higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T820(**A**)(A13)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N5

(8080205)

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

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye en 'n formuleblad van 2 bladsye.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N5
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 netjies, groot en ten volle benoem wees.
5. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: VLOEIMETINGS

1.1 Kies 'n term uit KOLOM B om by 'n beskrywing in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–I) langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.6) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
1.1.1	Snelheidsgevoelige toestel wat die volumetriese vloeiing van gasse en vloeistowwe meet	A	primêre vloeielement
		B	vierkantswortelprobleem
1.1.2	Instrument wat die totale volume van vloeiing oor 'n sekere tydperk meet	C	prosesbeheer
		D	kontroleklep
1.1.3	Toestel wat 'n verskil in druk in 'n vloeiende vloeistof skep	E	integreerder
		F	laagstroming
1.1.4	Toestel wat die hoeveelheid vloei van 'n stof beheer	G	stuwal
1.1.5	Ongelyke en onreëlmatige beweging van vloeistof	H	werwelvloeimeter
		I	turbulente vloei
1.1.6	Hindernis wat in 'n oop kanaal geplaas word teen 'n regte hoek met die rigting van vloei om 'n drukhoogte te veroorsaak		

(6 × 1) (6)

1.2 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n weerstandsliggaamvloeimeter ('drag-body flowmeter'). (7)

1.3 Noem DRIE voordele en DRIE nadele van 'n weerstandsliggaamvloeimeter. (3 + 2) (5)

1.4 Verduidelik, met behulp van 'n netjiese, benoemde skets, die werksbeginsel van 'n nutasieskyfvloeimeter ('nutating disk flowmeter'). (4 + 7) (11)

[29]

VRAAG 2: DIGTHEIDS-, HUMIDITEITS- EN VISKOSITEITSMETING

2.1 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n handhidrometer. (4)

2.2 Verduidelik die werksbeginsel van 'n handhidrometer. (6)

2.3 Maak 'n netjiese, benoemde skets van 'n piëso-elektriese higrometermonster-nemingstelsel. (14 × ½) (7)

2.4 Verduidelik die werksbeginsel van 'n triltongviskosimeter ('vibrating-reed viscometer'). (11)

[28]

VRAAG 3: Ph-METING

3.1 Definieer die term *geleidingsvermoë van 'n stof.* (2)

3.2 Noem DRIE faktore wat meting met potensieelmeetinstrumente beïnvloed. (3)

3.3 Noem SES soorte meetelektrodes wat saam met 'n uitgangselektrode gebruik word. (6)

3.4 Bereken die pH-waarde van 'n oplossing met 'n waterstofioonkonsentrasie van $2,3 \times 10^{-11}$. Lewer kommentaar oor die suurgehalte of alkaliniteit van die oplossing. (4)

3.5 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (3.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

'n Positiewe elektrode veroorsaak 'n verandering in spanning in verhouding tot die waterstofioonkonsentrasie. (1)

[16]

VRAAG 4: OUTOMATIESE KONTROLE

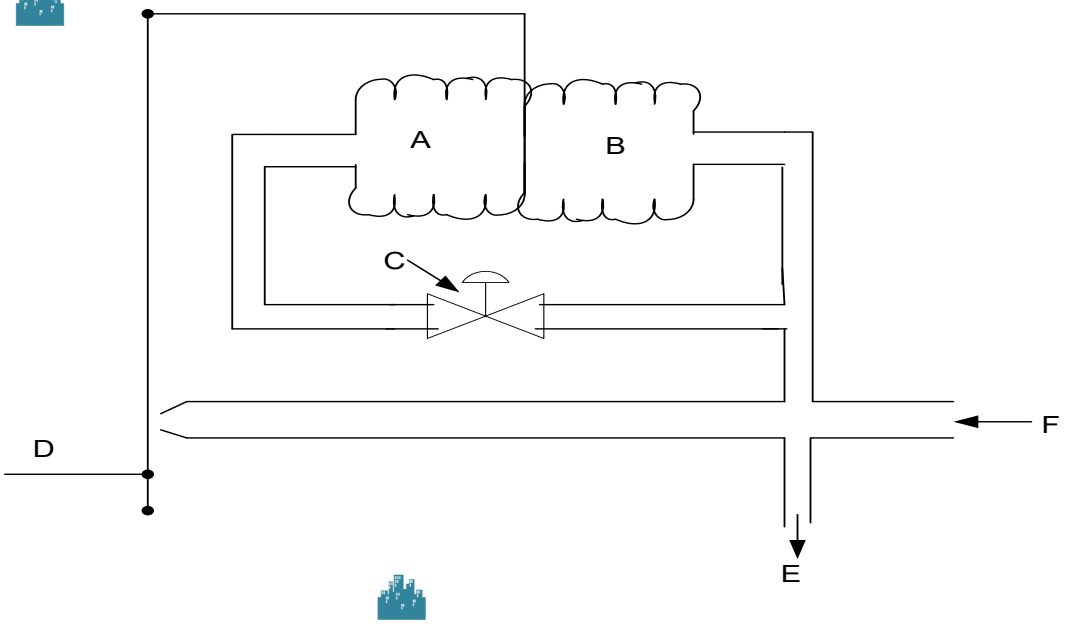
4.1 Voltooi die volgende paragraaf wat die werksbeginsel van 'n elektroniese eweredigheidskontroleerder beskryf deur die woorde in die lys hier onder te gebruik.
Skryf slegs die ontbrekende woord of woorde langs die vraagnommer (4.1.1–4.1.9) in die ANTWOORDBOEK neer.

spanning; stroomsein; nul; spanningsein; versterker; teë te werk; terugvoeringspanning; foutsein; 20 mA-sein; terugvoering

Daar is twee uitgange uit die versterker. Een bestaan uit 'n (4.1.1) ... vir kontroledoeleindes en die ander een is 'n (4.1.2) ... van ±4 V vir (4.1.3) ...doeleindes. Met geen ingangsein nie, is die terugvoersein (4.1.4) ... en die potensiaal by punt A, verwysing na aarde, nul. As 'n (4.1.5) ... by die inset verskyn, word die insetkapasitor gelaai en verskyn 'n (4.1.6) ... by punt A, wat 'n insetsein na die (4.1.7) ... vorm. 'n (4.1.8) ... word gegenereer na CFB om die foutsein (4.1.9) ... en die potensiaal by A keer terug na nul. (9 × 1) (9)

4.2 Maak 'n netjiese, benoemde blokdiagram van 'n toe-klosstelsel ('closed-loop system') wat net die VIER hoofdele wys. (4)

4.3 Bestudeer die skets hier onder en beantwoord die vrae.



4.3.1 Watter soort kontroleerdermodus word deur die diagram verteenwoordig? (2)

4.3.2 Benoem die komponente in die diagram hier onder deur net die antwoord langs die letter (A–F) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf. (6 × 1) (6)

4.3.3 Verduidelik die werksbeginsel van die kontroleerdermodus wat in die gegewe diagram gewys word. (6)

[27]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

W = 359≅2 CZ,Ed2$\sqrt{\ }(h\rho)$ Rd = W/15≅8 µd

Q = 359≅2 CZ,Ed2$\sqrt{\ }(h/\rho)$ Rd = QΔ/15≅8 µd

W = 0≅01252 CZ,Ed2$\sqrt{\ }(h\rho)$ Rd = 3≅54 W/µd

Q = 0≅01252 CZ,Ed2$\sqrt{\ }(h/\rho)$ Rd = 3≅54 QΔ/µd

Qg = 2 238 CZEd2$\sqrt{\ }(h/\rho)$ Rd = QgΔ/98≅6 µd

m = (d/D)2 E = 1/$\sqrt{\ }(1-m^2)$

$$N = \frac{W}{0\cdot 01252\, D^2\sqrt{\ }(h\rho)} = \frac{Q\sqrt{\ }(\rho)}{0\cdot 01\,252\, D^2\sqrt{\ }(h)}$$

mE = N/CZ, CmE = N/Z, mE = CmE/C

m = (d/D)2 E = 1/$\sqrt{\ }(1-m^2)$

$$R_d = \frac{W}{15\cdot 8\,\mu D\sqrt{\ }(m)} = \frac{Q\rho}{15\cdot 8\ \mu D\sqrt{\ }(m)} = \frac{Q_g\rho}{98\cdot 6\,\mu D\sqrt{\ }(m)}$$

$$N = \frac{W}{359{\cdot}2\ D^2\sqrt{\ }(h)} = \frac{Q\sqrt{\ }(\rho)}{359{\cdot}2\ D^2\sqrt{\ }(h)} = \frac{Q_g\sqrt{\ }(\rho)}{2\,238\ D^2\sqrt{\ }(h)}$$

$$d/D = [(mE)^2/1 + (mE)^2]^{\frac{1}{4}}$$ mE = N/CZ,

W = 1 890 Ud2$\sqrt{\ }(\rho P)$ vir kritieke vloeiing

CmE = N/Z, mE = CmE/C

$$d = [W/1\ 890U\sqrt{\ }(\rho P)]^{\frac{1}{2}}$$ vir kritieke vloeiing

$$R_d = \frac{3{\cdot}54W}{\mu D\sqrt{\ }(m)} = \frac{3{\cdot}54Q\rho}{\mu D\sqrt{(m)}}$$ $$d/D = [(mE)^2/1 + (mE)^2]^{\frac{1}{4}}$$

$$W = 1{\cdot}252\, Ud^2\sqrt{\ }(\rho P)$$ vir kritieke vloeiing

$$d = [W/1{\cdot}252\, U\sqrt{\ }(\rho P)]^{\frac{1}{2}}$$ vir kritieke vloeiing

Kopiereg voorbehou

1 kPa = 102 mmWD = 102 mmWG

1 lb/ft3 = 16,0183 kg/m3

Atmosferiese druk = 101,325 kPa

Gravitasieversnelling = 9,81 m/s^2

Vir D + D/2 tappe en flenstappe:

$$\frac{h}{Pa} \times 27{,}2 = \frac{kPa}{kPa} \times 27{,}2$$

$$Q = \frac{8}{15} \quad Tan \frac{\theta}{2} \sqrt{2g.H^5} \qquad Q = \frac{2}{3} \quad B \sqrt{2g.H^3}$$

Kopiereg voorbehou