higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE INSTRUMENTE N4

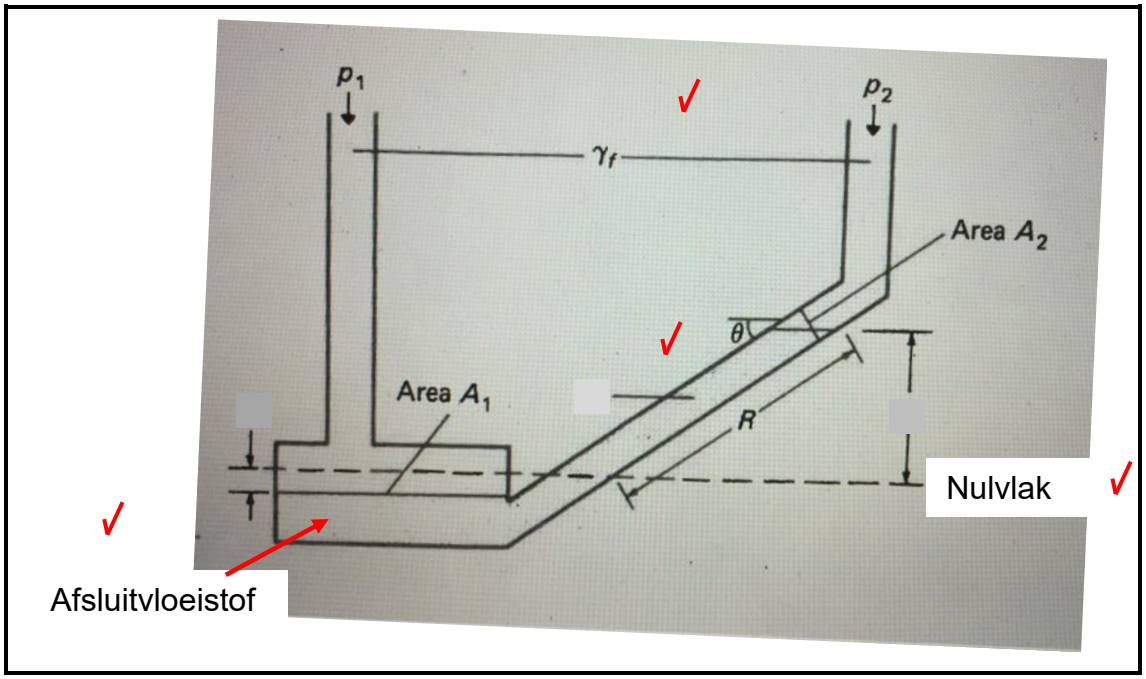
1 Desember 2022

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 8 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: DRUKMETING

1.1



(4)

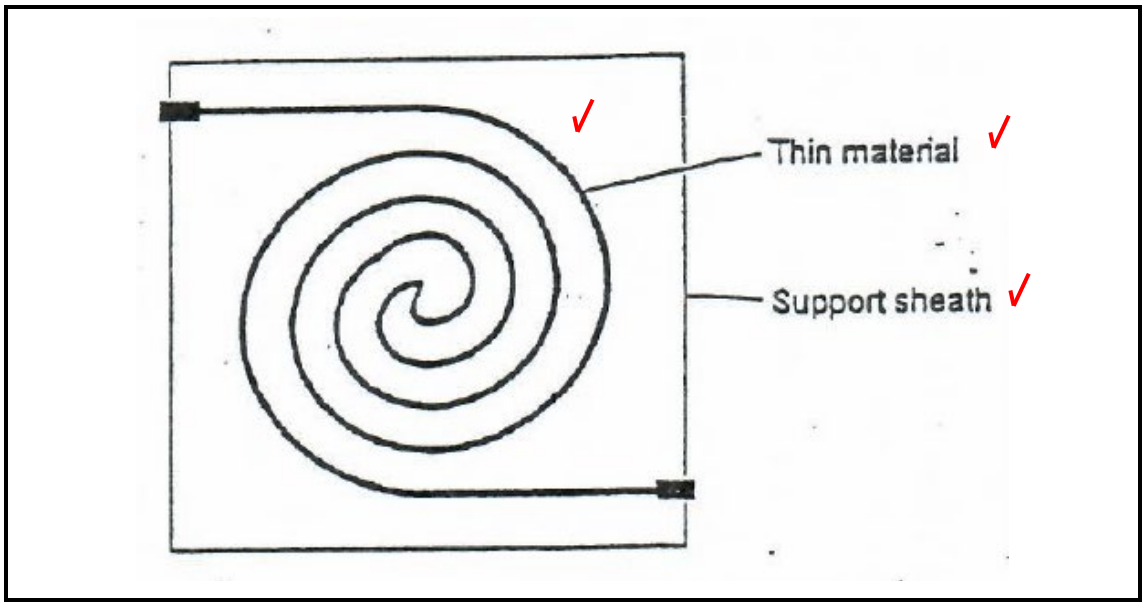
1.2 Om lae drukverskille akkuraat te meet. (2)

1.3 Gegee: h = 35 cm = 0,35 m
g = 9,8 m/s²
ρ = 13 600 kg/m³ (kwik)

$P_1 - P_2 = \rho g h$ ✓
= 13 600 kg/m³ × 69,8 m/s²✓ × 0,35 m✓ (herlei cm na m)
= 46 648 Pa✓
= 46,648 kPa✓ (5)

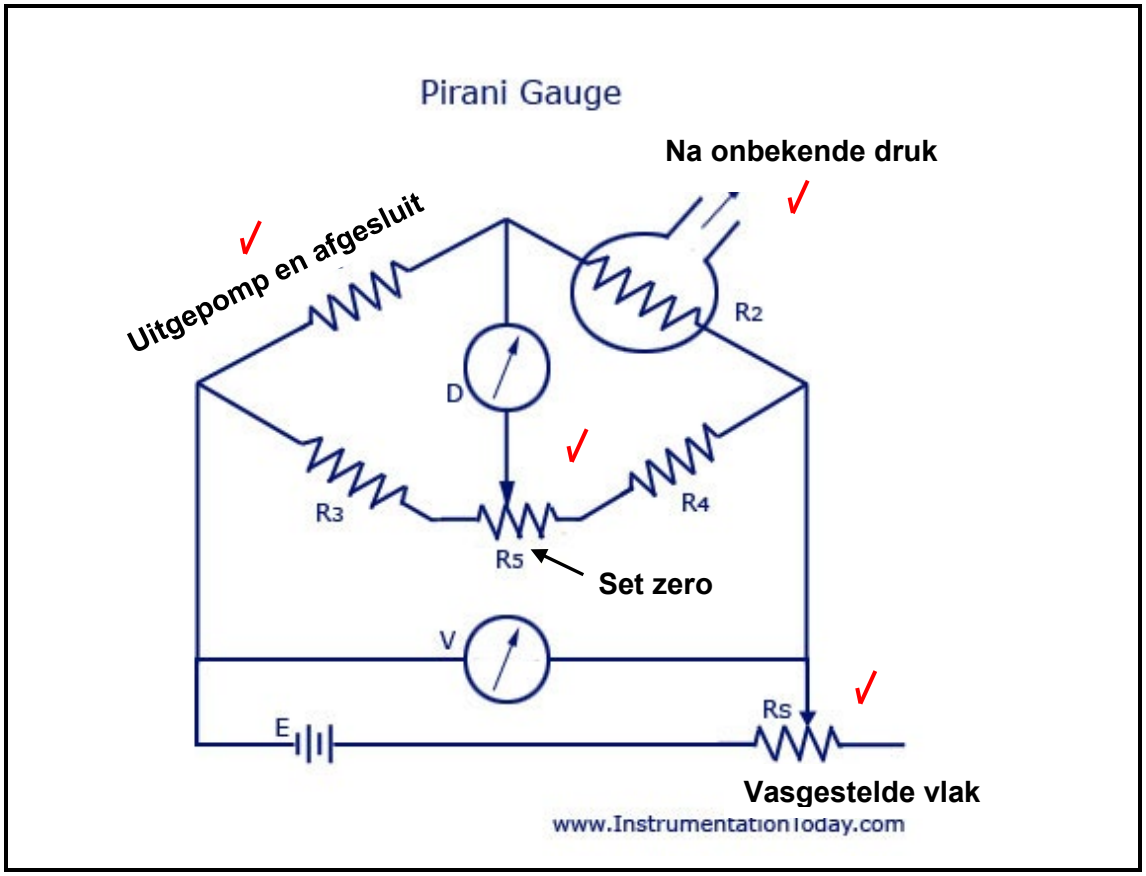
1.4
- Gas vanuit die druk wat gemeet moet word, word in die meter geforseer en vul die hele apparaat. Die beweegbare houer, wat met kwik gevul is, lig stadig op. Kwik styg in die buis en sluit 'n vaste volume gas af (volume van die bal en die regterkantste toe haarbuis) wat dan saamgepers word.✓
- Die kwik styg hoër in die linkerkantste haarbuis en kom tot stilstand op 'n nulskaalvlak (net bokant die regterkantste toe haarbuis).✓
- Die saamgeperste volume word gelees as 'n meting van die oorspronklike absolute druk, volgens Boyle se wet.✓ (3)

1.5



(3)

1.6

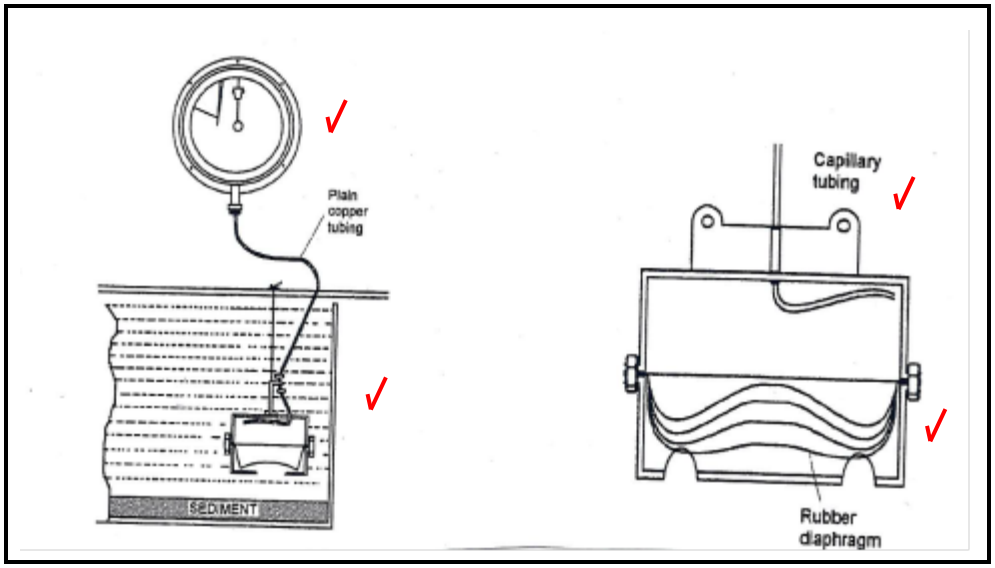


Die Pirani-vakuummeter word gebruik om lesings van absolute laedruktoestande te neem deur middel van 'n gloeidraadelement waarvan die weerstand wissel weens temperatuurwisseling.✓ Aanvanklik is die brugkring in balans en die meterlesing is nul. Stroomvloei vanaf die battery verhit die gloeidrade. Wanneer die meet-sel aan die onbekende druk (vakuum) gekoppel is, word die hoeveelheid gas in die meet-sel verminder.✓

Minder hitte vanaf die meet-sel se gloeidraad word weggelei en die gloeidraad sal warmer word.✓ Omdat temperatuur 'n direkte invloed op die weerstand van 'n geleier het, sal die weerstand van die gloeidraad toeneem. Dit bring die brugkring in wanbalans en die meternaald sal afwyk om die waarde van die vakuum aan te dui.✓ (8)
[25]

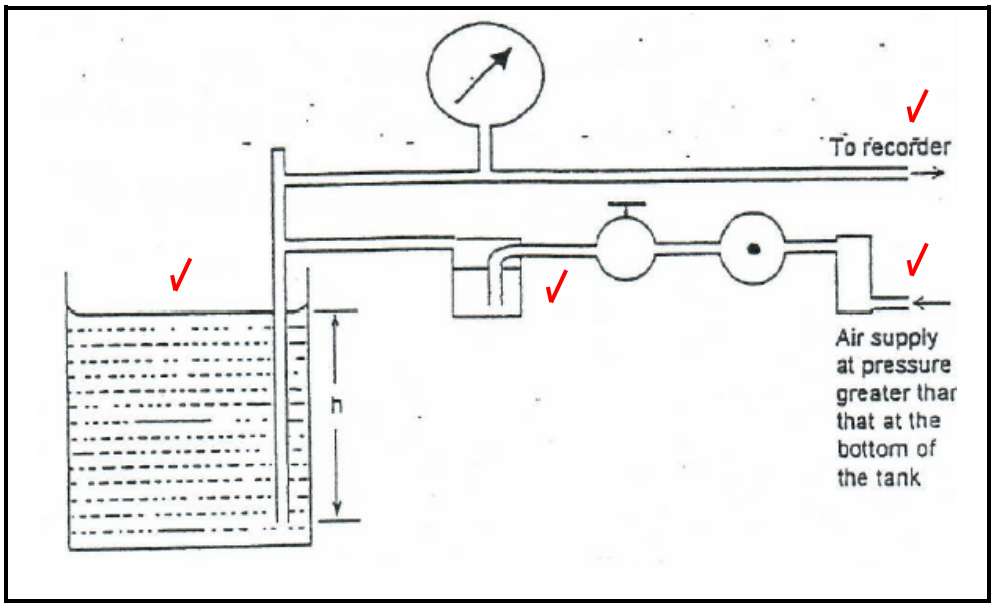
VRAAG 2: PEILMETING

2.1 2.1.1



(4)

2.1.2



(4)

2.2
- Eenvoudig
- Betroubaar
- Akkuraat
- Geskik vir hoë temperature en hoëdruktoestande
- Versoenbaar met meting oor 'n wye bestek (Enige 2 × 1) (2)

[10]

VRAAG 3: VLOEIMETING

3.1
- Die deursnee van die gat (in verhouding met die pypdeursnee) moet van so 'n aard wees dat dit 'n maksimum druk teen maksimum vloeitempo sal produseer.
- Die skerp kant van die gaatjiesplaat moet stroomop wys.
- Die materiaal waarvan die gaatjiesplaat gemaak is, moet sterk genoeg wees om die drukverskil te kan weerstaan.
- Die gaatjiesplaat mag nie korrodeer in die medium waarvan die vloeitempo gemeet gaan word nie. (4)

3.2
- Flenskrane
- Straalkrane
- Hoekkrane
- Vena contracta-krane
- Pypkrane
- Plaatkrane (Enige 4 × 1) (4)

3.3
- Klein drukverlies
- Baie nuttig om die vloeitempo van vloeistowwe te meet wat vaste stowwe bevat (2)

3.4 Die Pitot-buis bestaan uit 'n buis met 'n klein opening wat in die rigting van die vloeistofvloei wys.✓ Soos wat die vloeistof na die opening (gat) toe vloei, sal die snelheid verminder totdat dit nul bereik by die punt waar dit teen dit bots.✓ Daar is geen vloei deur die buis nie en die slagpunt of nulsnelheid word beskou as by die impakgat.✓ Die hoëdruklesing word by die impakgat geneem. 'n Statiese drukaftapping word stroomop 'n entjie vanaf die buis gedoen. Die laedruklesing word by die statiese drukaftapping geneem.✓ (4)

3.5
- Drukenergie – PV
- Kinetiese energie ½ mv^2
- Potensiële energie $m \times g \times h$ (3)

3.6
- Lineêre lewering
- Akkuraat
- Digitale lesing
- Wye meetbestek
- Maklike installasie
- Lang intervalle tussen kalibrasies
- Maklik om in stand te hou (Enige 3 × 1) (3)

[20]

VRAAG 4: TEMPERATUUR EN TELEMETING

4.1 Gegee: $R_o = 25,5\ \Omega$ at 0 °C
$\beta = 5,83 \times 10^{-7}\ \Omega/\Omega\ °C$
$\alpha = 3,958 \times 10^{-3}\ \Omega/\Omega\ °C$

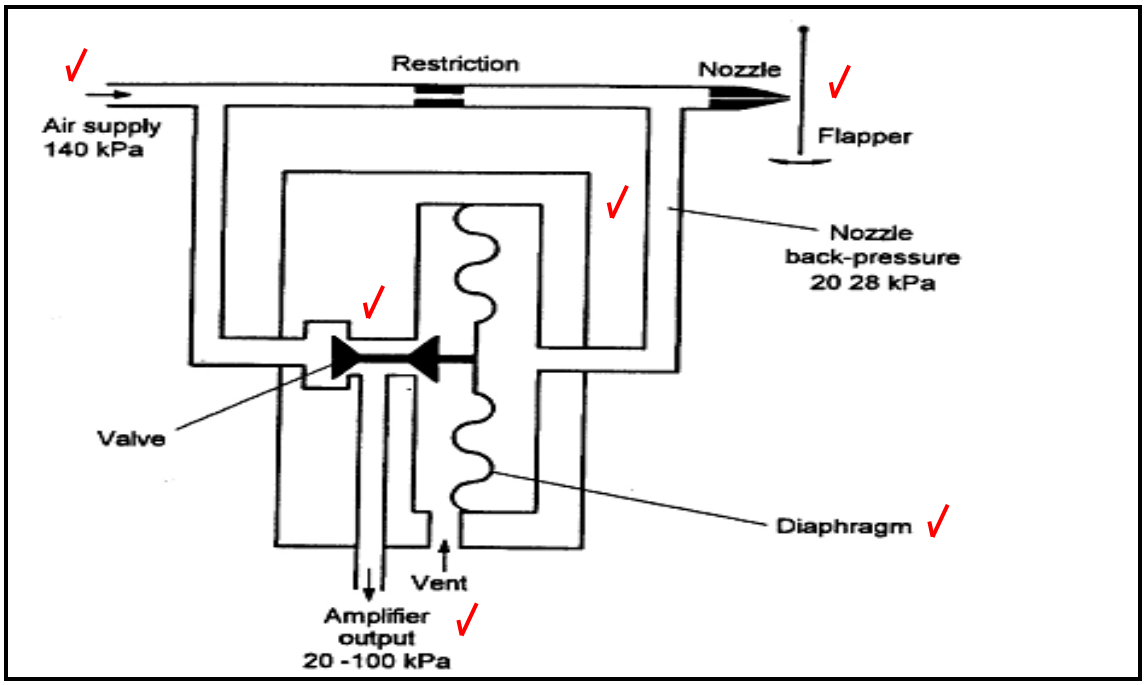
$R_t = R_o (1 + \alpha t + \beta t^2)$✓

$= 25,5 [1 + (3,958 \times 10^{-3} \times 500) + (5,83 \times 10^{-7} \times 500^2)]$✓

$= 79,68\ \Omega$✓

(3)

4.2



(6)

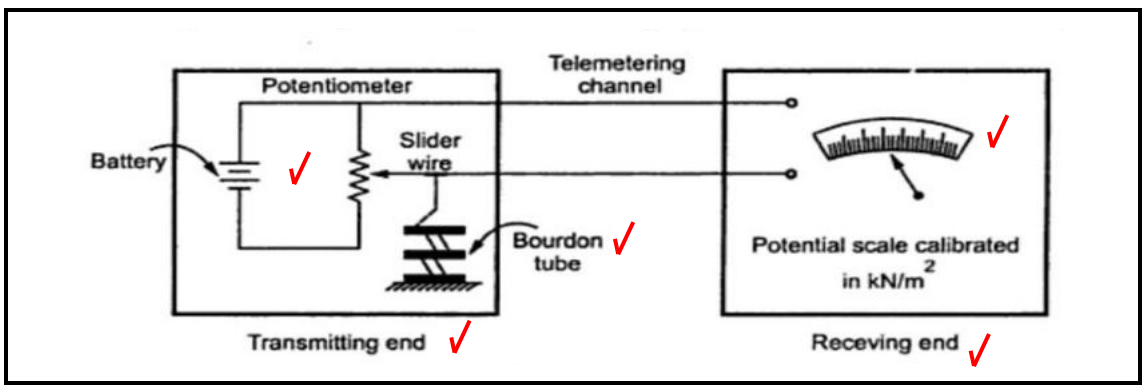
4.3
- Gee 'n groter lugvolume.
- Gee hoër spoed en verhoogde tydreaksie.
- Versterk druk.

OF

Om die vermoë- of energieversterking te laat toeneem✓ om die terugvoerblaasbalk te bedryf✓ en ontvanger van 'n skarnierklep-en-spuitstukstelsel.✓

(3)

4.4



(5)

4.5 Totalestralingspirometers dek die hele spektrum van hittestraling.✓ Optiese pirometers meet die stralingsvloed wat✓ in 'n smal strook van die golflengte in die sigbare spektrum afgegee word.✓ (3)
[20]

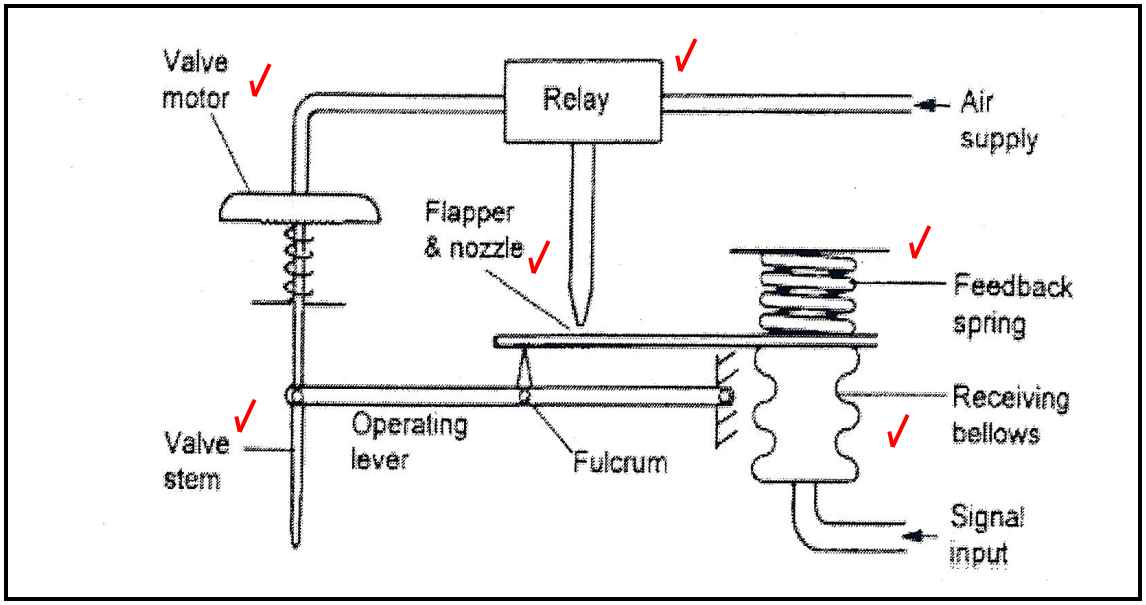
VRAAG 5: OUTOBEHEER

5.1 Die metode om 'n proses te laat plaasvind sonder die nodigheid vir 'n operateur.✓✓ (2)

5.2 'n Wisseling van die hoeveelheid prosesveranderlikes wat verwerk moet word – byvoorbeeld wisseling van vloei of druk.✓✓ (2)

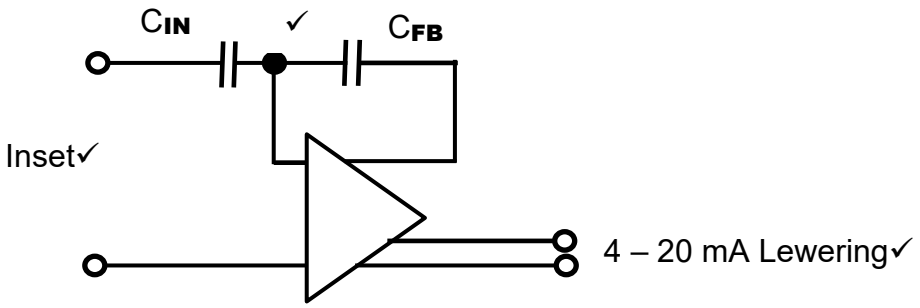
5.3
- Afstand-snelheidsnaloop
- Oordragnaloop
- Prosesnaloop (Enige 1 × 1) (1)

5.4



(6)

5.5



WERKING:

Die kapasitors se waardes is gelyk. Die versterker gee twee lewerings. Een bestaan uit 'n stroomsein wat wissel tussen 4 en 20 mA vir kontroledoeleindes.✓ Die ander is 'n spanningsein van ±4 V vir terugvoerdoeleindes.✓ Die twee is in verhouding met mekaar, maar is elektries geïsoleer. Met geen insetsein V_B nie, is die terugvoerspanning nul en die Potensiaal A, relatief tot aarde, is ook nul.✓ Daar sal egter 'n leweringsein wees en dit kan gerieflikerwys 12 mA wees, die halfpadmerk tussen 4 en 20 mA.✓

As daar 'n foutsein by die inset is, word Kapasitor C_{IN} gelaai en 'n potensiaal verskyn by Punt A. Dit stuur 'n insetsein na die versterker.✓ 'n Terugvoerspanning word na C_{FB} gegenereer om dit teen te werk en die potensiaal by A keer terug na nul. Dis dieselfde toestand wat ons gehad het of die oorspronklike leweringsein✓ van 12 mA. Solank as wat daar 'n volgehoue insetsein na die versterker is, word 'n gelyke volgehoue terugvoerspanning gegenereer. As dit verander, verander ook die leweringstroom in verhouding.✓ Dus het ons 'n vorm van proporsionele kontrole geskep.✓ (8)

5.6 5.6.1 Proporsionele, integrale en afgeleide aksieposisiebalans, of pneumatiese drietermkontroleposisiebalans. (2)

5.6.2 As die gemete waarde styg, sal die skarnierklep na die spuitstuk toe beweeg en die spuitstuk se teendruk verhoog.✓ Dit veroorsaak 'n skerp styging van die leweringsdruk weens die drukval oor die afgeleide vernouing wat gedeeltelik oop is.✓

As die afgeleide vernouing gedeeltelik oop is, sal lug na die proporsionele blaasbalk vloei teen 'n tempo wat afhang van die verskil tussen die spuitstuk se teendruk ✓ en die druk in die proporsionele blaasbalk. Met tyd sal die lugvloei gelyk raak. Hierdie proses duur voort totdat 'n balans verkry word.✓ (4)

[25]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou