higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INSTRUMENTVAKTEORIE N3

(11040463)

26 November 2024 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars kan gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 1 formuleblad.

123Q1E2426

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 noukeurig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommerstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
4. Gebruik slegs 'n swart of blou pen.
5. Sketse moet netjies, duidelik en benoem wees en 'n potlood mag gebruik word.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

1.1.1 Gebonde vervormingsmeters ('Bonded strain gauges') bestaan uit draad wat om kerne en strukture gewikkel is.

1.1.2 'n Omsetter ('Transducer') is 'n toestel wat energie van een vorm na 'n ander omskakel.

1.1.3 'n Vervormingsmeter ('strain gauge') is 'n sensor waarvan die weerstand wissel volgens die toegepaste krag.

1.1.4 Dunplaat-vervormingsmeters ('Foil strain gauges') verdryf hitte maklik as gevolg van hul hoë kontakarea.

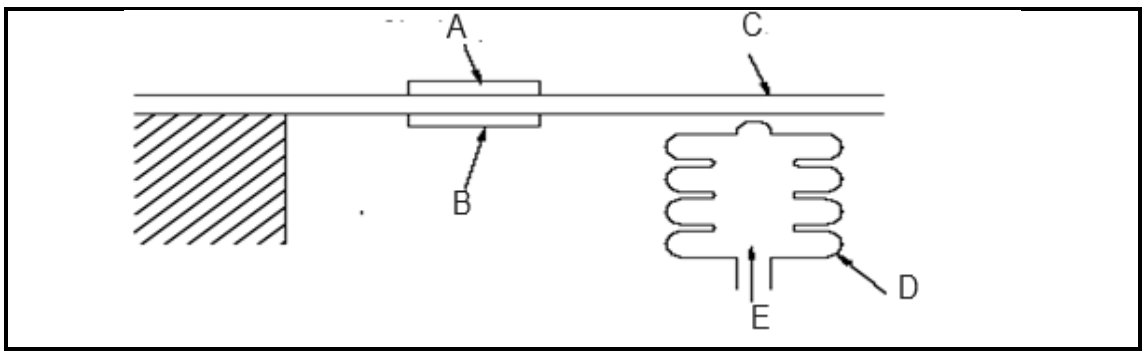
1.1.5 'n Piëso-elektriese omsetter benodig 'n eksterne toevoer vir werking.

(5 × 1) (5)

1.2 Gee TWEE praktiese voorbeelde waar 'n vervormingsmeter ('strain gauge') gebruik kan word. (2)

1.3 Noem DRIE tipes gebonde vervormingsmeters ('bonded strain gauges'). (3)

1.4 Bestudeer die skets hier onder en beantwoord die vrae.



1.4.1 Wat demonstreer die skets? (1)

1.4.2 Benoem die komponente in die skets deur slegs die antwoord langs die letter (A–E) in die ANTWOORDBOEK te skryf. (5)

1.4.3 Gee die rede waarom 'n kompenserende vervormingsmeter gebruik word om spanning te meet en verduidelik kortliks hoe dit werk. (4)

1.5 Verduidelik die piëso-elektriese effek wat deur 'n kwartskristal vertoon word. (4)

[24]

VRAAG 2

2.1 Ontwerp 'n potensiometer gegewe die volgende data:

a.	Reeks	= 400 °C–1 200 °C
b.	Standaardsel	= 1,02 volt
c.	Skuifdraad	= 25 ohm
d.	Sensitiwiteit	= 220 ohm / volt
e.	α	= 0,0043
f.	TC-uitset	= 0 mv by 0 °C = 1 mv by 25 °C = 8 mv by 400 °C = 41 mv by 1 200 °C
g.	Omgewingstemperatuur	= 25 °C

(15)

2.2 Verduidelik die konstruksie van 'n termistor. (5)

2.3 Alle voorwerpe straal elektromagnetiese straling uit as 'n funksie van hul temperatuur bo absolute nul. Stralingstermometers ('Radiation thermometers'), ook bekend as stralingspirometers, meet hierdie straling om die temperatuur van die voorwerp te bereken.

2.3.1 Definieer 'n *optiese pirometer.* (4)

2.3.2 Noem EEN voordeel van 'n pirometer. (1)

2.3.3 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n verdwynendefilament-optiese pirometer (' disappearing filament optical pyrometer '). (5)

[30]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3

3.1 Kies 'n term uit KOLOM B wat ooreenstem met 'n beskrywing in KOLOM A. Skryf slegs die letter (A–F) langs die vraagnommer (3.1.1–3.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
3.1.1	Dit word gebruik om die druk van die uitsetsein te wissel, wat eweredig is aan die gemete veranderlike	A	deurlopende bloeding
3.1.2	Tipe aflosklep	B	*barrater*-lamp
3.1.3	Meet differensiële druk	C	posisie-telemeterstelsel
3.1.4	'n Stelsel wat bestaan uit 'n omsetter, sender, ontvanger en 'n uitleestoestel ('read-out device')	D	geleiding-telemeterstelsel
3.1.5	Metode wat gebruik word om te vergoed vir 'n toevoerspanningsvariasie	E	frekwensie-telemeterstelsel
		F	skarnier-en-spuitstukstelsel ('flapper and nozzel system')

(5 × 1) (5)

3.2 Noem TWEE funksies van elk van die volgende komponente van 'n pneumatiese telemeterstelsel:

3.2.1 Terugvoer element

3.2.2 Aflos

(2 × 2) (4)

3.3 Maak 'n netjiese, gemerkte skets van 'n pneumatiese telemeterstelsel wat blaasbalk gebruik om die flapper akkuraat te posisioneer. (8)

3.4 Verduidelik die verskil tussen die volgende:

3.4.1 Omgekeerde aandrywer ('actuator')

3.4.2 Direk werkende aandrywer

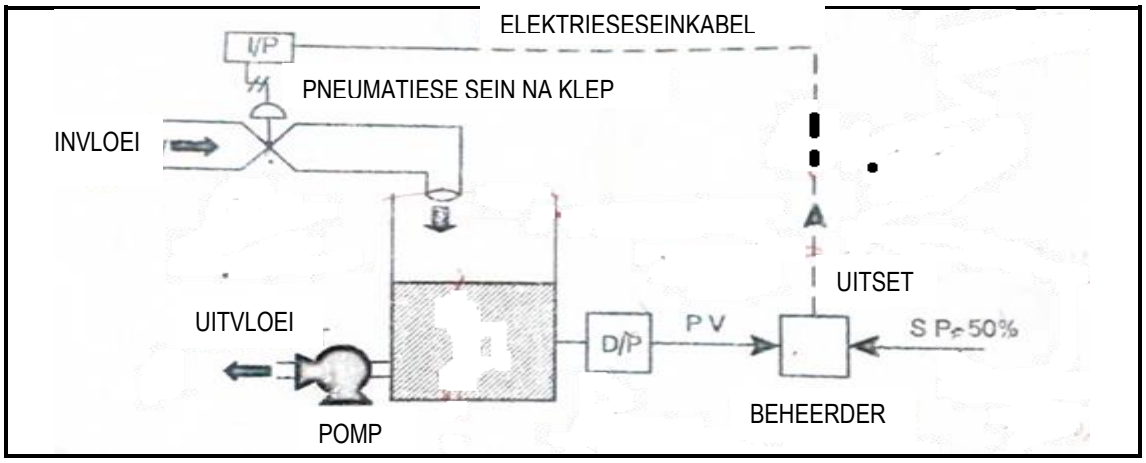
(2 × 3) (6)

[23]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 4

4.1 Bestudeer die skets hier onder en beantwoord die vrae.



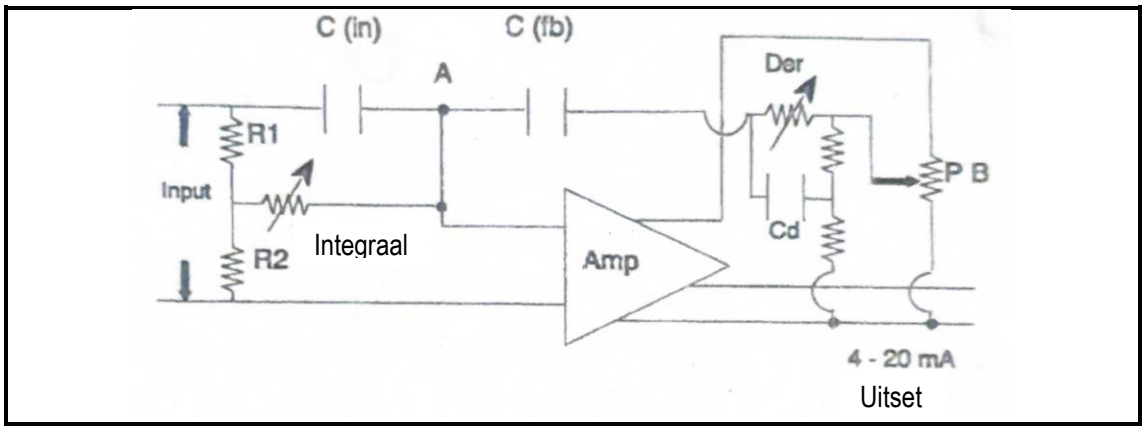
4.1.1 Watter tipe beheerstelsel word in die bogenoemde skets voorgestel? (1)

4.1.2 Noem die prosesveranderlike wat deur die beheerstelsel in bogenoemde skets gemonitor word. (1)

4.1.3 Waarvoor staan die afkortings D/P, PV en SP? (3)

4.1.4 Verduidelik hoe die prosesveranderlike in bogenoemde skets op 50% stelpunt beheer word. (5)

4.2 Bestudeer die volgende diagram van 'n elektroniese beheerder.



4.2.1 Noem die elektroniese beheerder wat deur die bostaande diagram getoon word. (3)

4.2.2 Verduidelik hoe proporsionele beheer deur die beheerder verkry word. (5)

4.2.3 Verduidelik hoe die integrale beheer bereik word. (4)

4.3 Waarvoor staan die afkorting PB in die diagram? (1)

[23]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

$$I_s = \frac{1}{sensitiviteit}$$

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

$$R_0 = \frac{\Delta R}{\alpha T}$$

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

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

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

$$R_t = \frac{V_{maks} - V_{min}}{I_s}$$

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

$$R_u = \frac{V_{std\ sel} - V_{maks}}{I_s}$$

Kopiereg voorbehou