker (op-amp). (8)
- 5.5 Verwys na **FIGUUR 10** hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

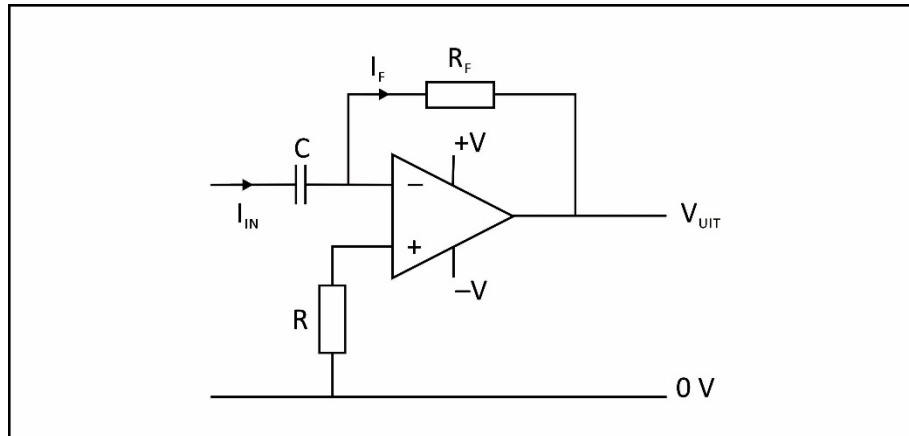
**FIGUUR 10**

- 5.5.1 Bereken die uitsetspanning. (3)
- 5.5.2 Verduidelik hoe hierdie kring aangepas kan word om die insetspanning van elke sein onafhanklik te beheer. (2)
- 5.5.3 Verduidelik hoe hierdie kring aangepas kan word om te voorkom dat GS na die insetspanningsbronne teruggevoer word. (2)
- 5.5.4 Teken die uitsetsein van die kring in jou **Antwoordblad 5.5.4**. (2)
- 5.6 Verwys na **FIGUUR 11** hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 11**

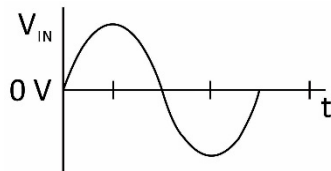
- 5.6.1 Identifiseer die versterker in **FIGUUR 11**. (2)
- 5.6.2 Noem die tipe terugvoer wat deur  $R_F$  verskaf word. (1)
- 5.6.3 Bereken die uitsetspanning van die versterker. (3)

- 5.7 **FIGUUR 12** hieronder toon 'n Operasionele-versterker (Op-amp) as 'n differensieerder. Op **Antwoordblad 5.7**, teken die uitsetseine van die versterker wanneer die volgende seine op die kring toegepas word.



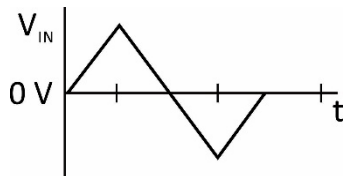
**FIGUUR 12**

5.7.1 Sinusgolf



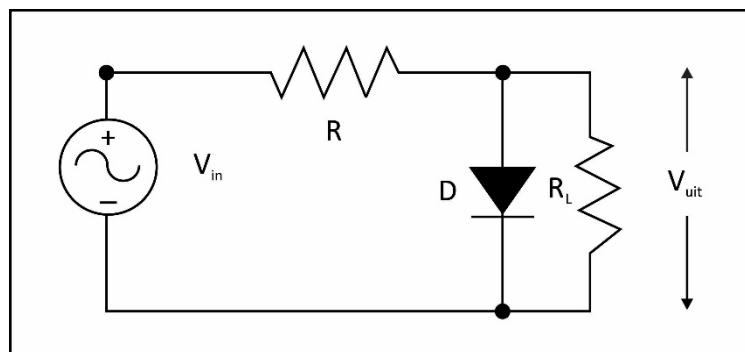
(3)

5.7.2 Driehoekgolf



(3)

- 5.8 Verwys na **FIGUUR 13** hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 13**

- 5.8.1 Identifiseer en beskryf kortliks die doel van die kringdiagram in **FIGUUR 13**.

(3)

- 5.8.2 Teken die uitsetgolf van die kringdiagram in jou **Antwoordboek**.

(3)

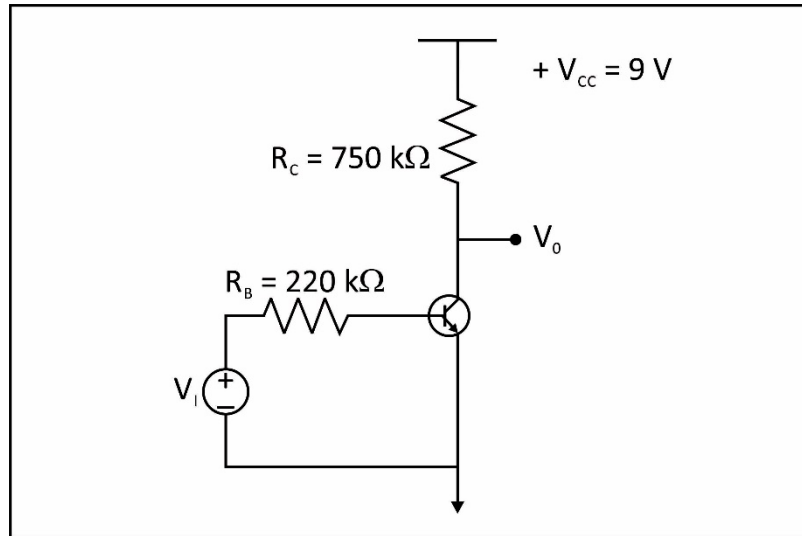
- 5.9 Teken 'n benoemde stroombaandiagram van 'n positiewe *vasklemstroom-baan*.

(4)

**[55]**

**VRAAG 6 VERSTERKERS**

6.1 Verwys na **FIGUUR 14** hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 14**

6.1.1 Bereken die maksimum kollektorspanning. Gee 'n rede vir jou antwoord. (4)

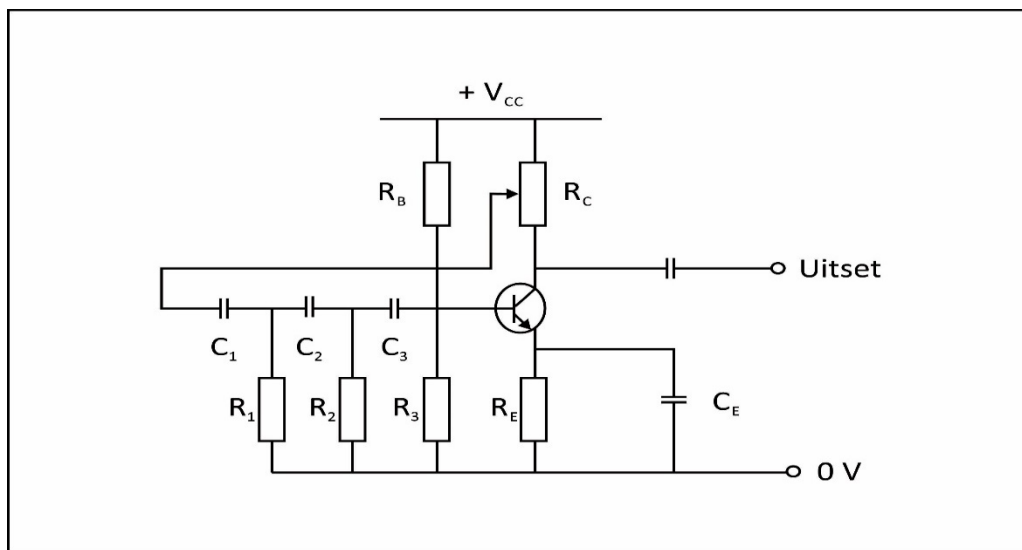
6.1.2 Bereken die maksimum kollektorstroom. (3)

6.2 Gebruik die gegewe inligting om die volgende vrae te beantwoord:

6.2.1 Bereken die spanningswins van 'n versterker as die spanning 4 V oor die inset-terminale en 6,2 V oor die uitset-terminale gemeet is. (3)

6.2.2 'n 850 Mw-sein word by die inset van 'n versterker ingevoer. Die uitsetsein word versterk na 29 W by die uitset. Bereken die wins van die versterker. (3)

6.3 Verwys na **FIGUUR 15** hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

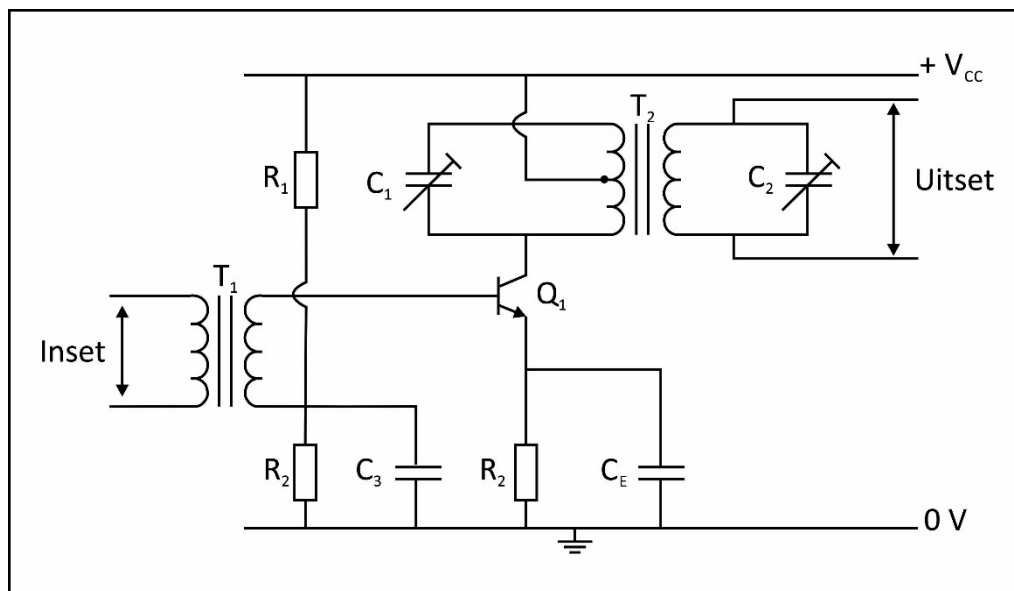


**FIGUUR 15**

6.3.1 Noem die tipe terugvoer wat in die bogenoemde kringdiagram gebruik word. (1)

6.3.2 Noem EEN toepassing van die RC-faseskuiwfoassillator. (1)

6.4 **FIGUUR 16** hieronder toon 'n radiofrekwensieversterker. Beantwoord die vrae wat volg.



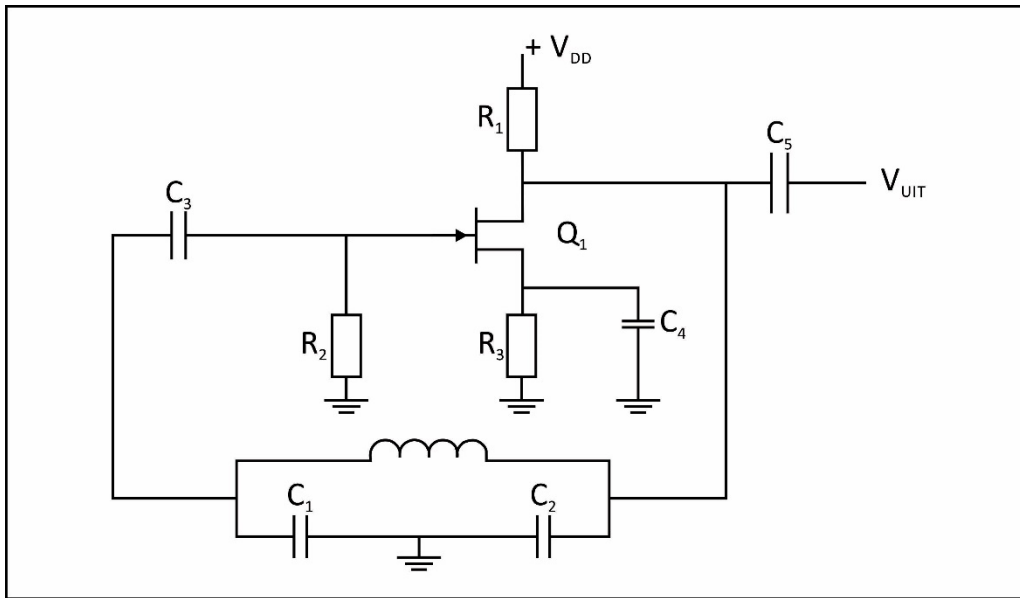
**FIGUUR 16**

6.4.1 Verduidelik hoe die radiofrekwensieversterker verskil van ander versterkers, met verwysing na frekwensie. (2)

6.4.2 Bespreek die funksie van die ingestemde kring wat deur die tweede transformator ( $T_2$ ) en kapasitors ( $C_1$  en  $C_2$ ) gevorm word. (3)

6.4.3 Beskryf hoe die radiofrekwensieversterkerkring aangepas kan word om 'n reeks frekwensies te hanteer in plaas daarvan om slegs 'n enkele frekwensie deur te laat. (3)

6.5 **FIGUUR 17** hieronder toon 'n VET-LC-ossillator. Beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 17**

6.5.1 Definieer die term *ossillator*. (2)

6.5.2 Onderskei tussen die spannings wat oor  $C_1$  en  $C_2$  sal ontstaan. (2)

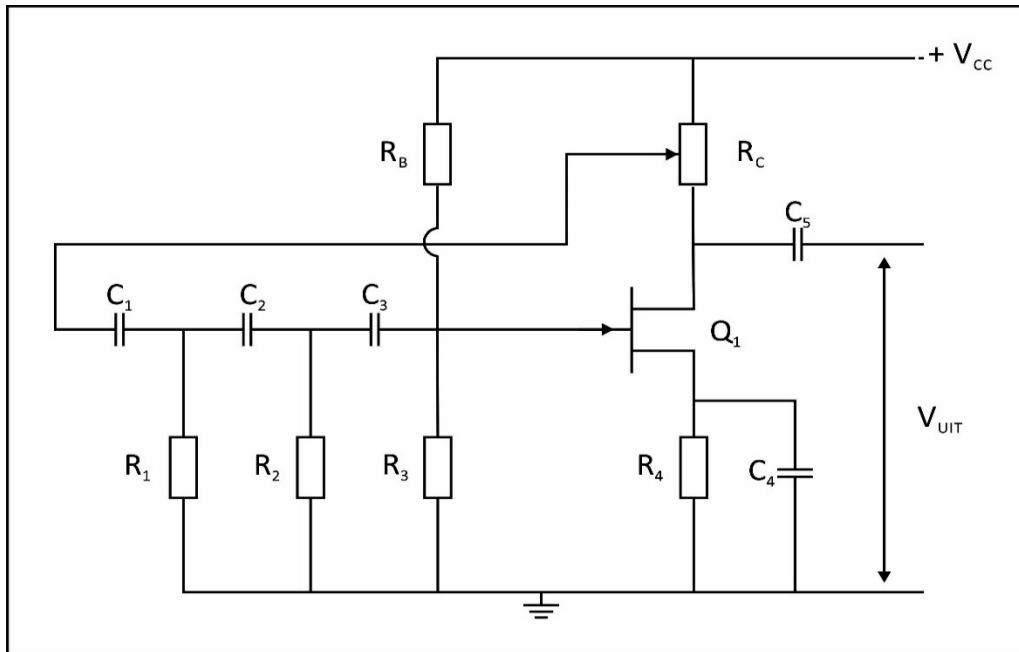
6.5.3 Noem die funksie van die volgende komponente in **FIGUUR 17**:

(i)  $R_2$  (1)

(ii)  $C_4$  (1)



6.6 Verwys na **FIGUUR 18** hieronder, wat 'n RC-faseverskuiwingsossillator toon wat 'n VET gebruik. Beantwoord die vrae wat volg.

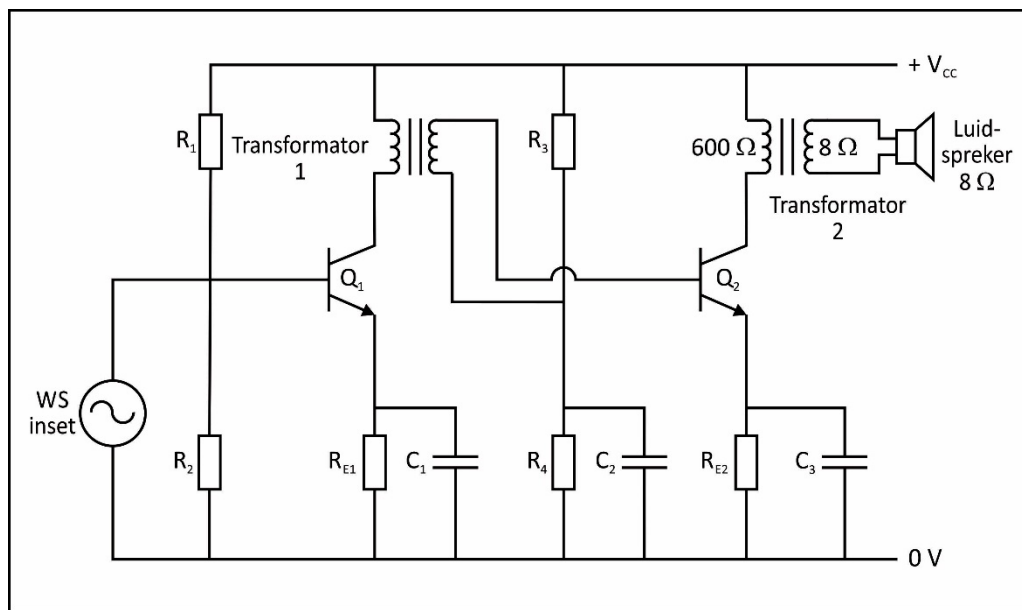


**FIGUUR 18**

6.6.1 Noem TWEE funksies van die *RC-netwerk*. (2)

6.6.2 Beskryf hoe die frekwensie van die *faseverskuiwings-ossillator* aangepas kan word. (3)

6.7 Verwys na **FIGUUR 19** hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



**FIGUUR 19**

6.7.1 Beskryf hoe behoorlike impedansie-aanpassing tussen die transistor van die eerste stadium en die transistor van die tweede stadium verkry kan word. (2)

6.7.2 Verduidelik waarom 'n *transformator* by die uitset van die versterker gebruik word. (3)

6.7.3 Teken die *uitsetfrequentie-weergawekromme* van die versterkerkring op **Antwoordblad 6.7.3**. (6)

6.8 Tabel 1 dui inligting i.v.m. 'n **druk-trek versterkerkring** aan. Beantwoord die vrae wat volg:

Insetdrywing	3015 watt
Uitsetdrywing	1200 watt
Insetspanning	230 V
Uitsetspanning	219 V
Uitsetstroom	5.48 A
Uitsetimpedansie	40 $\Omega$

**TABEL 1**

Bereken die volgende:

6.8.1 Drywingswins in dB (3)

6.8.2 Spanningswins in dB (3)

6.9 Noem TWEE voordele van 'n *transformator gekoppelde versterker*. (2)

6.10 *Radiofrequentie (RF)-versterkers* het verskeie gebruike. Gee TWEE. (2)

**[55]**

**Totaal: 200 punte**