higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T910(A)(J31)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INSTRUMENTVAKTEORIE N3

(11040463)

31 Julie 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 9 bladsye en 1 formuleblad.

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 aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

1.1 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae verskaf. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1.1 Die teenwoordigheid van die pakbus (stuffing box) of drukstuk (gland) waardeur die as gaan mag 'n dinamiese wrywinglas veroorsaak, veral indien 'n viskeuse vloeistof teenwoordig is, en dit word ... genoem.

A statiese wrywing
B dinamiese wrywing
C wrywingslas
D druklas

1.1.2 Indien bewegende dele in kontak kom ontstaan statiese wrywingskragte wat geneig is om beweging teen te staan:

A Statiese wrywing
B Dinamiese wrywing
C Wrywingslas
D Druklas

1.1.3 Instrument wat weerstand meet maar in temperatuureenhede gekalibreer word:

A Pirometer
B Termistor
C Termokoppel
D Weerstandtermometer

1.1.4 Van metaaloksied vervaardig en het 'n negatiewe temperatuurkoëffisiënt:

A Pirometer
B Termistor
C Termokoppel
D Weerstandtermometer

1.1.5 Metode om vir toevoerspanningsvariasies te vergoed:

A 'n Reguleerder, 'n smoorlamp genoem, word gebruik.
B Die toevoerspanning moet gestabiliseer word.
C Om hiervoor te kompenseer word die weerstandwaarde van die ontvanger baie hoog gemaak.
D Om hiervoor te kompenseer word die lasweerstand baie groter as die potensiometerweerstand gemaak.

(5 × 1) (5)

Kopiereg voorbehou

1.2 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (1.2.1–1.2.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.2.1 Die waarde van die lasweerstand beïnvloed nie die werking van 'n elektriese telemetingstelsel nie.

1.2.2 Die leidrade tussen die ontvanger en die sender beïnvloed die totale weerstand van die stelsel.

1.2.3 'n Verhoudingsmeter kan gebruik word om vir toevoerspanningvariasies te kompenseer.

1.2.4 Prosesvertraging gaan oor die kapasiteit (tenk vol vloeistof) en die weerstand (kleppe) van 'n proses.

1.2.5 Proporsionele beheer word gebruik om die afwyking of verandering in 'n proses teen te werk.

(5 × 1) (5)
[10]

ES

VRAAG 2

Kies 'n term uit KOLOM B wat by 'n beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–L) langs die vraagnommer (2.1–2.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
2.1	Aksie van 'n beheerder waar die grootte van die uitsetsein afhanklik is van die tempo (spoed) waarteen die gemete afwyking verander	A	integrale aksie
2.2	Aksie van 'n beheerder waar die uitsetsein teen 'n tempo (spoed) verander wat van die grootte van die gemete afwyking afhang	B	pneumatiese telemeting
2.3	Aksie van 'n beheerder waar die grootte van die uitsetsein gelyk is aan die grootte van die gemete afwyking	C	terugvoerelement
2.4	Verskil tussen die gemete waarde en die stelpunt	D	afgeleide aksie
2.5	Groep termokoppelings wat in serie gekoppel is	E	optiese pirometer
2.6	Indien die klep enige ongebalanseerde gewigte in die bewegende dele bevat, maak dit 'n las uit wat deur die motor ondersteun moet word	F	totale stralingspirometer
2.7	Pirometer wat niks anders is nie as 'n fotometer wat monochromatiese lig gebruik	G	oodraklep
2.8	Gebruik wanneer elektriese toevoer nie teenwoordig is nie	H	teenwig
2.9	Versterk druk	I	proporsionele aksie
2.10	Verminder vibrasie	J	termostapel
		K	druklas
		L	gewiglas

(10 × 1) **[10]**

TOTAAL AFDELING A: 20

Kopiereg voorbehou

AFDELING B

VRAAG 3

3.1 'n Vervormingsmeter is 'n toestel wat gebruik word om vervorming van 'n voorwerp te meet.

3.1.1 Verduidelik die beginsel waarop alle vervormingsmeters werk en gee die basiese formule wat hierdie beginsel illustreer. (5)

3.1.2 Verduidelik die konstruksie van ongebonde (non-bonded) en gebonde (bonded) vervormingsmeters. (4)

3.1.3 Verduidelik die term *maatfaktor* (gauge factor) soos dit op vervormingsmeters van toepassing is. (1)

3.2 Toon, met behulp van sketse, hoe een of meer vervormingsmeters gebruik kan word om die volgende te doen:

3.2.1 Lae druk te meet (5)

3.2.2 Klein differensiële druk te meet (5)

[20]

VRAAG 4

4.1 'n Weerstandtermometer is 'n instrument wat weerstand meet maar in temperatuureenhede gekalibreer is.

4.1.1 'n Platinumspoel het 'n weerstand van 38 Ω teen 0 °C.

$\grave{\alpha} = 3,92 \times 10^{-3}$ en $\beta = -5,88 \times 10^{-7}$.

Bereken die weerstand teen 500 °C. (3)

4.1.2 Die weerstand van termo-ohm is 150 Ω teen 25 °C.

$\grave{\alpha} = 0,00392$ /°C.

Bereken die weerstand teen 0 °C. (2)

4.2 Gee 'n definisie vir elk van die volgende:

4.2.1 Seebeck-effek (2)

4.2.2 Peltier-effek (2)

4.3 In 'n potensiometerkring wat vir temperatuurmeting gebruik word, is alle weerstande, behalwe een, van 'n materiaal vervaardig waarvan die weerstand baie min met temperatuurverandering verander.

4.3.1 Noem hierdie weerstand en verduidelik waarom die waarde daarvan moet verander. (4)

4.3.2 Een van die weerstande (resistors) beskik oor 'n veranderlike weerstand (resistance).

Verduidelik wat met die hulp van hierdie weerstand (resistance) verander word. (2)

Kopiereg voorbehou

4.3.3 'n Ander komponent van die kring voorsien 'n konstante spanning.

Verduidelik waarom hierdie konstante spanning nodig is. (3)

4.3.4 'n Ander weerstand is in parallel met die skuiwerdraad (slider wire) gekoppel.

(2)

Verduidelik die rede vir hierdie rangskikking. **[20]**

VRAAG 5

5.1 Pneumatiese stelsels word gekenmerk deur die eenvoud van die tegnologie waarop dit gebaseer is en die relatiewe gemak waarmee dit geïnstalleer, bedryf en onderhou word. Dit is gebaseer op die gebruik van 'n klap-en-spuitstukstelsel (flapper-and-nozzle system) met 'n pneumatiese relê om baie klein relatiewe bewegings waar te neem.

5.1.1 Maak 'n netjiese benoemde skets van 'n klap-en-spuitstukstelsel met 'n terugvoerkonsertina en 'n relêklep. (5)

5.1.2 Bespreek die bedryfsbeginsels van die stelsel in VRAAG 5.1.1. Dui die funksie van die terugvoerkonsertina en die relêklep duidelik aan. (5)

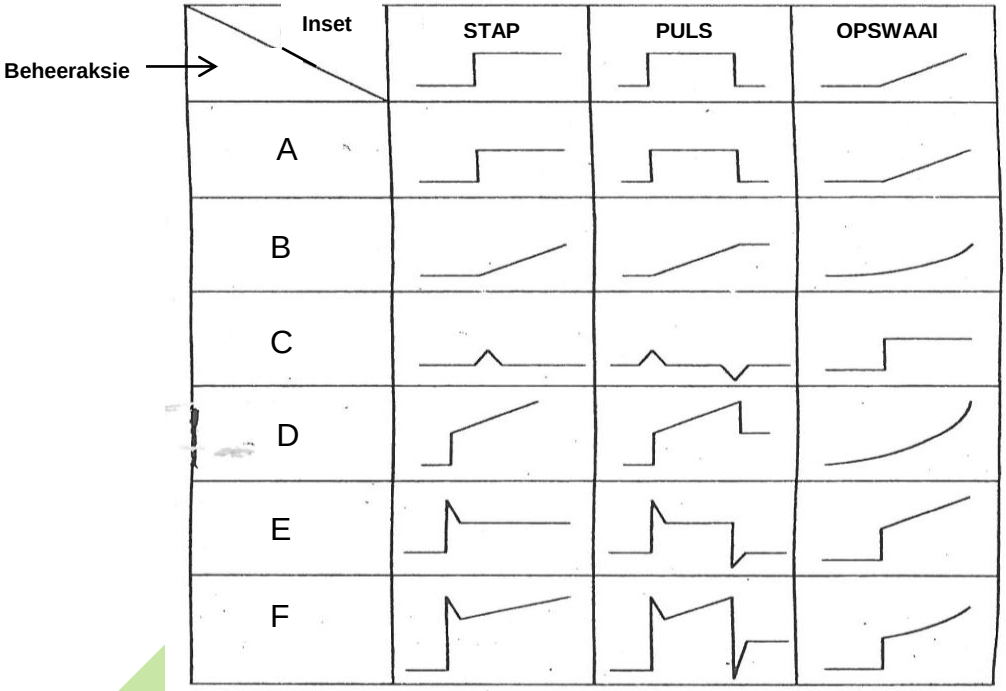
5.1.3 Noem VIER nadele van 'n klap-en-spuitstukstelsel. (4)

5.2 Noem DRIE faktore wat die werking van elektriese telemetingstelsels nadelig kan beïnvloed en verduidelik hoe die uitwerking van hierdie faktore teengewerk kan word. (6)

[20]

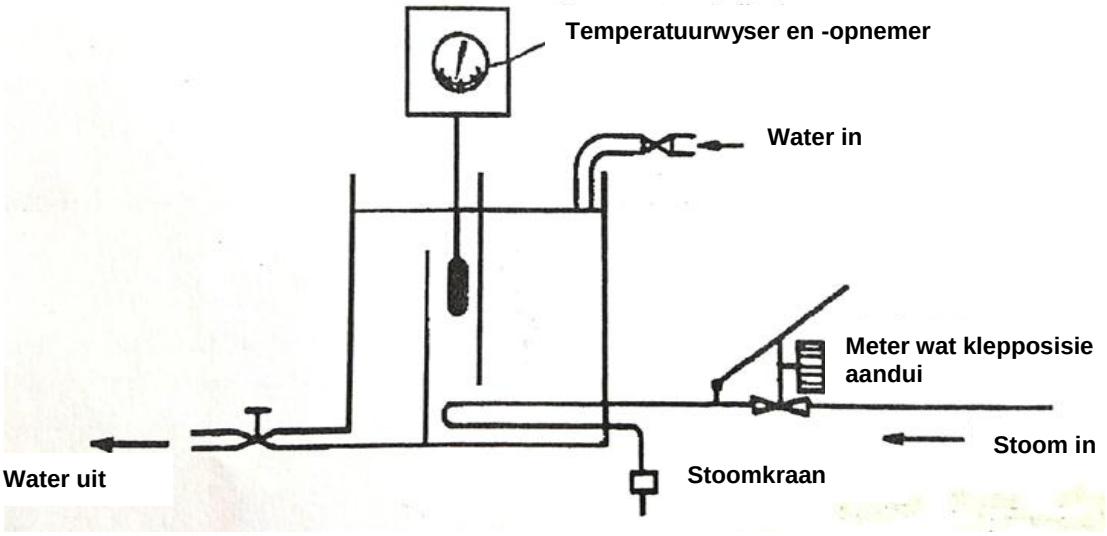
VRAAG 6

6.1 Gee die name van die beheeraksies en krommes in die diagram hier onder deur die antwoord langs die vraagnommer (A–F) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.



(6)

6.2 'n Operateur moet die temperatuur beheer van water wat teen 'n konstante tempo deur 'n tenk vloei, soos hier onder aangedui. Die water word verhit deur stoom wat aan die onderkant van die tenk deur 'n verwarmingspiraal vloei. Die operateur verander die vloei van stoom deur middel van 'n klep en probeer om die temperatuur van die water teen 80 °C te hou.



6.2.1 Wat word die beheerstelsel genoem wat gebruik word? Motiveer jou antwoord. (2)

6.2.2 Veronderstel dat die stoomvloeibeheerklep slegs twee posisies het.

- In posisie 1 is die klep gesluit en geen stoom vloei nie.
- In posisie 2 is die voorsiening van stoom voldoende om die temperatuur van die uitgaande water teen 80 °C te hou.

Noem die beheeraksie wat gebruik word. (2)

6.2.3 Omskryf die beheeraksie wat in VRAAG 6.2.2 genoem is. (2)

6.2.4 Maak 'n netjiese, benoemde skets wat aandui hoe die watertemperatuur om die stelpunt varieer en hoe die klepposisies deur die operateur verander moet word om die watertemperatuur teen 80 °C te hou. (4)

6.3 Maak 'n netjiese, benoemde diagram vir die proporsionele posisiebalanseerbeheerder (proportional position balance controller). (4) **[20]**

TOTAAL AFDELING B: 80
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INSTRUMENTVAKTEORIE N3

FORMULEBLAD

$P_G = Pabs - Pa$

$P_1 - P_2 = h\Delta g$

$P1 - P2 = OF\, d\rho g \left(\frac{A_1}{A_2} + 1\right)$

$P_1 - P_2 = d\rho g \left(\frac{A_2}{A_1} + 1\right)$

$p = \frac{Mg}{A}$

$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{k\sqrt{h_1}}{k\sqrt{h_2}}$

$Droë\ kalibrering = \frac{P_1 - P_2}{\rho g}$

$Nat\ kalibrering = \frac{P_1 - P_2}{(\rho_2 - \rho_1)g}$

$W.C. = \left(\frac{\rho_2}{\rho_2 - \rho_1}\right) \times D.C.$

$D.C. = \left(\frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_2}\right) \times W.C.$

$H = \frac{\Delta P}{\rho g}$

$H = h\left(\frac{\rho_2}{\rho_1} - \frac{1}{2}\right)$

$H = \frac{\rho_2}{\rho_1}h - \frac{h}{2} - H = \left(\frac{P2}{P1} - \frac{1}{2}\right)h - H_1$

$t°C = \frac{9}{5}t + 32^{\circ}F$

$t°C = (t + 273{,}15)\ kelvin$

$t°F = \frac{5}{9}(t - 32)\ °C$

Kopiereg voorbehou