higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T910**(A)**(A2)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INSTRUMENTVAKTEORIE N3

(11040463)

2 Augustus 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 7 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

Verskeie opsies word gegee as moontlike antwoorde op die volgende vrae. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1 ’n Liggaam wat al die straling absorbeer wat daarop val, straal energie uit op alle golflengtes van die spektrum teen maksimum tempo.

A Stefan Boltzmann se wet
B Provost se teorie van hitteruiling
C Swartstralertoestand
D Pirometrieteorie

1.2 ’n ... word gebruik in ’n skarniernosselstelsel (‘flapper nozzle system’) om in staat te wees om die uitgangslug doeltreffend te beheer wanneer skielike veranderinge vanaf die primêre element plaasvind.

A Oordraklep
B Klepprop
C Klepmanipuleerder
D Manipuleerder

1.3 ... aksie word omskryf as die handeling van ’n kontroletoestel waar die uitgangsein verander word teen ’n tempo wat afhang van die grootte van die gemete afwyking.

A Proporsionele
B Afgeleide
C Integrale
D AAN-AF-beheer

1.4 'n ... is ’n toestel wat gebruik word om ’n onbekende spanning te meet deur dit met ’n bekende spanning te vergelyk.

A Termistor
B Pirometer
C Termokoppel
D Potensiometer

1.5 Watter tipe pirometer benodig nie ’n operateur om die instrument te balanseer ten einde die temperature op te teken nie?

A Verdwyngloeidraad- optiese pirometer
B Wigtipe verdwyngloeidraad- optiese pirometer
C Fotoëlektriese optiese pirometer
D Spieëltipe pirometer

Kopiereg voorbehou

1.6 ’n ... telemetingstelsel word gebruik wanneer ’n elektriese toevoer nie teenwoordig is nie.

A Druklug
B Verhoudingsmeter
C Konduktansie
D Posisie

1.7 ’n ... is ’n temperatuursensitiewe resistor.

A Vervormingsmeter
B Ligafhanklike resistor
C Potensiometer
D Termistor

1.8 Die ... stelsel word gebruik om die druk van die uitgangsein, wat eweredig aan die gemete veranderlike is, te varieer.

A klap-en-nossel (‘flapper-and-nozzle’)
B deurloopbloei (‘continuous bleed’)
C bloeidigte tipe
D spanningtelemeting

1.9 ’n Kapasitiewe transduseerder kan gebruik word om ... te meet.

A verplasing
B krag
C gewig
D druk.

1.10 ’n Lineêre differensiaaltransformator kan gebruik word om ... te meet.

A weerstand
B verplasing
C wringkrag
D temperatuur

(10 × 1) **[10]**

VRAAG 2

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

KOLOM A		KOLOM B	
2.1	Die tyd wat dit duur vir die proporsionele aksie om die afgeleide aksie te herhaal	A	3–15 PVM (‘PSI’)
2.2	Die weerstand van ’n geleier word verander wanneer ’n eksterne spanning toegepas word	B	pirometer
2.3	’n Teenkanting teen die opwekking van magnetiese velde	C	integraleaksie-tyd
2.4	Resistor wat gebruik word om die spanning te lees wat meer is as die maksimum spanning wat deur die skuifdraad benodig word	D	Nulresistor/zeroresistor
2.5	Dit word gebruik as ’n termostaat vir temperatuurbeheer in sommige elektriese toestelle	E	AAN-AF-beheer
2.6	Wanneer die kontroleur tussen twee uiterste uitsette beheer	F	vervormingsmeter
2.7	Terugkoppeling-element	G	afgeleideaksie-tyd
2.8	Die standaard-uitset vir ’n druklugstelsel	H	deurverbinde vervormingsmeter
2.9	Metings is betreklik onafhanklik van die afstand van die liggaam waarvan die temperatuur gemeet moet word	I	proporsionele beheer
2.10	’n Dimensielose hoeveelheid wat die meganiese eienskappe met die elektriese eienskappe in verband bring	J	reluktansie
		K	boonste resistor
		L	meetfaktor
		M	bimetaalstrook
		N	verminder vibrasies

(10 × 1) **[10]**

TOTAAL AFDELING A: 20

AFDELING B

VRAAG 3

3.1 Lasselle word algemeen gebruik om die vlak van vaste stowwe te bereken of om materiaal in 'n opslagbak of opgaartenks te weeg.

3.1.1 Watter tipe vervormingsmeter (rekmeter) is 'n lassel? (1)

3.1.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets om te wys hoe lasselle gebruik word om die massa van vaste stowwe in opgaartenks te meet. (5)

3.1.3 Bespreek kortliks die werkbeginsel van lasselle, soos in die skets in VRAAG 3.1.2 aangedui. (6)

3.2 Verduidelik die term *piëso-elektriese effek*. (2)

3.3 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n lineêr reëlbare differensiaaltransformator. (6)

[20]

VRAAG 4

4.1 'n Weerstandstermometer is 'n instrument wat weerstand meet, maar in temperatuur-eenhede gekalibreer is.

4.1.1 Maak 'n netjiese, benoemde skets van hierdie tipe termometer. (6)

4.1.2 Verduidelik die beginsel waarop hierdie tipe termometer werk. (4)

4.2 Die weerstand van 'n weerstandstermometer is 33 Ω by 25 °C.

Bereken die weerstand by 100 °C as $\propto$ = 0,004 Ω/Ω °C. (5)

4.3 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n termokoppel. (5)

[20]

VRAAG 5

5.1 Wat is die pneumatiese standaard-uitset van die volgende in Suid-Afrika?

5.1.1 Nul ('Zero')

5.1.2 Volle strek

(2 × 1) (2)

5.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n skarniernosselstelsel ('flapper nozzle system') met terugkoppelkonsertina. (6)

Kopiereg voorbehou

5.3 Maak ’n netjiese, benoemde skets van ’n stroomtelemetingstelsel en verduidelik sy werkbeginsel. (10)

5.4 Noem TWEE gebreke van die stelsel wat in VRAAG 5.2 genoem word. (2)
[20]

VRAAG 6

6.1 ’n Geslotelusstelsel, ook bekend as ’n terugvoerbeheerstelsel, gebruik die konsep van ’n ooplusstelsel as sy heenbaan, maar het een of meer terugkoppellusse tussen sy uitset en inset.

6.1.1 Teken ’n netjiese, benoemde blokdiagram van ’n geslotelusstelsel. (7)

6.1.2 Verduidelik die werksbeginsel van die geslotelusstelsel wat in VRAAG 6.1.1 genoem is. (4)

6.2 Maak ’n netjiese, benoemde skets van proporsionelekrag- pneumatiese kontrole. (7)

6.3 Noem TWEE handelinge waarvoor klepproppe (‘valve plugs’) oor die algemeen ontwerp word. (2)
[20]

TOTAAL AFDELING B: 80
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

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

Kopiereg voorbehou