higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N5

22 April 2021

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 6 bladsye.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A: VLOEIMETINGS

VRAAG 1

1.1 Daar is 'n geringe uitwerking op die kalibrering van die vloeimeter met veranderinge in die geleidingsvermoë van vloeistowwe.✓ 'n Algemene misverstand oor magnetiese vloeimeters het betrekking op die verband tussen die geleidingsvermoë van vloeistowwe en die kalibrering van magnetiese vloeimeters.✓ Solank die geleidingsvermoë binne die aanvaarbare omvang vir die meter bly,✓ het veranderinge in geleidingsvermoë 'n geringe uitwerking op die kalibrering.✓ Die spanningsmeetkring van die vloeimeter se impedansie is soveel groter as die elektriese baan deur die vloeistof✓ dat enige veranderinge in die geleidingsvermoë van vloeistowwe verdwerg word deur die veel groter invoerimpedansie van die meter.✓ (6)

1.2
- Potensiële energie: 'n Liggaam met massa (m) by 'n hoogte (h) bo die grond besit 'n potensiële energie van mgh.
- Kinetiese energie: Dit is die energie wat voortspruit uit beweging en vir 'n deeltjie massa (m) wat teen 'n snelheid (v) beweeg, is dit ½mv^2.
- Interne energie: In 'n termodinamiese stelsel word die verskil tussen die energie wat aan die stelsel gelewer word en die energie wat deur die stelsel verskaf word, beskou as die interne energie (I) of die energie as gevolg van die temperatuur van die vloeistof.✓
- Drukenergie: Dit is die energie wat voortspruit uit druk (p) en 'n soortlike volume (v), dus PV. (4 × 2) (8)

1.3 As 'n vloeistof, waarvan die vloeitempo gemeet moet word, in 'n beperking invloei, sal 'n differensiële druk ingestel word.✓ Hierdie differensiële druk wissel as 'n vierkantswortel van die vloeitempo.✓ Dit beteken dat die vloeitempo (Q) nie lineêr is met die differensiële druk (h) wat gemeet word nie.✓ Volgens Bernoulli $Q = k\sqrt{h}$✓ waar k = konstant. (4)

1.4 'n Integrale-openingsel is miniatuurvloei✓ gemonteer op 'n DP-sel.✓ Dit kan gebruik word vir laboratoriumskaalprosesse om toevoegings tot groot vloeistrome te meet✓ en oor die algemeen vir die meting van klein vloeistofvloei.✓ (4)
[22]

VRAAG 2

2.1 A: Vloei
B: Termokoppel 1 en Termokoppel 2
C: Wattmeter
D: Verwarmer (4 × 1) (4)

2.2 'n Warmte-oordragvloeimeter ('heat-transfer flowmeter') **OF** Warmdraadelektrode aanvoelprobeëlement ('hotwire-electrode probe-sensing element') vir termiese vloeimeting (1)

2.3 Temperatuursensors en die verwarmer moet tot in die vloeistofstroom uitsteek. Hierdie komponente (veral die verwarmer) kan dus maklik beskadig word deur korrosie en erosie. (2)

2.4 Om hierdie beperkings te oorkom, kan die verwarmer en stroomop- en stroomaf✓temperatuursensors aan die buitekant van die pypwand aangebring word.✓ (2)

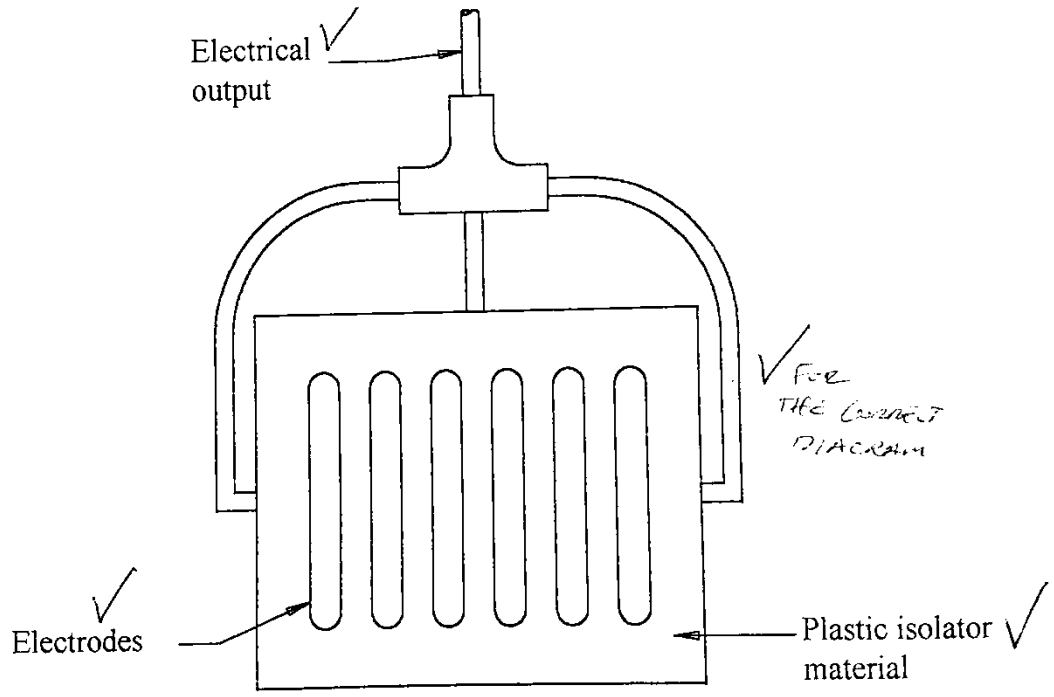
2.5 Dit meet die styging in die temperatuur van die vloeistof nadat 'n bekende hoeveelheid hitte daarby gevoeg is. (2)
[11]

TOTAAL AFDELING A: 33

AFDELING B: DIGTHEID, HUMIDITEIT EN VISKOSITEIT

VRAAG 3

3.1



Hierdie instrument bestaan uit elektrodes van vlekvrye staal wat op 'n plastiekisolator gemonteer is.✓ Hierdie elektrodes vorm die kondensator✓ en die diëlektrikum sal beïnvloed word deur die hoeveelheid damp in die stof wat gemeet word.✓ Die verandering in kapasitansie kan gemeet word deur 'n kondensator Wheatstonebrug of 'n LC-resonansiekring.✓ (8)

3.2 Die meter verplaas 'n volume van die onbekende vloeistof✓ totdat 'n ewewig tussen 'n opwaartse vlotkrag en 'n afwaartse hidrometerkrag bereik word.✓ Deur gepaste gradering, kalibrering met bekende vloeistowwe en die toevoeging van loodkorrelgewigte,✓ word die skaalomlysting ('scale beading') gekalibreer om die relatiewe digtheid of 'n verwante eenheid te lees.✓ (4)

3.3
- Temperatuur
- Druk
- Vloeisamestelling (digtheid) (3)

3.4 3.4.1 Normaalweg is ’n monsternemingstelsel nie vir ’n gasmonster nodig nie.✓
Vloeistofmonstertemperatuur moet konstant gehou word.✓ (2)

3.4.2 Die instrument kan gebruik word op alle gasse wat nie vir die sondeerstif korroderend is nie✓ of wat nie spontaan gedurende kontak met die sondeerstifmateriaal sal kombineer nie.✓ Wat vloeistowwe betref, die instrument is beperk tot vloeistowwe met matige oplosbaarheid vir waterdamp,✓ dus is die instrument nie geskik vir meting in polêre vloeistowwe soos alkohol nie.✓ (4)

3.5 Henry se wet bepaal dat die massa waterdamp wat in ’n gegewe hoeveelheid vloeistof opgelos is, by ’n konstante temperatuur direk eweredig is met die gedeeltelike druk van waterdamp in die monster.

OF

Die gewigskonsentrasie van vog in ’n monster is gelyk aan die gedeeltelike druk van waterdamp maal ’n konstante. (2)

3.6
- Vermy dampmeesleping in die monstervloeistof as gevolg van omroering of kook.
- Vermy ’n turbulente omgewing.
- Kalibreer die instrument gereeld om akkurate metings te verseker.
- Verwyder die geleidelike opbou van materiaal of die slytasie van die suier en buis.
- Maak die meeteenheid gereeld skoon.
- Die grootte van enige onopgeloste vaste stowwe in die vloeistof wat getoets moet word, moet klein genoeg wees om nie met metings in te meng nie.
- Ken die sensitiwiteitsvereistes vir toediening van luglaatprosesse (‘bleeding process applications’).
- Vermy gebruik van hierdie instrument vir vloeistowwe met swak vloeikenmerke.

(Enige 5 × 1) (5)
[28]

TOTAAL AFDELING B: 28

AFDELING C: pH-METING

VRAAG 4

4.1
- Om die reaksiesnelheid en die akkuraatheid van bepaling te handhaaf, moet die elektrodes van tyd tot tyd skoongemaak word.
- Die frekwensie van skoonmaak en die metode hang af van die aard van die prosesvloeistof.
- Oor die algemeen is dit voldoende om met water te was en af te vee met watte wat in verdunde soutsuur geweek is, maar in ernstige gevalle moet die elektrodes moontlik in oplosmiddel geweek word.
- Anorganiese oplosmiddels is verkieslik om vetterige en olierige afsettings te verwyder.
- Alkohol en asetoon word algemeen gebruik, maar daar moet op gelet word dat ’n ander neerslag wat net so onmengbaar is, nie op die elektrode is nie.
- Organiese oplosmiddels het ’n dehidrerende effek op die membraan en slegs kort onderdompeling in die oplosmiddel, gevolg deur weking in soutsuur, moet gebruik word.
- Die frekwensie om elektrodes skoon te maak, kan aansienlik verminder word deur ’n skoonmaakapparaat op die perseel aan te bring.
- Een so ’n toestel maak voorsiening vir ’n stel oplosmiddels wat van tyd tot tyd op die elektrodes gerig word.
- ’n Ander tegniek wat deurlopende skoonmaak bied sonder die gebruik van oplosmiddels, gebruik ’n ultrasoniese omsetter wat aan ’n dun plaat geheg is en deur ’n afstandsgemonteerde kragopwekker bestuur word. (9)

4.2 4.2.1 Deurlopendevloei-elektrodestelsel (1)

4.2.2 A: Verwyderbare deksel
B: Dekklem
C: Verwyderbare bak
D: Dreineerkraan
E: Verwysingselektrode
F: Glaselektrode (6)

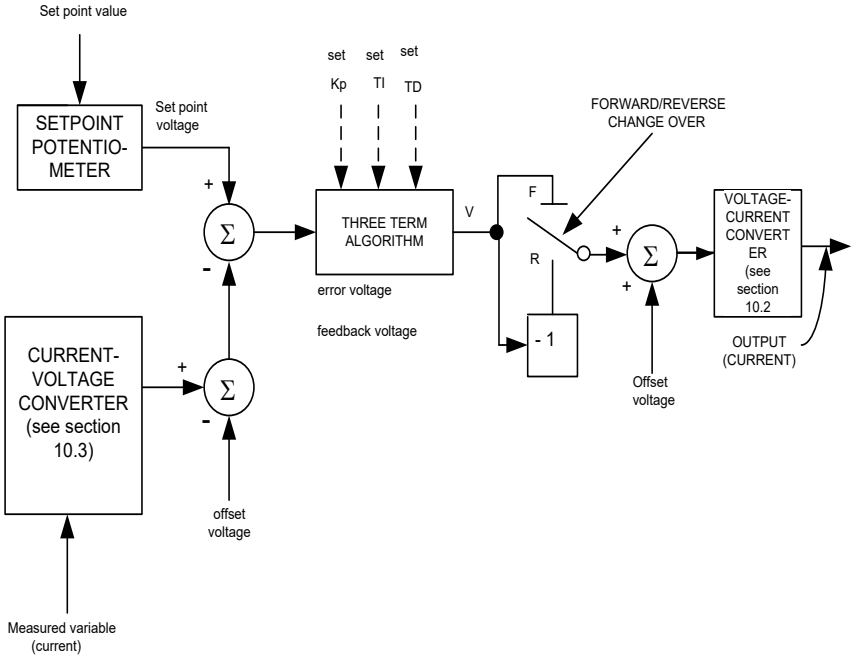
4.3 Die elektrode moet teen die magneetveld beskerm word. (2)
[18]

TOTAAL AFDELING B: 18

AFDELING D: OUTOMATIESE BEHEER

VRAAG 5

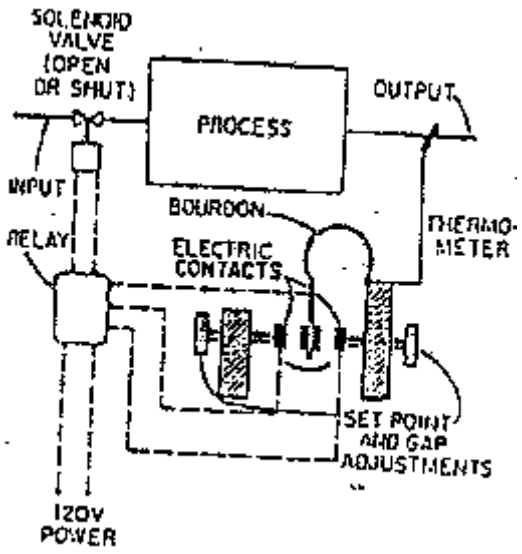
5.1



(10)

5.2 Proporsionele optrede sal foute in die bestendige toestand verminder en die oorskryding van die stapreaksie verhoog namate die proporsionele band Kp verklein word. Integrale optrede sal foute in die bestendige toestand as gevolg van die meeste oorsake en as die integrale aksietyd T_1 verminder word, word die oorskryding van die stapreaksie vergroot. Dit is onwaarskynlik dat dit nodig is wanneer die aanlegproses 'n inherente integrasieterm bevat, aangesien die resulterende lus dan twee integrasies sal bevat. Afgeleide aksie sal die oorskryding van die stapreaksie verminder as die afgeleide aksietyd T_D vergroot word. (5)

5.3



(6)
[21]

TOTAAL AFDELING D: 21
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou