higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INSTRUMENTVAKTEORIE N3

(11040463)

22 November 2022 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye.

139Q1E2222

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INSTRUMENTVAKTEORIE N3
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae met aandag deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Skryf met slegs 'n blou of swart pen.
5. Sketse, grafieke en diagramme moet netjies en in die korrekte verhouding wees, en kan met 'n potlood geteken word.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Kies 'n term uit KOLOM B wat pas by 'n beskrywing in KOLOM A. Skryf slegs die letter (A–F) langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
1.1.1	Soort gebonde vervormingsmeter	A	piesoëlektriese kristal
2.1.2	Soort ongebonde vervormingsmeter	B	heliese soort
2.1.3	Word in platespelers en keramiekmikrofone gebruik	C	magnetiese oordraers
1.1.4	Induktansie- en reluktansiesoort	D	differensiaal-transformators
1.1.5	Word algemeen vir verplasingsmetings gebruik	E	aan-afkontroleerder
		F	lassel

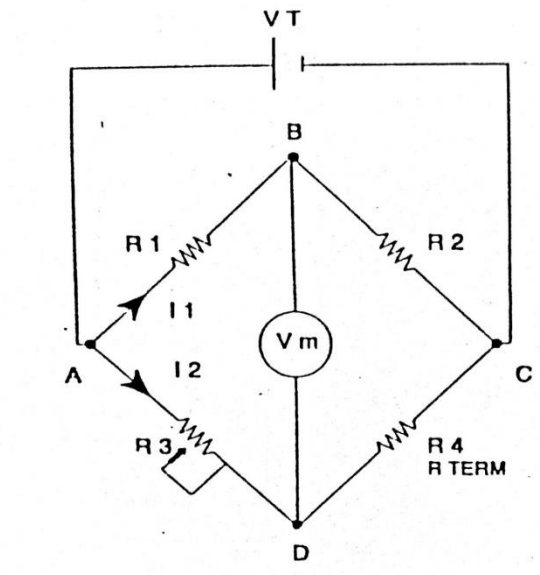
(5 × 1) (5)

1.2 'n Vervormingsmeter word saam met 'n Wheatstone-brugkring gebruik om massa te meet. Vervormingsmeters word deur veranderings in die omgewingstemperatuur beïnvloed.

Verduidelik hoe 'n mens vir 'n verandering in die omgewingstemperatuur en in die lengte van leidingdrade kan kompenseer. (5)

1.3 Maak TWEE netjiese, benoemde sketse wat toon hoe massa met vervormingsmeters gemeet word. Toon die reaksie van vervormingsmeters as daar geen las is nie, en as daar volle las is. (5)

1.4



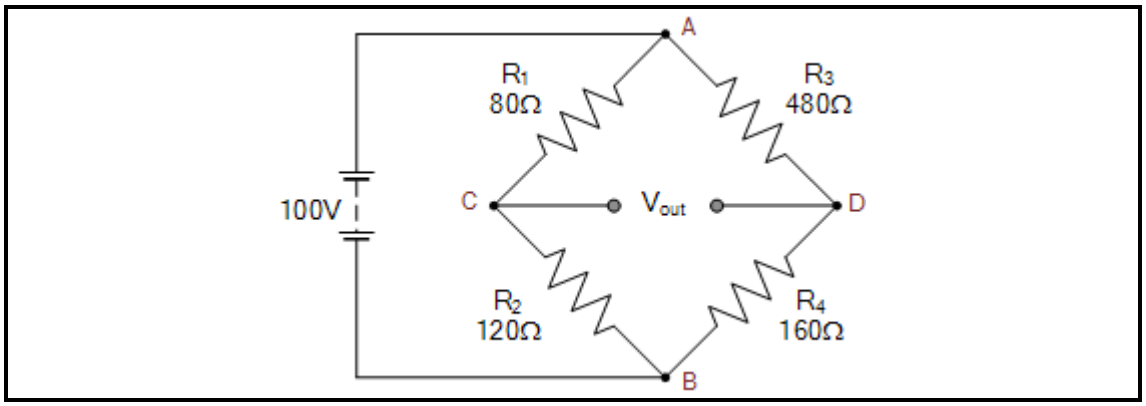
Gebruik die figuur hier bo om te bewys dat $R_4 = \frac{R2 \div R3}{R1}$ (6)

1.5 Noem VIER drukoordraers wat jy ken. (4)

[25]

VRAAG 2

2.1 Bestudeer die FIGUUR hier onder en beantwoord die vrae:



2.1.1 Bereken die spanning V_{out} in die meter. (9)

2.1.2 Noem TWEE grootste nadele van 'n ongebalanseerde tweeleiding-Wheatstone-brug. (2)

2.2 Wat is 'n *potensiometer*? (2)

2.3 Verduidelik die volgende wet:

2.3.1 Provost se hittewisselingteorie

2.3.2 Stefan Boltzmann se wet

(2 × 3) (6)

2.4 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n foto-elektriese optiese pirometer. (6)

[25]

VRAAG 3

3.1 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n resonansie-impedansie-telemetingstelsel en verduidelik die werkbeginsel daarvan. (2 × 6) (12)

3.2 Teken 'n netjiese, benaderde, benoemde grafiek van die volgende kontroleklepkenmerke:

- Lineêr
- Gelyke persentasie
- Snelopening (4)

3.3 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n regstreekse deurloopluglaat-relêklep. (5)

3.4 Beantwoord die volgende vrae oor telemetrie:

3.4.1 Wat is *telemetrie*?

3.4.2 Noem TWEE toepassings van telemetrie. (2 × 2) (4)

[25]

VRAAG 4

4.1 Definieer die volgende terme:

4.1.1 'n Lasverandering

4.1.2 Kontrolepunt

4.1.3 Kontrolepuntafwyking

4.1.4 Afwyking

4.1.5 Gemete veranderlike (5 × 2) (10)

4.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n proporsionele, integrale en afgeleide posisiebalanskontroleerder. (6)

4.3 Noem vyf kragte wat op 'n pneumatiese kontroleklep werk. (5)

4.4 Wat is die verskil tussen die volgende?

4.4.1 Klepprop

4.4.2 Klepmanipuleerder (2 × 2) (4)

[25]

TOTAAL: 100

INSTRUMENTVAK TEORIE N3

FORMULEBLAD

1. $$R_s = \frac{V_{sc}}{I_s}$$

2. $$R_z = \frac{V_{min}}{I_s} + R_{cj}$$

3. $$R_{sh} = \frac{R_{sw} \times R_t}{R_{sw} - R_t}$$

4. $$R_t = \frac{V_{max} - V_{min}}{I_s}$$

5. $$R_u = \frac{V_{sc} - V_{max}}{I_s}$$

6. $$I_s = \frac{1}{sensitivity}$$

7. $$R_{cj} = R_0 + \Delta R$$

8. $$\Delta R = \propto R_0 T$$

9. $$\Delta R = \frac{\Delta V}{I_s}$$

10. $$R_T = R_0[1 + \alpha T]$$

11. $$R_T = Ae^{\frac{B}{T}}$$

12. $$\mathrm{t}[^0\mathrm{C}] = \mathrm{T(K)} - 273{,}15$$

13. $$°\mathrm{F} = \frac{9}{5}°\mathrm{C} + 32$$