higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T810**(A)**(M28)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N4

(8080194)

28 Maart 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Sakrekenaars mag gebruik word.
Kandidate benodig tekeninstrumente.

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 1 formuleblad.

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N4
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. Sketse moet groot, netjies en ten volle benoem word.
5. Skryf netjies en leesbaar.

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 'n … word gebruik om die pneumatiese klapkleptelemetingstelsel ('flapper pneumatic telemeting system') te manipuleer ('position').

A Oordraklep
B Terugvoerkonsertina
C Manipuleerder ('positioner')
D Bourdon-buis

1.1.2 Die teorie van die aanwending van beheer in die regulering van 'n proses sonder direkte mense ingryping word … beheer genoem.

A hand-
B kaskade-
C outomatiese
D vae ('fuzzy')

1.1.3 'n … vloeimeter is NIE 'n voorbeeld van 'n inferensiële vloeimeter nie.

A Turbine-
B Werwel-
C Nutasieskyf- ('nutating disc')
D Defleksietipe ('deflecting type')

1.1.4 'n Groep termokoppelings wat in serie gekoppel is, word 'n … genoem.

A termostapel
B pirometer
C termostaat
D termistor

1.1.5 'n … word in 'n klapklepspuitstukstelsel (flapper nozzle system) gebruik om die lug wat gelewer word doeltreffend te beheer wanneer skielike veranderinge vanaf die primêre element voorkom.

A Oordraklep
B Propklep
C Klepmanipuleerder ('valve positioner')
D Beheerklep

(5 × 1) (5)

1.2 Kies 'n item/woord uit KOLOM B wat by 'n beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–O) langs die vraagnommer (1.2.1–1.2.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
1.2.1	Die beheeraksie wanneer die lewering eweredig is tot die tempo waarteen die gemete afwyking verander	A	Bourdon-buis
1.2.2	'n Toestel vir die meting van 'n onbekende spanning deurdat dit aan 'n bekende spanning gemeet word	B	swartliggaamtoestand ('black body condition')
1.2.3	Die punt waar die vloeisnelheid 'n maksimumwaarde bereik en die druk die laagste is nadat dit deur 'n beperking gevloei het	C	manipuleerder ('positioner')
1.2.4	'n Fout in die meting oor die volle meetbestek van die instrument	D	viskositeit
1.2.5	'n Liggaam wat alle straling wat daarop val absorbeer en dus energie teen alle golflengtes van die spektrum teen die maksimumtempo uitstraal	E	nulfout
1.2.6	Opposisie teen die opwekking van magnetiese velde	F	termokoppel
1.2.7	Wanneer twee ongelyksoortige metaaldrade aan een ent verbind word, word 'n spanning aan die ander ent geproduseer wat eweredig is aan die temperatuurverskil tussen die koppelings	G	reluktansie
1.2.8	'n Toestel wat tussen die beheerder en die klepaandrywer geïnstalleer is	H	vena contracta
1.2.9	'n Vloeistof se vloeiweerstand	I	magnetiese vloeimeter
1.2.10	Die vloeimeter waarin Faraday se wet gebruik word	J	turbinevloeimeter
		K	potensiometer
		L	afgeleide aksie ('derivative action')
		M	turbinevloeimeter
		N	Seebeck-effek
		O	bestekfout ('range error')

(10 × 1) (10)

1.3 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (1.3.1–1.3.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.3.1 Piezo-elektriesedrukomsetters word deur temperatuurvariasies beïnvloed.

1.3.2 In 'n klapklep-en-spuitstuk-stelsel ('flapper and nozzle system') word die terugvoerkonsertina vir die akkurate manipulering (positioning') van die klapklep gebruik.

1.3.3 Afwyking ('offset') kom slegs voor wanneer eweredige aksie in 'n beheerproses gebruik word.

1.3.4 Afgeleide aksie ('derivative action') word gebruik om die hersteltyd van die beheerproses te verhoog.

1.3.5 Integrale aksie word gebruik om afwykings ('offset') te voorkom.

(5 × 1) (5)
[20]

TOTAAL AFDELING A: 20

AFDELING B

VRAAG 2: DRUKBESTUUR

2.1 Noem VIER tipes kalibreringsfoute in Bourdon-buistoestelle. (4)

2.2 'n Skuinsbuismanometer ('inclined tube manometer') word gebruik om die verskil tussen twee lugdrukke te meet.

Bereken die toegepaste differensiële druk wanneer die volgende bekend is:

- Hoek van die buis tot horisontaal = 50^{o}
- Oppervlakte van die tenk = 2×10^{-2} m²
- Oppervlakte van die buis = 8×10^{-5} m²
- Skaallesing = 20 cm (5)

2.3 Verduidelik die term *meetfaktor* soos dit op vervormingsmeters van toepassing is en gee 'n formule om jou verduideliking te versterk. (4)

2.4 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n veranderlike kapasitansieomsetter. (4)

2.5 Verduidelik wat met die term *geplakte vervormingsmeter* ('bonded strain gauge') bedoel word. (3)
[20]

VRAAG 3: WARMTEMETING

3.1 Onderskei tussen die volgende meetmetodes soos dit op 'n Wheatstone-brug van toepassing is:

3.1.1 Nul-balansmetode ('null-balance method')

3.1.2 Wanbalansmetode ('out-of-balance method')

(2 × 3) (6)

3.2 Verduidelik die werking van 'n bimetaaltermometer en maak 'n eenvoudige skets om jou verduideliking te versterk. (8)

3.3 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n weerstandtermometer. (6)

[20]

VRAAG 4: OUTOMATIESE BEHEER EN TELEMETINGSTELSELS

4.1 Omskryf die volgende terme:

4.1.1 Telemeting (2)

4.1.2 Direkte werking in deurlopende-aflaat-oordrakleppe ('direct-acting in continuous-bleed relay valves') (3)

4.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n pneumatiese, drietermposisiebalansbeheerder ('pneumatic, three-term position balance controller'). (8)

4.3 Skets 'n posisie-balanstipe klepmanipuleerder ('position-balance type of valve positioner') wat die volgende inkorporeer:

- 'n Ontvangskonsertina
- 'n Terugvoerveer
- 'n Relê
- 'n Klapklep en spuitstuk
- 'n Klepmotor (5)

4.4 Noem enige TWEE faktore om by die keuse van 'n beheerklep in gedagte te hou. (2)

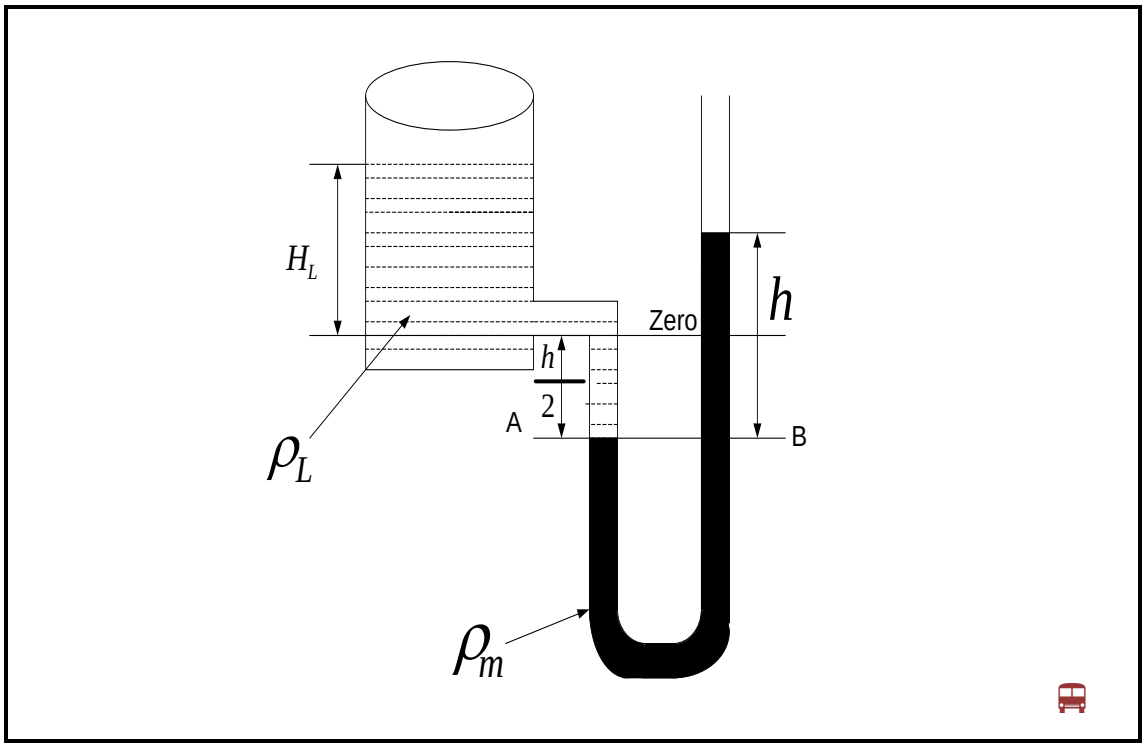
[20]

VRAAG 5: VLOEI- EN VLAKMETING

5.1 Wat word met die *natkalibrering van kwiktipe-vloeimeters* bedoel? (2)

5.2 Bestudeer die skets hier onder en bewys dat:

$$H_L = \left[\frac{\rho_m}{\rho_L}\right] \times h - \frac{h}{2}$$



(4)

5.3 5.3.1 Verduidelik die bedryfsbeginsel van positiewe verplasingsvloeimeters kortliks.

5.3.2 Noem die algemeenste tipes van die meter.

(2 × 2) (4)

5.4 Noem en skets DRIE tipes gaatjiesplate ('orifices'). (6)

5.5 Skets 'n kromme wat die variasie van statiese druk oor 'n gaatjiesplaat, wanneer druk voorkom, toon. (4)

[20]

TOTAAL AFDELING B: 80
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N4

FORMULEBLAD

1. $\Delta P = \rho gh$

2. $\Delta P = \rho gh\left[\frac{A_2}{A_1} + 1\right]$

3. $\Delta P = \rho gL\left[\sin\theta + \frac{A_2}{A_1}\right]$

4. $P_1 - P_2 = \frac{r_2 Mg\sin\theta}{Ar_1}$

5. $P_1 - P_2 = \frac{Mgr\sin\theta}{AL}$

6. $F = ma$

7. $P = \frac{F}{A}$

8. $A = \frac{\pi d^2}{4}$

9. $°F = \frac{9}{5}℃ + 32$

10. $R_T = R_0(1 + \propto T)$

11. $R_T = R_0(1 + \propto T + \beta T^2)$

12. $Q = k\sqrt{h}$

13. $H_L = \left[\frac{\rho_m}{\rho_L}\right] \times h - \frac{h}{2}$

14. $H_L = \left[\frac{\rho_m}{\rho_L}\right] \times h - H_1 - \frac{h}{2}$

Kopiereg voorbehou