higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N4

(8080194)

1 Desember 2022 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye en 'n formuleblad.

307Q1E2201

Kopiereg voorbehou

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. Neem swaartekragversnelling as 9,8 m/s^2.
5. Gebruik 3,142 as die waarde van π.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: DRUKMETING

1.1 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n skuinsbuismanometer ('inclined-tube manometer'). (4)

1.2 Waarvoor word die manometer in VRAAG 1.1 gebruik? (2)

1.3 Die hoogteverskil tussen die afgeseëlde vloeistofvlakke in 'n kwikgevulde, gelykbeen U-buismanometer is 35 cm.

Bereken die toepaslike drukverskil as die volgende besonderhede bekend is:

- h = 35 cm
- g = 9,8 m/s^2
- ρ = 13 600 kg/m^3 (kwik)

$P_1 - P_2 = ?$ (5)

1.4 Verduidelik hoe 'n McLeod-vakuummeter werk. (3)

1.5 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n foelievervormingsmeter. (3)

1.6 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n Pirani-vakuummeter en verduidelik hoe dit werk. (8)

[25]

VRAAG 2: PEILMETING

2.1 Maak netjiese sketse van die volgende peilmetingstoestelle:

2.1.1 Statiese diafragmabokse (4)

2.1.2 Gassuiweringseenheid in 'n OOP tenk (4)

2.2 Noem TWEE voordele van die dryftipe peilmeter wat 'n wringbuis gebruik. (2)

[10]

VRAAG 3: VLOEIMETING

3.1 Noem VIER vereistes wat nagekom moet word as 'n gaatjiesplaat geïnstalleer word. (4)

3.2 Noem VIER metodes vir aftappings op 'n gaatjiesplaat om differensiaaldruk te meet. (4)

3.3 Noem TWEE voordele van die *Venturi-buis*. (2)

Kopiereg voorbehou

3.4 Verduidelik die werksbeginsel van die *Pitot-buis*. (4)

3.5 Noem die DRIE soorte energie wat in 'n vloeilyn voorkom. (3)

3.6 Noem die DRIE voordele van 'n turbinevloeimeter. (3)
[20]

VRAAG 4: TEMPERATUUR EN TELEMETING

4.1 Die weerstand van 'n platinumweerstandstermometer is 25,5 Ω teen 0 °C. Bereken die weerstand van die termometer teen 500 °C as die platinum se temperatuurweerstandkoëffisiënte die volgende is:

$\alpha = 3{,}958 \times 10^{-3}$ Ω/Ω °C en
$\beta = 5{,}83 \times 10^{-7}$ Ω/Ω °C (3)

4.2 Maak 'n netjiese, volledig benoemde skets van 'n kontinue, direkwerkende, luglatings- pneumatiese relê. (6)

4.3 Wat is die funksie van 'n pneumatiese relê? (3)

4.4 Maak 'n netjiese, volledig benoemde skets van 'n spanningstroomtelemetingstelsel. (5)

4.5 Dis bekend dat optiese pirometers nie geskik is om temperature vas te lê of te beheer nie, maar wel baie nuttig is om totalestralingspirometers te kontroleer en kalibreer.

Onderskei tussen 'n *optiese pirometer* en 'n *totalestralingspirometer* deur te verwys na die verskillende golflengtes waarteen elkeen gebruik word. (3)
[20]

VRAAG 5: OUTOBEHEER

5.1 Definieer die term *outobeheer* in 'n prosesgekontroleerde omgewing. (2)

5.2 Wat word bedoel met die term *laswisseling* ('load change')? (2)

5.3 Noem EEN soort prosesnaloop ('process lag') wat jy ken. (1)

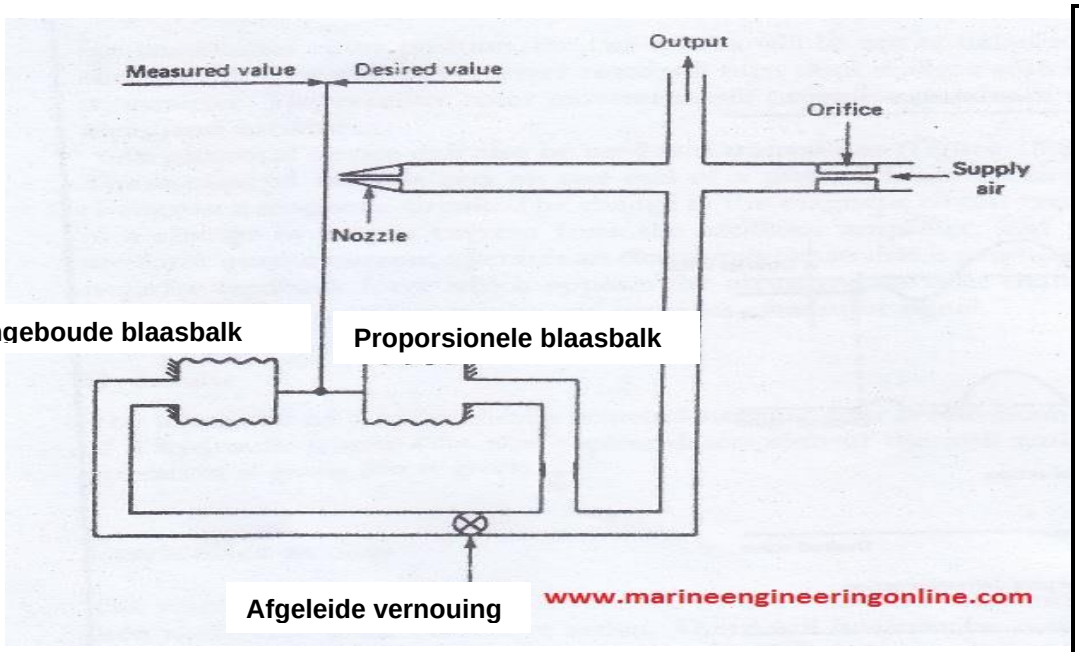
5.4 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n bewegingsbalansklepposisioneerder ('motion-balance valve positioner') wat die volgende insluit:

- 'n Ontvanger
- 'n Terugvoerveer
- 'n Relê
- 'n Skarnierklep en spuitstuk
- 'n Klepmotor
- 'n Klepsteel (6)

Kopiereg voorbehou

5.5 Skets en beskryf die basiese werking van 'n *proporsionele elektroniese kontroleerder* wat kapasitors en 'n operasionele versterker ('op-amp') gebruik. (8)

5.6 Verwys na die tekening hier onder en beantwoord die vrae wat volg:



5.6.1 Benoem die tekening hier bo. (2)

5.6.2 Beskryf die werking van die diagram hier bo. (4)

[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

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) $°F = \frac{9}{5}°C + 32$

(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