

Juleprøve 2020 - Automatiseringsystemer

Kompetansemål:

- Prøven dekker alle kompetansemål i automatiseringsfaget fra VG1 til VG3 auto.

Alle ark som leveres inn skal ha elevens navn.

Oppgave 1 leveres på papir til Sigmund.

Oppgave 2 leveres på papir til Geir Atle

Oppgave 3 og 4 skal leveres på papir til Jon

Oppgave 1-8 skal leveres på papir til Fred-Olav.

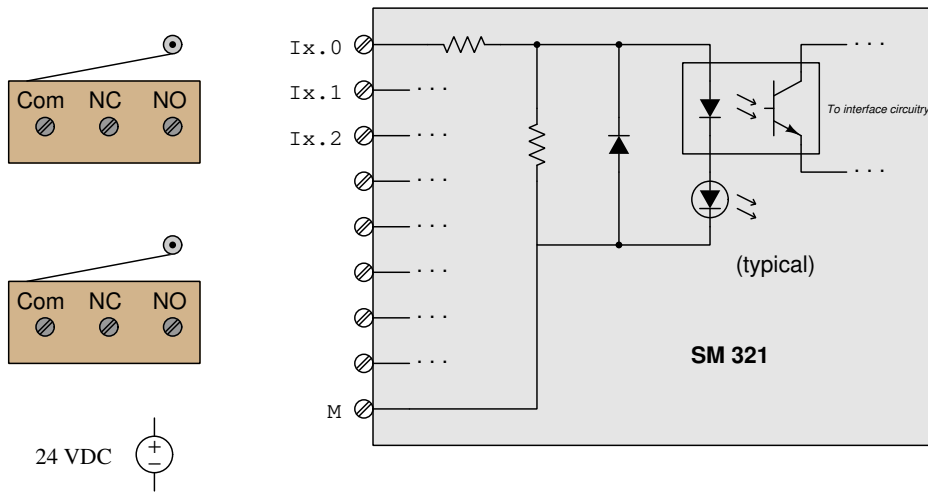
Oppgave 9 skal gjøres i på PC og det skal levers en PC|Schematic file og en codesys fil.

Disse sendes på mail til fred-olav.mosdal@skole.rogfk.no med emne Juleprøve

Oppgave 1

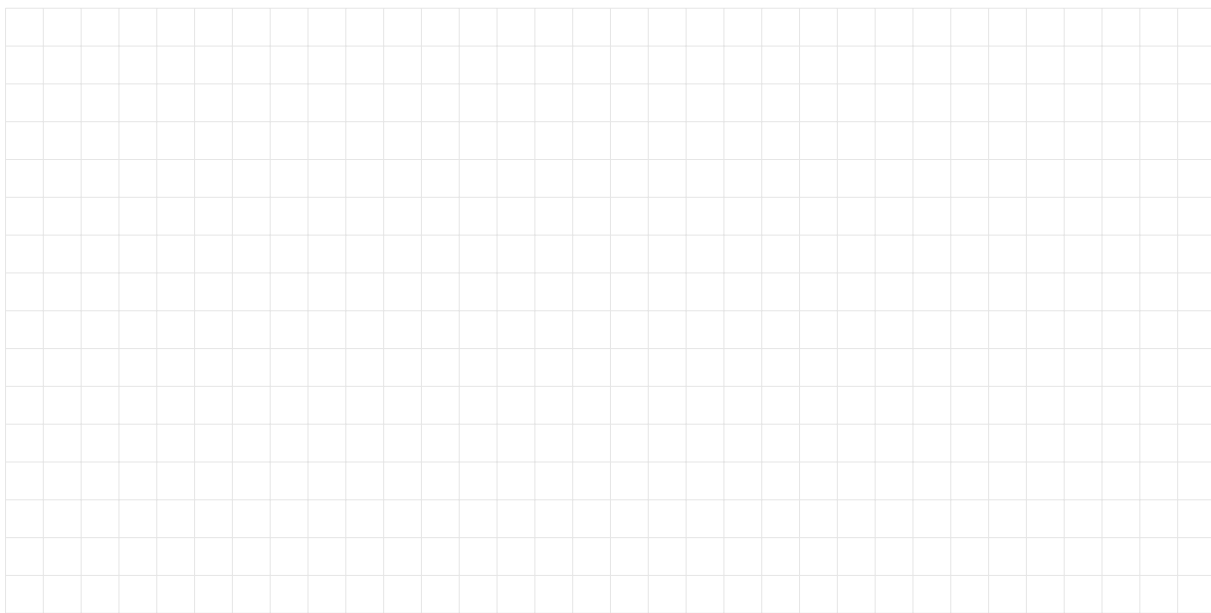
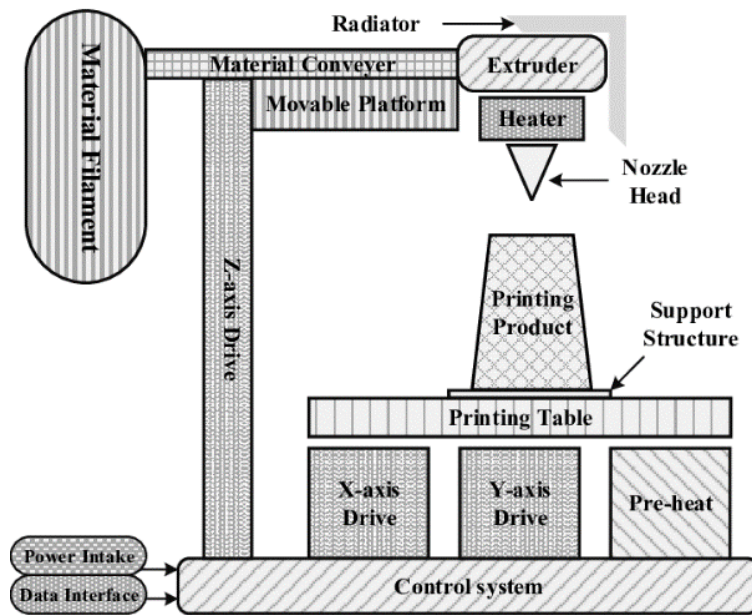
a) Hva er forskjellen på en digital ultralydgiver, og en analog ultralydgiver?

b) De to bryterende på skjemaet skal kobles til en normalt lukket sløyfe til inngang Ix.0.



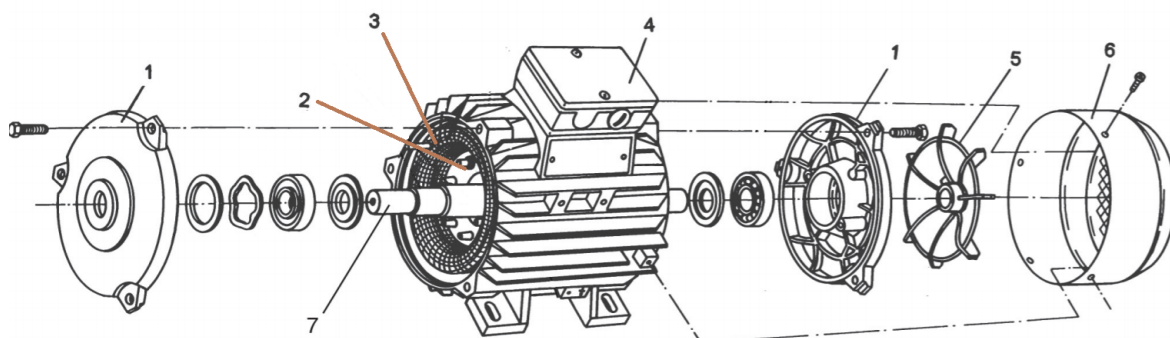
c) På ett postsorteringsanlegg skal pakkene skilles etter størrelse, kom med forslag om hvilke givere du kunne brukt og hvordan?

d) Det er behov for å vite posisjonene på aksene Z,Y og X på 3D printeren. Hva kan brukes for å måle posisjonene, og er det forskjellige metoder for noen som tåler strømtap, og for å få bedre nøyaktighet



Oppgave 2

a) Før på hva det er:



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

b) Merkeskilt for en ny (brukt) elektrisk motor som skal brukes:

Merkeskilt	
Motor 3 50Hz	IEC34-6-IC01
4 kW	2880 r/m
Y 400V 8.0A	Δ 230V 13.8A
	$\cos\varphi$ 0.8
	IP 54

- Hva blir tilført effekt?



- Hvor stor blir virkningsgraden η ?



- Synkront omdreiningstall for motoren?



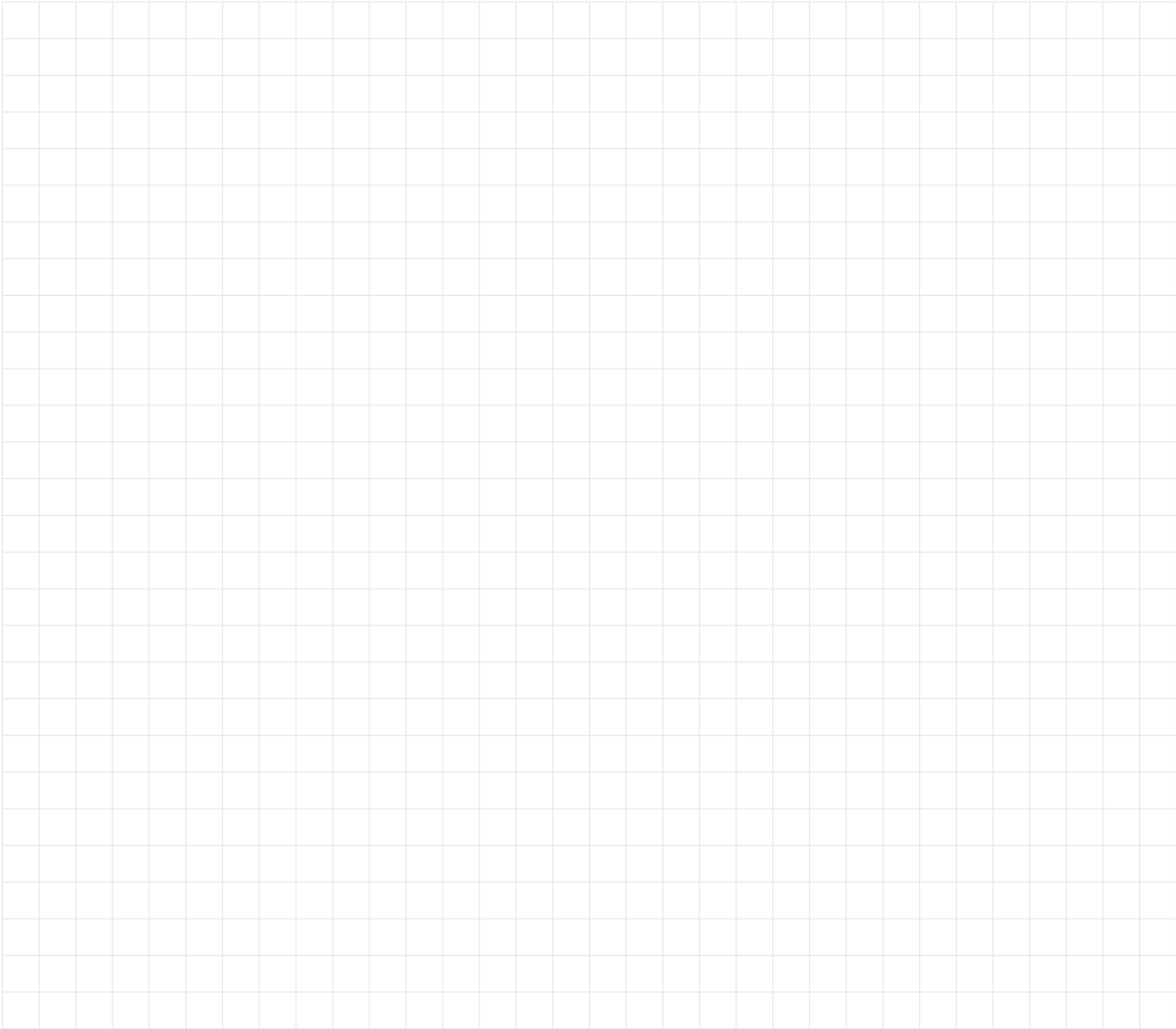
- Sakkingen blir da i prosent?



- Antall polpar?



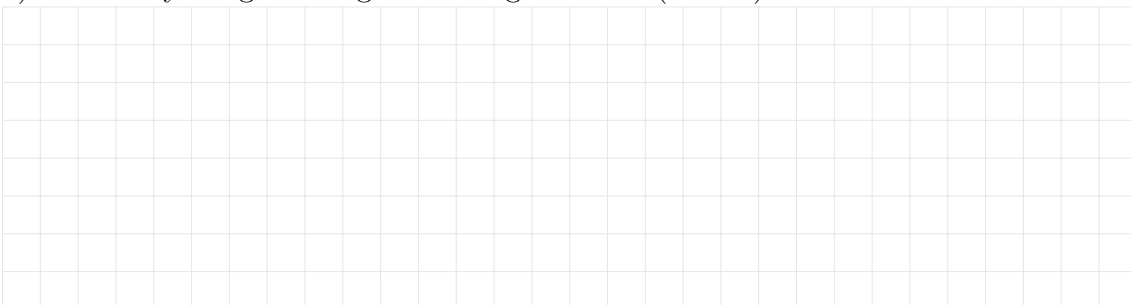
c) Motoren er en ny (brukt) og må måle verifiseres før tilkobling. Hva og hvor vil du måle?



d) Motoren skal kobles til et IT- nett, tegn klemmebrettet og vis hvor laskene må plasseres og hvor L1, L2 og L3 skal tilkobles.

Oppgave 3

a) Kva er trykk og kraft og kva eining har dei? (formel)



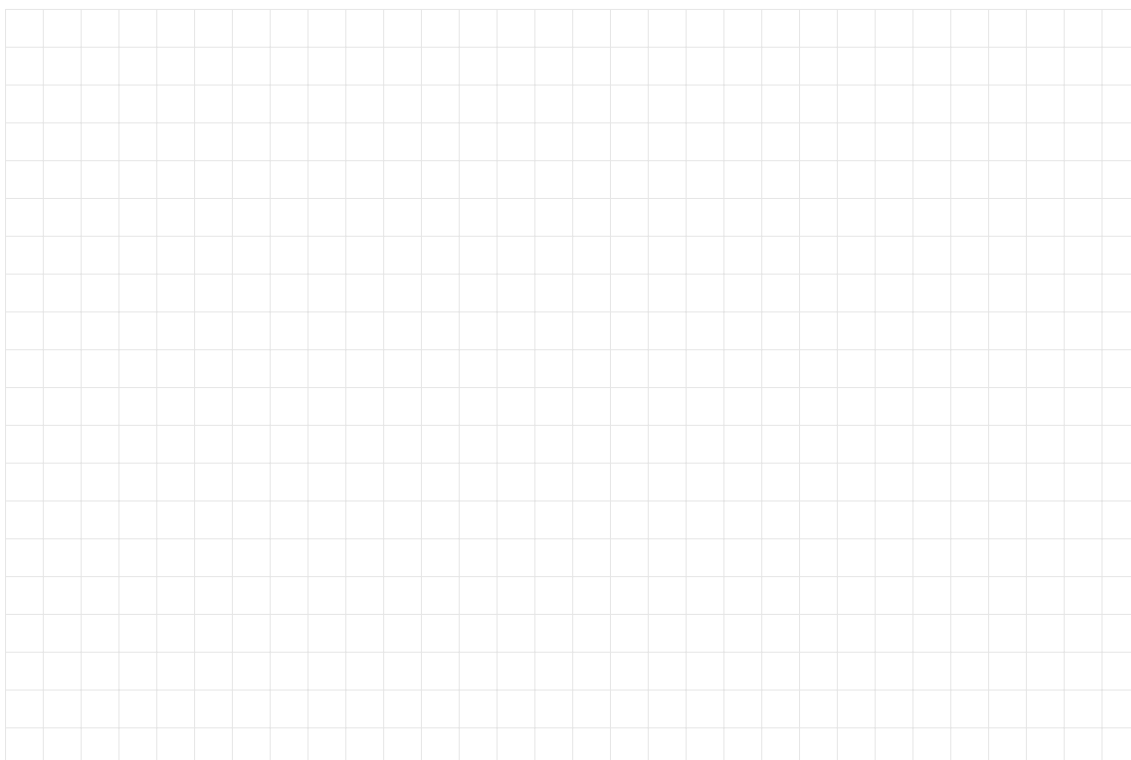
b) Kva er største måleomfang, minste måleomfang og kalibrert måleomfang til ein transmitter?



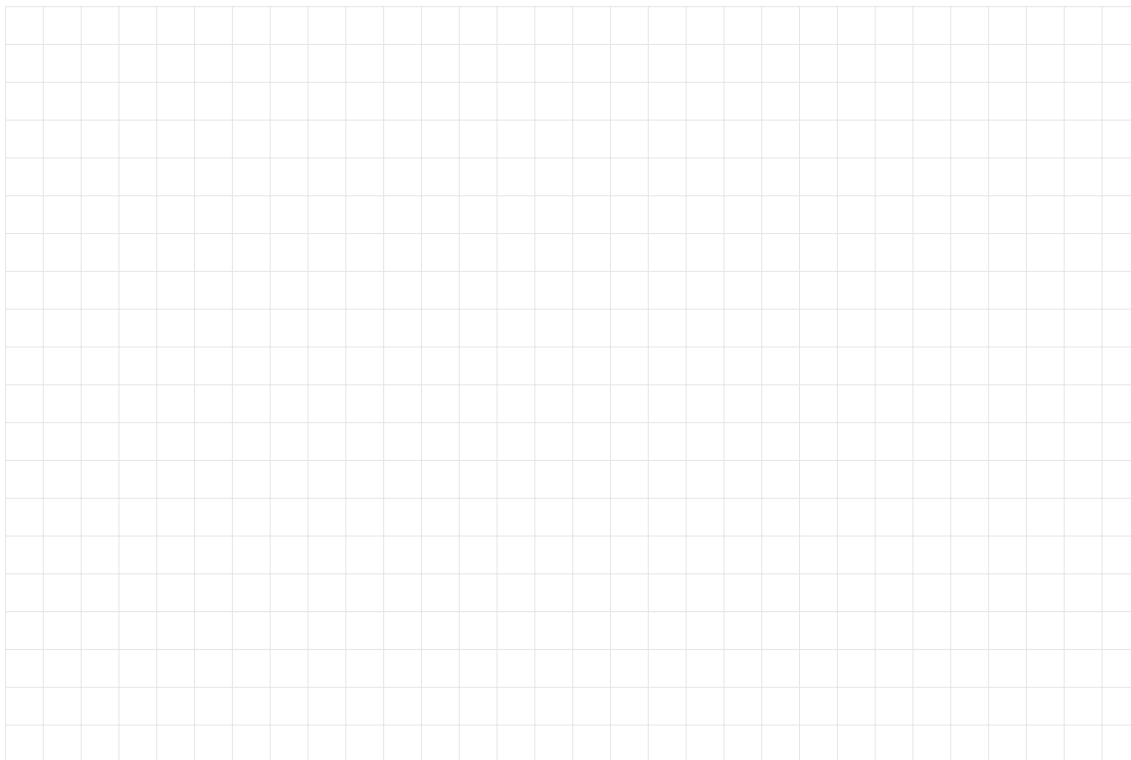
f) Nemn minst 2 trykkmålarprinsipp som blir bruka i trykktransmitttere, og forklår korleis dei verkar?



g) Forklår korleis vi monterer trykktransmitttere inn på ei røyrlinje som enten fører veske, damp eller gass.



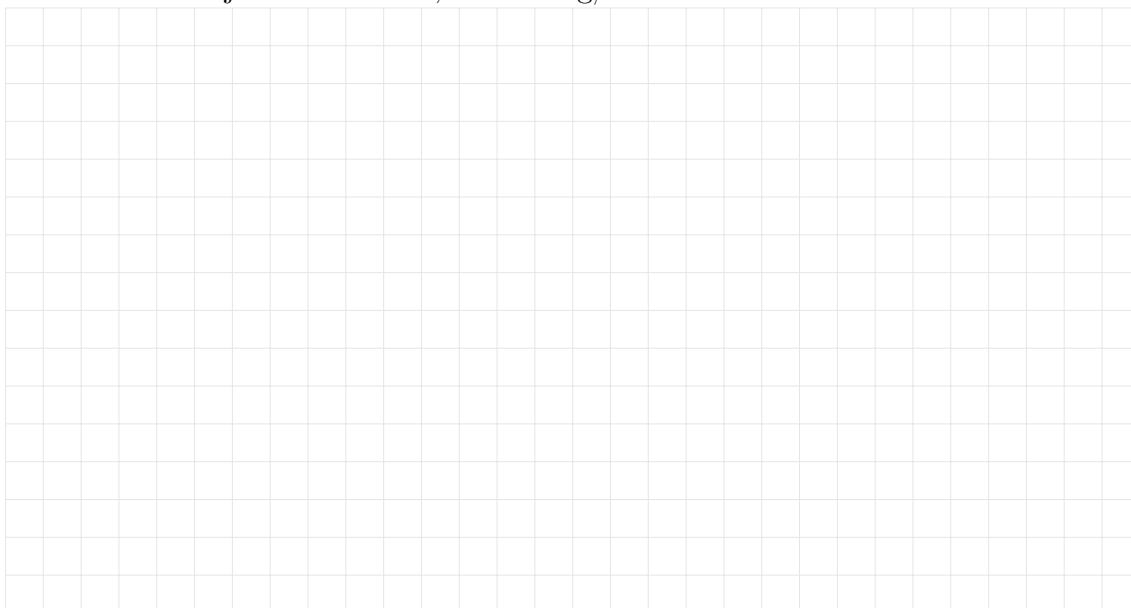
h) I mange av trykkmåle instrumenta skal vi måle svært små forskjellige storleikar (Ampere, volt, ohm). Kvifor brukar vi Wheatstone's målebru i denne samanheng? Teikn skisse og forklår.



j) Ein oljetank med volum på 750 m^3 . Diameteren på tanken er 10m . Finn trykket i botnen når?

1. Tanken er full
2. Tanken er 75
3. Tanken er 30

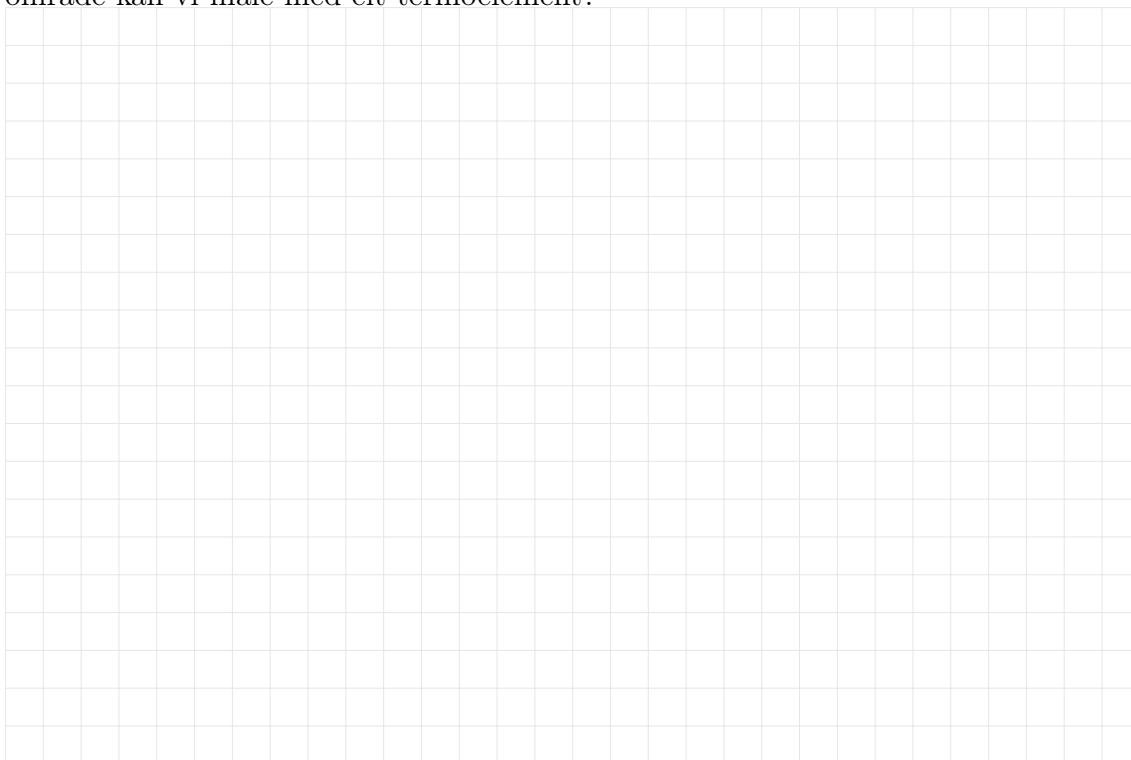
Densiteten til olja i tanken er $0,82 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.



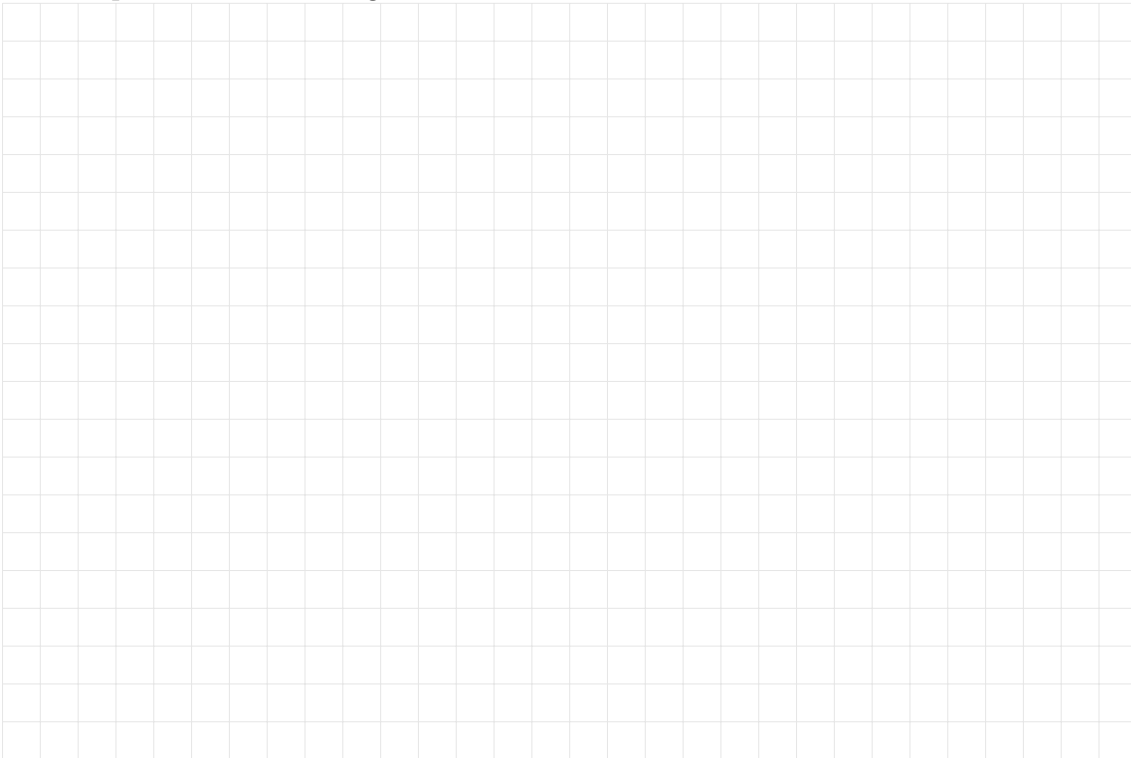
gave 4

Opp-

a) Kva er eit termoelement? Teikn skisse og forklår korleis det verkar. Kva temperatur-område kan vi måle med eit termoelement?

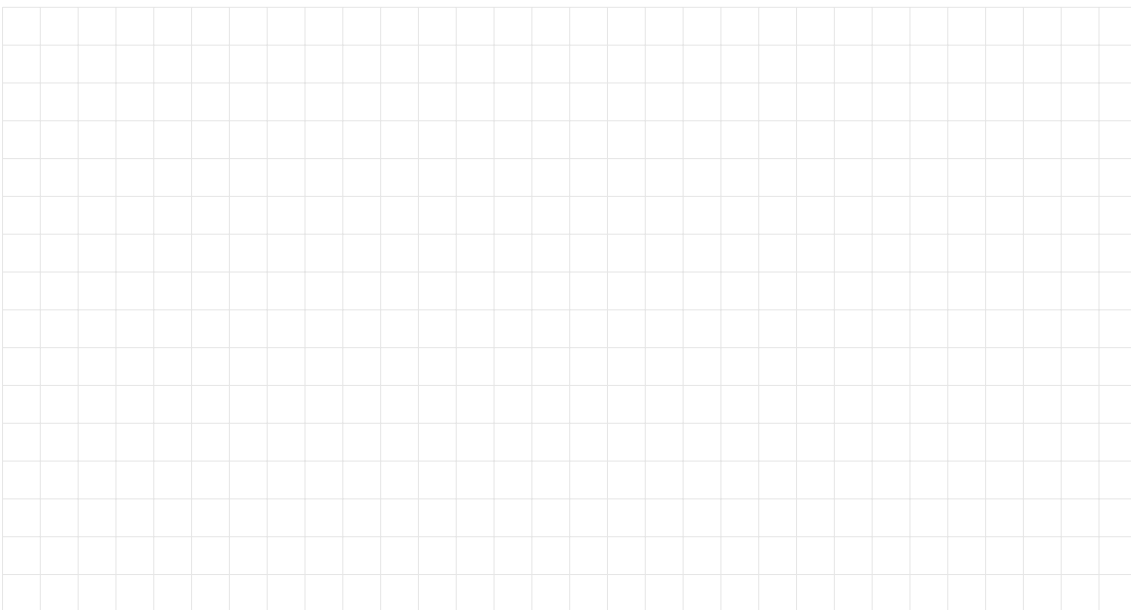


b) Forklar korleis eit pt-100 element er oppbygd og korleis det verkar. Teikn skisser og forklar korleis det vert kopla til ein måleomformar. Kvifor brukar vi helst tre-leder kopling mellom pt-100 elementet og måleomformaren.

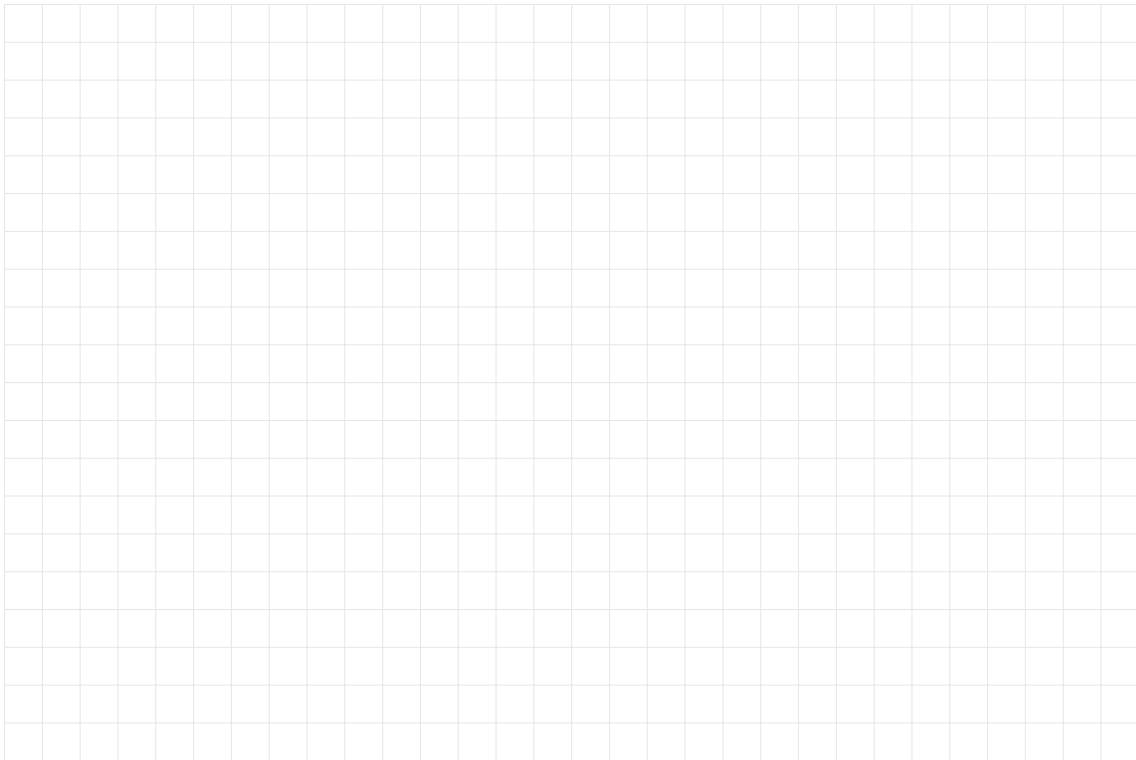


c) Forklar uttrykka i måleteknikken:

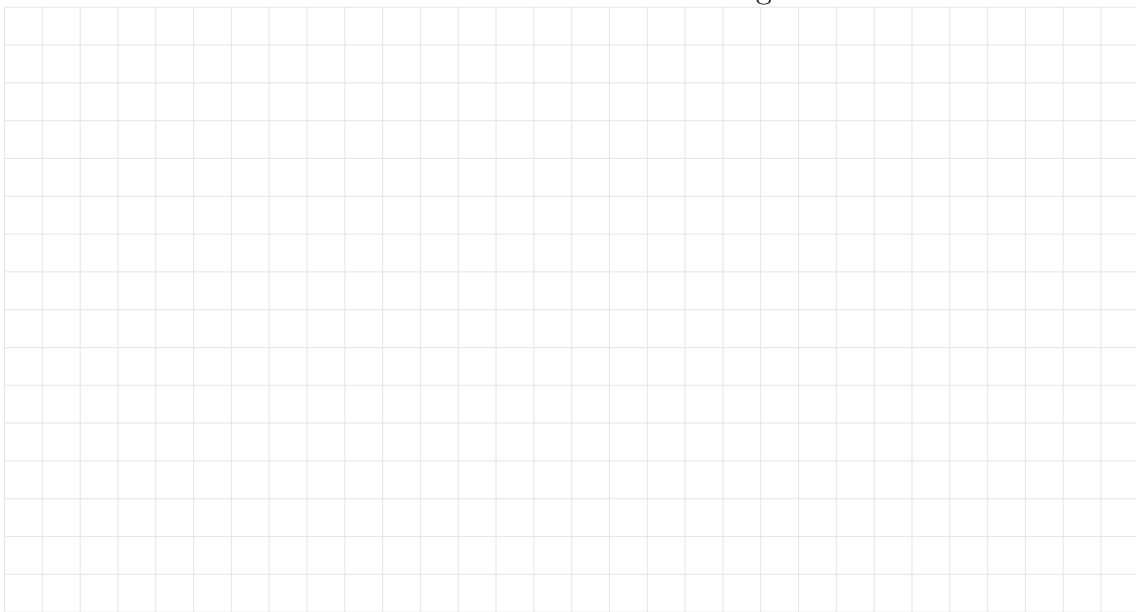
1. Tidskonstanten
2. Øvre målegrense
3. Nedre målegrense
4. Måle område



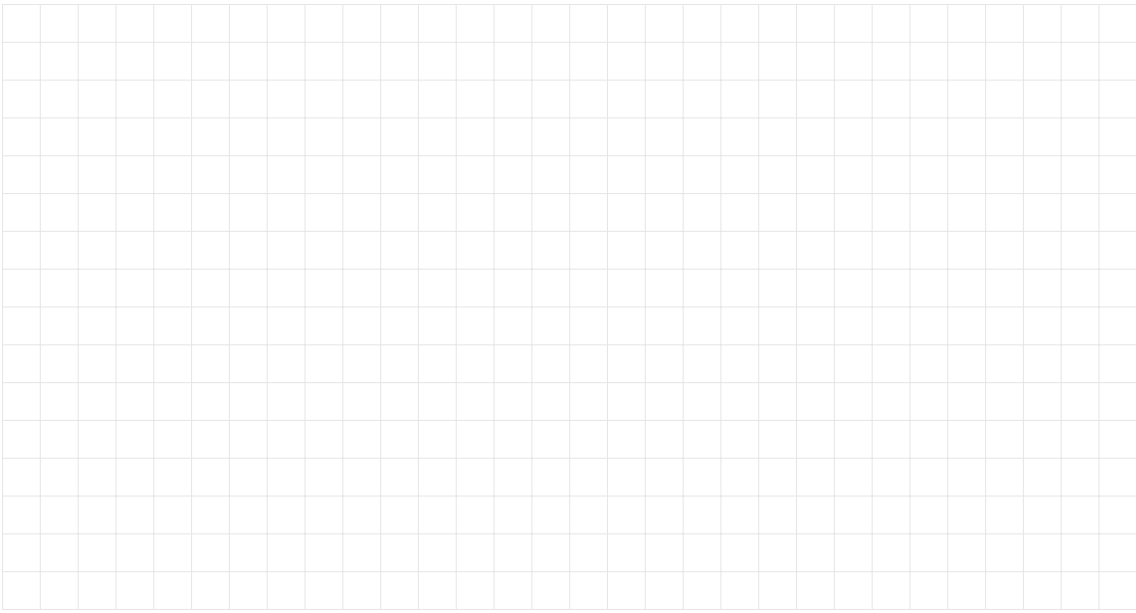
d) Nemn minst 5 forskjellige måleprinsipp for nivå i ein behaldar, og forklar måleprinsippet med ultralyd. Kva fordel er der med radarprinsippet i staden for ultralyd?



e) Teikn skisse av ei veiecelle basera på strekkklapp prinsippet og forklår korleis den verkar. Når er det mest aktuelt å bruka veieceller til nivåmåling?



f) Teikn ei prinsippskisse for ei hydraulisk veiecelle.

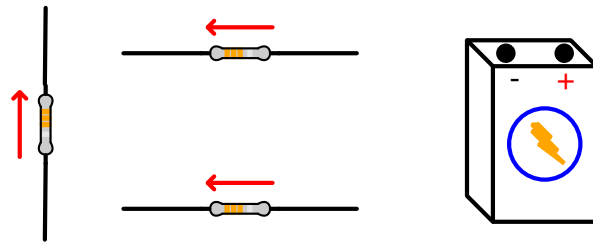


g) Nenn nokre måleomformingar for nivå med av/på utgang. Kva kan vi bruke dei til?

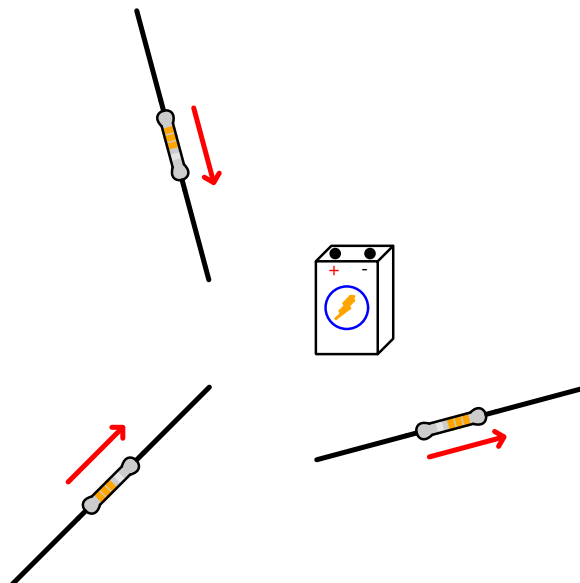
The image shows a large, empty grid of 20 columns and 18 rows, intended for writing answers to the question above.

Oppgave 5

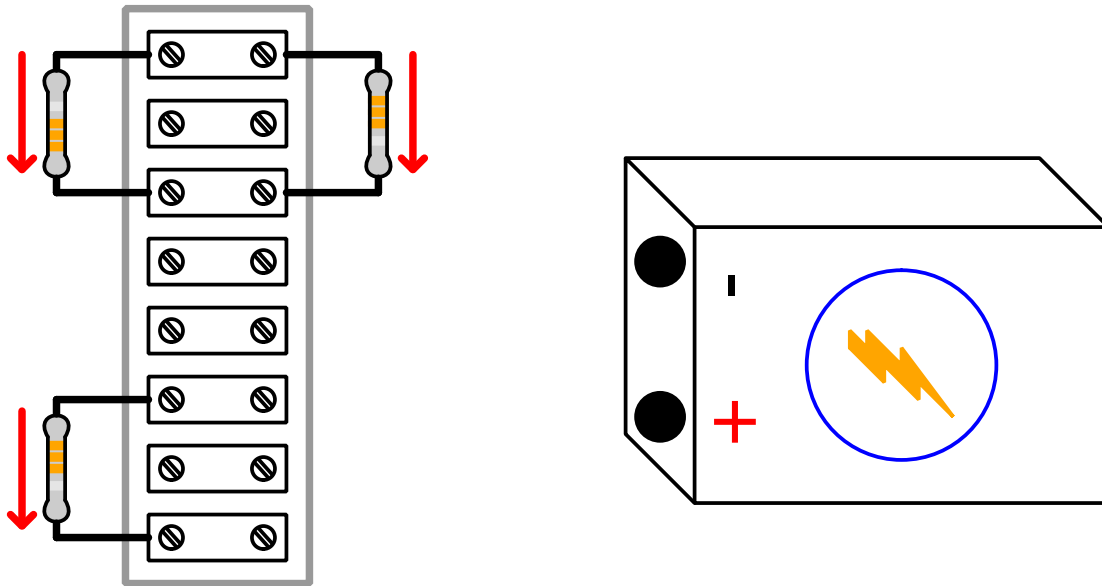
a) Tegn inn ledninger sånn at det lages en parallellkrets der strømmen følger pilene på hver motstand.



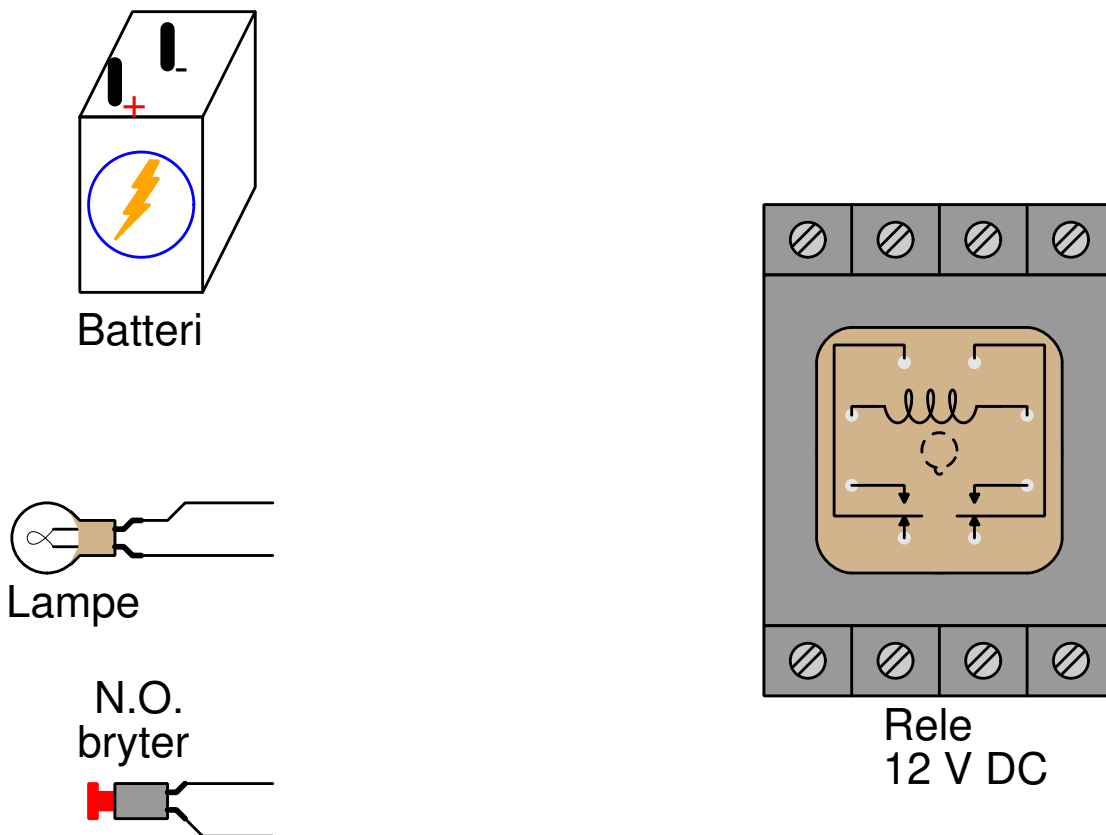
b) Tegn inn ledninger sånn av det lages en seriekrets der strømmen følger pilene på hver motstand.



c) Tegn inn ledninger slik at de to parallelle motstandene kommer i serie med den enkle motstanden. Koble så kretsen til batteriet.

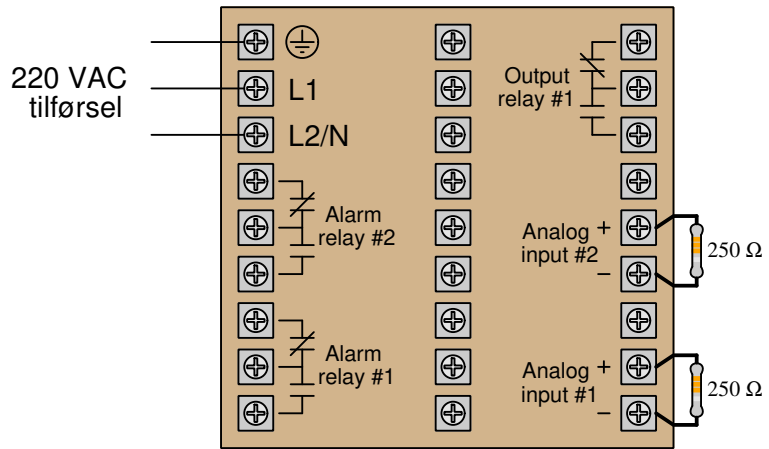


d) Tegn inn ledninger sånn at NO brytere vil aktivere releet når den trykkes inn. Releet skal igjen gi strøm til lampen slik at den lyser.

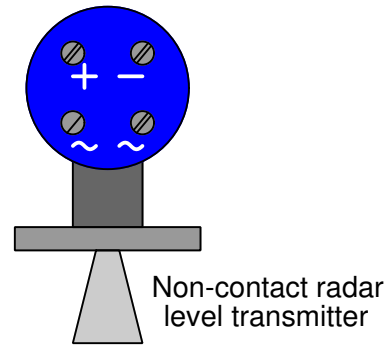
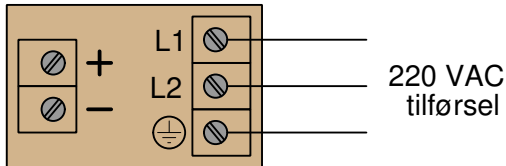


e) Tegn inn legninger som viser hvordan den kontaktløse radar nivåmåleren skal kobles for og sende prosessveriden til inngang 1 på regulatoren. Du kan anta at strømsløyfen på nivåmåleren er av 4 leder type.

Honeywell model UDC2500 regulator

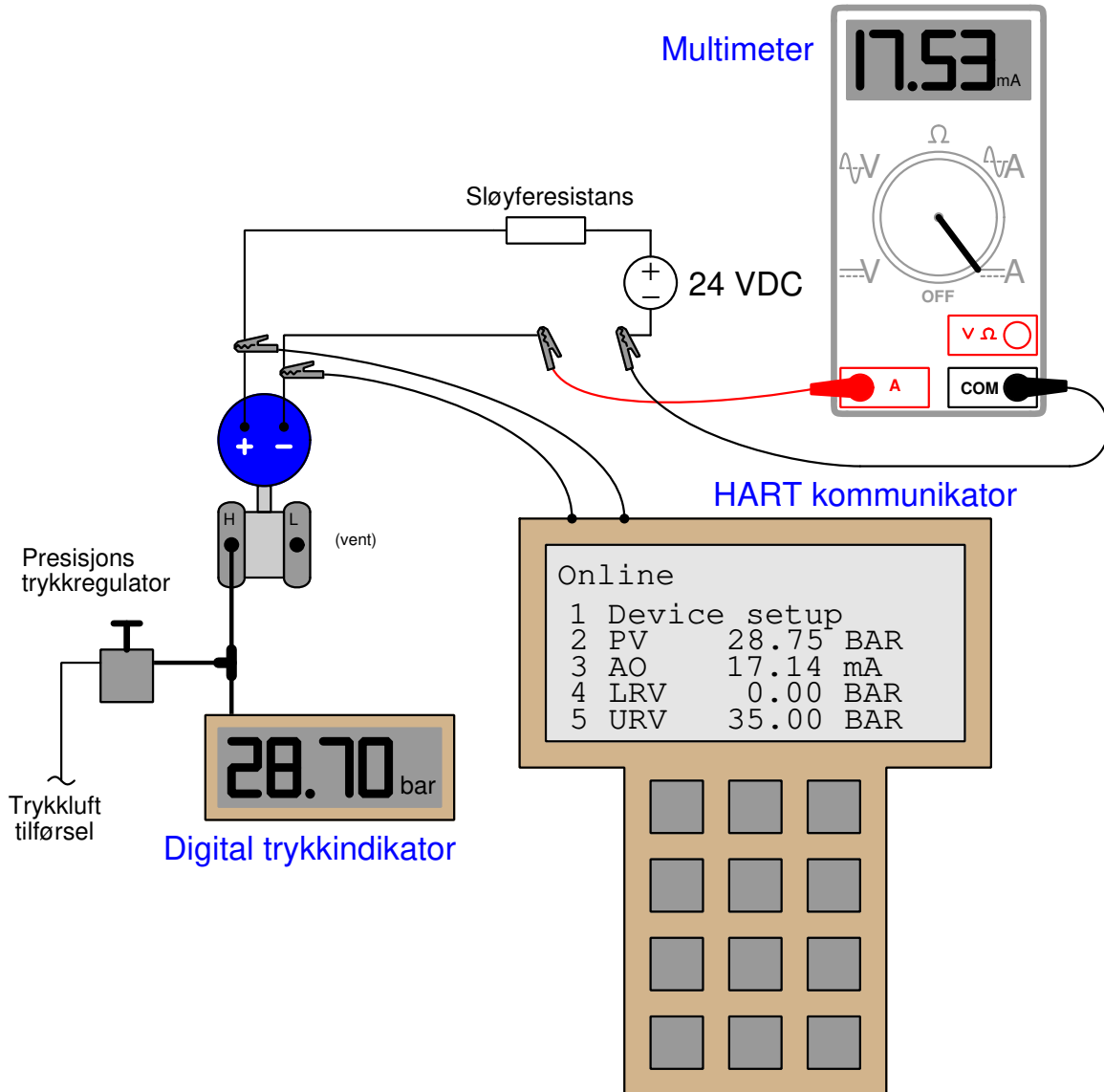


24 VDC strømforsyning



Oppgave 6

a) En SMART DP-celle er tatt ut av drift og tatt med for benkkalibrering. En automatikker kobler til et presisjons trykkmanometer og en luftkilde til High inngangen på DP-cellen, mens han måler strømutgangen med et multimeter.

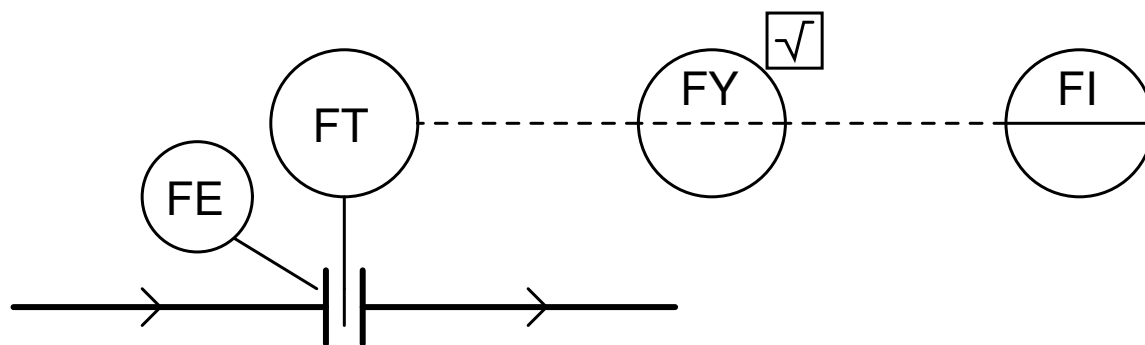


Regn ut avviket i % av måleområde for *sensor trim* og avviket i % av måleområde for *utgangstrim*. Forklar hvorfor en må ha en HART kommunikator for å kunne regne disse avvikene separat.

b) Fyll ut kalibreringstabellen for dette strømningsmålesystemet. Systemet består av en måleblende, DP-celle, kvadratrotuttrekker og indikator. Du kan anta følgende måleområder:

Husk:

$$Q \propto \sqrt{\Delta P}$$



- FE: 0-50 L/s, 0-100 cmWC ΔP
- FT: 0-100 cmWC inn, 4-20 mA ut (linear)
- FY: 4-20 mA inn and ut (kvadratrot)
- FI: 4-20 mA inn, 0-50 L/s avlesning

Flow rate (L/s)	Percent of max. flow (%)	Orifice ΔP (cmWC)	FT output signal (mA)	FY output signal (mA)	FI indication (L/s)
0	0				0
	10				
	25				
25	50				25
	75				
	90				
50	100				50

Oppgave 7

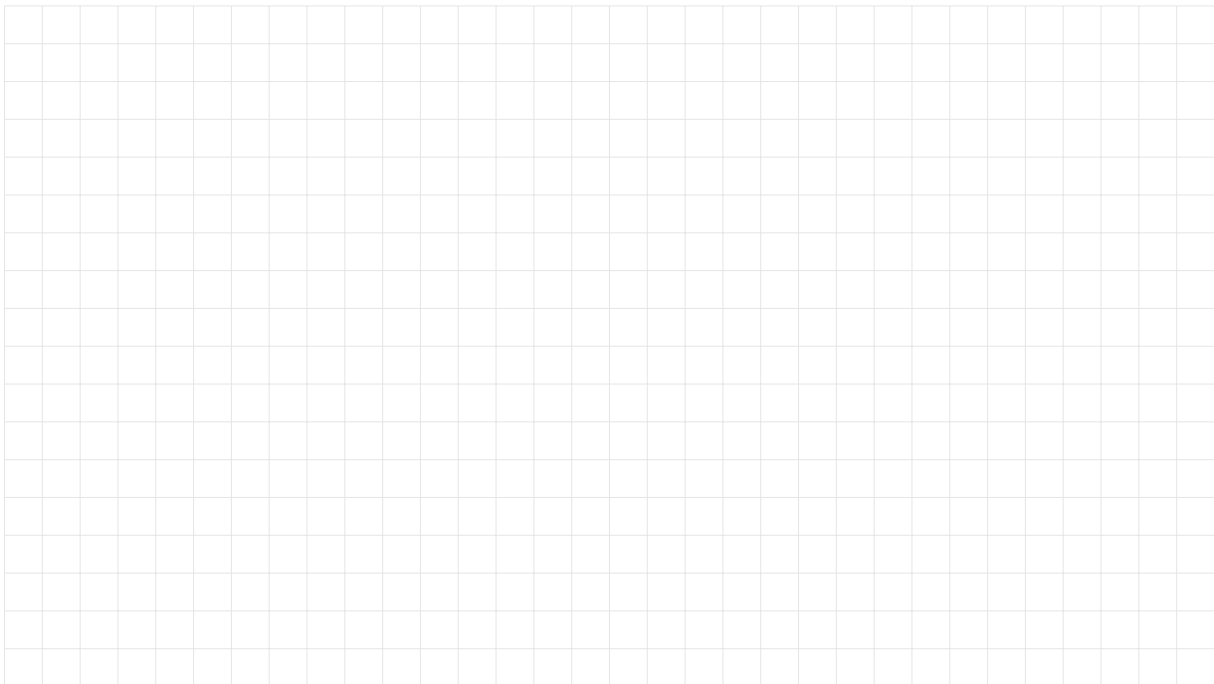
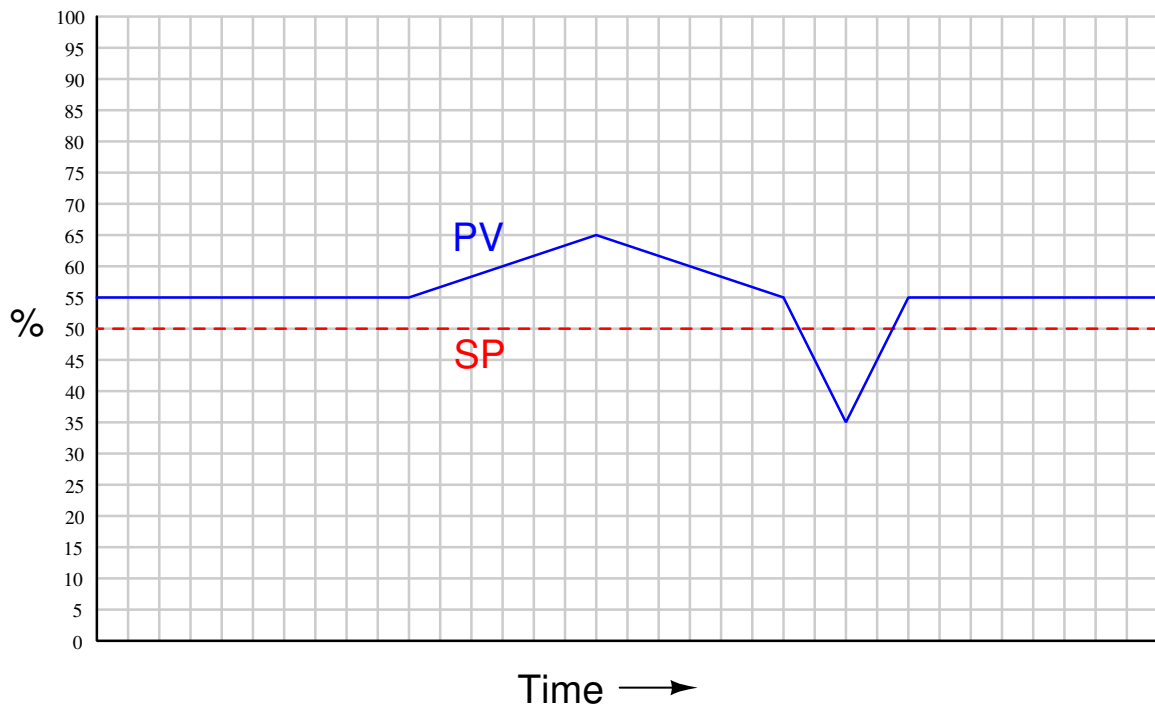
a)Hva menes med følgende begreper:

- Regulator

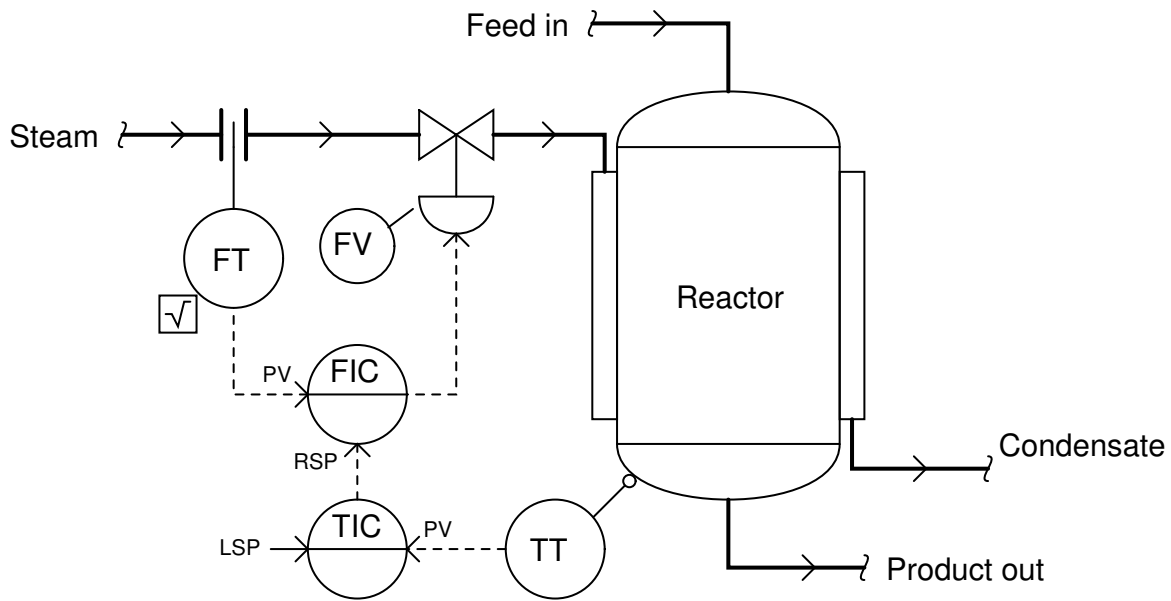
- ProsessVerdi PV

b) Tegn blokkskjema for en reguleringsløyfe.

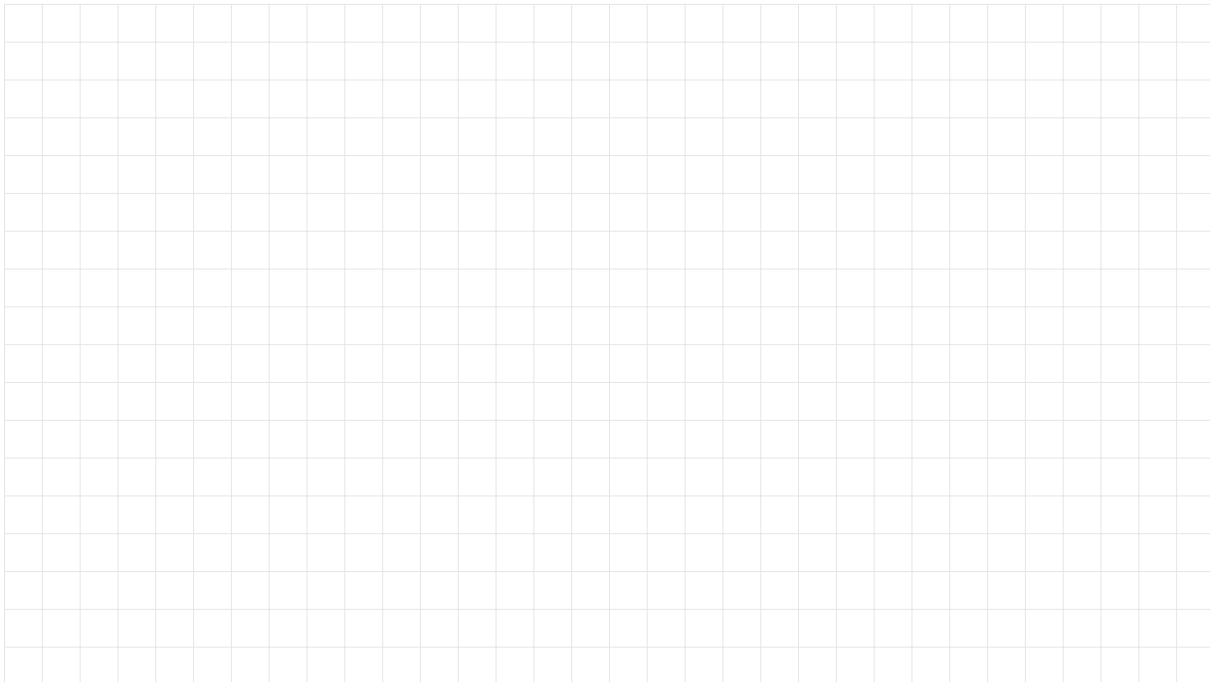
c) Tegn grafen for utgangen for en reverserende regulator med $K_p = 3$ og BIAS=50%.



d) Forklar hvordan dette *kaskadekoblede* temperaturreguleringssystemet virker.

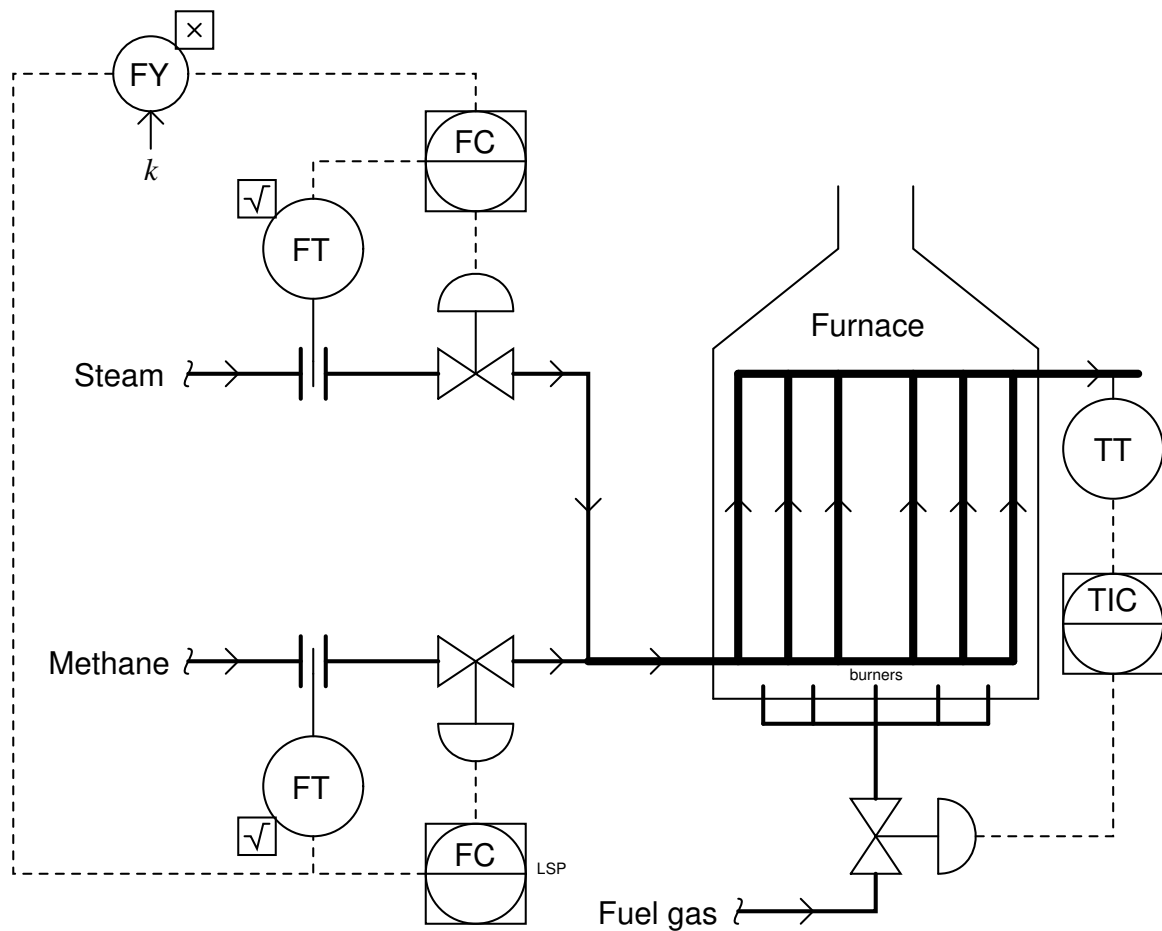


Finn ut hvilken retning styresignalet må ha på hver av regulatorene. Du kan anta direkte virkende ytransmittere og air-to-open ventil. Merk skjemaet med pil opp og ned symboler for å finne ut hvilken virkning PV og SP har på regulatoren.



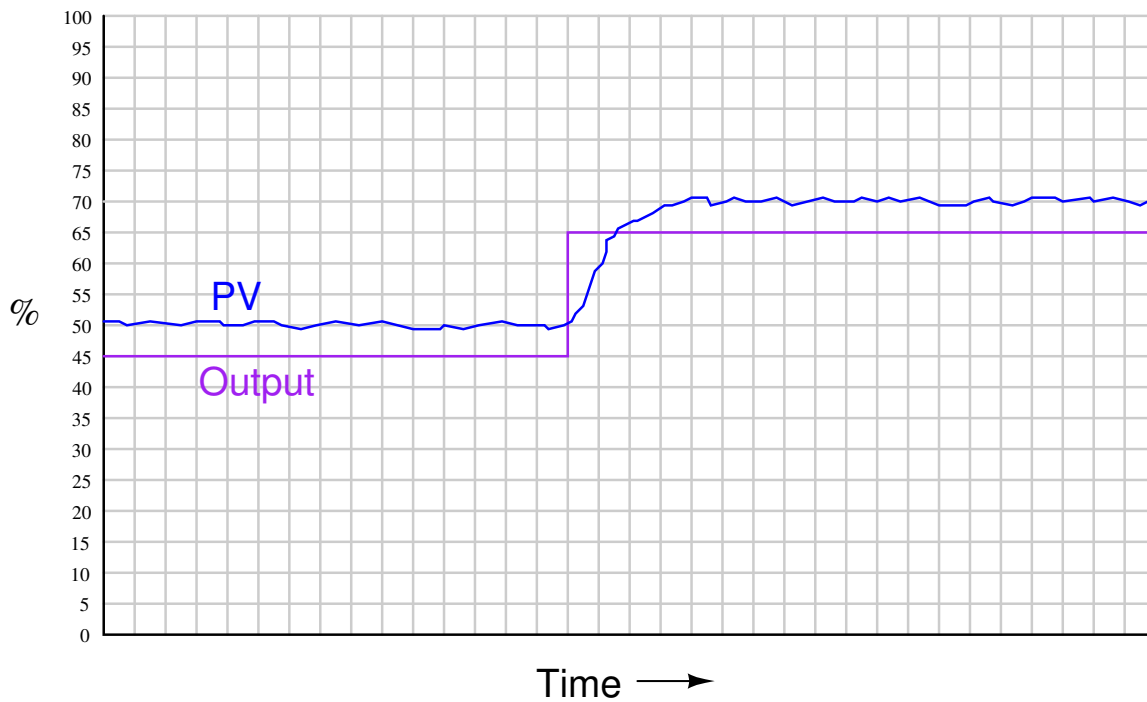
Oppgave 8

Hydrogenreformering er en prosess der spesielle brennkammer brukes for å lage rent hydrogen fra hydrocarboner. Metan gass (CH_4) blandes med damp (H_2O) under høy temperatur. Da dannes H_2) og karbonmonodoksyd (CO), som i gjen omformes til CO_2 . Denne reaksjonen er endotermisk, som vil si at den krever energi. Denne energien tilføres i et brennkammer.



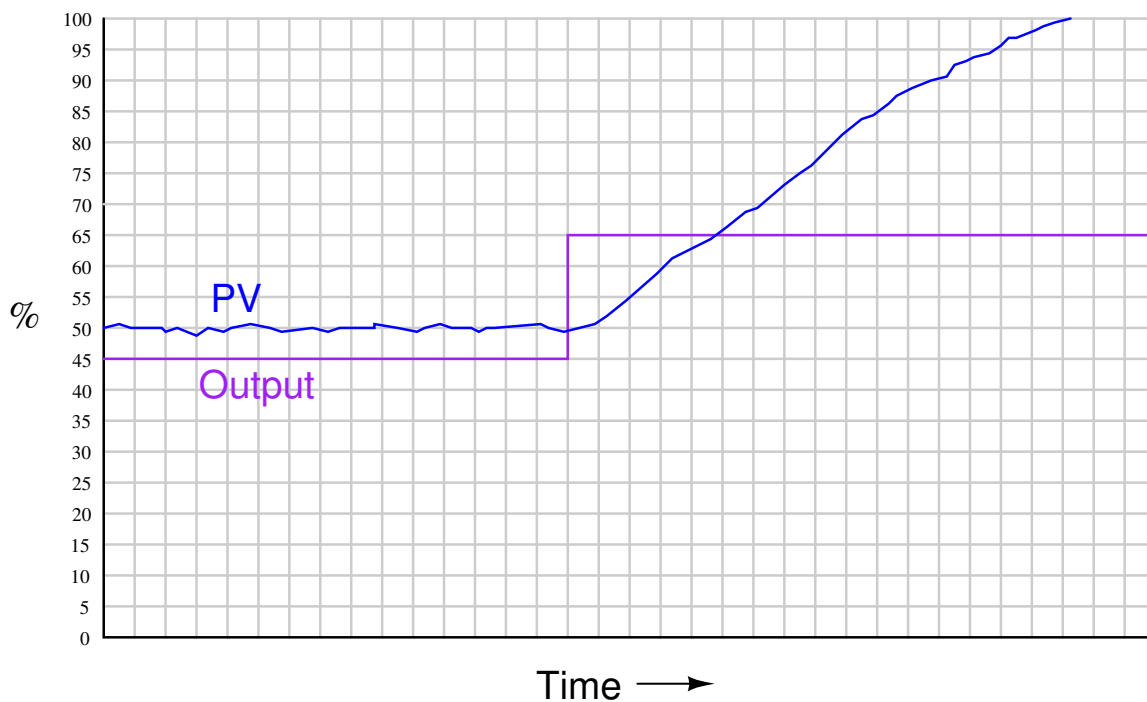
Mengden hydrokarboner som tilføres prosessen påvirker i høy grad temperaturen inne i forbrenningskammeret, noe som gjør det utfordrende å holde temperaturen på settpunktet. Skisser en løsning på dette temperaturstabilitetsproblemet ved å bruke forkover koblet regulering.

b) En prosess gir følgende graf ved et sprang i pådraget



Hvilken type prosess er dette?

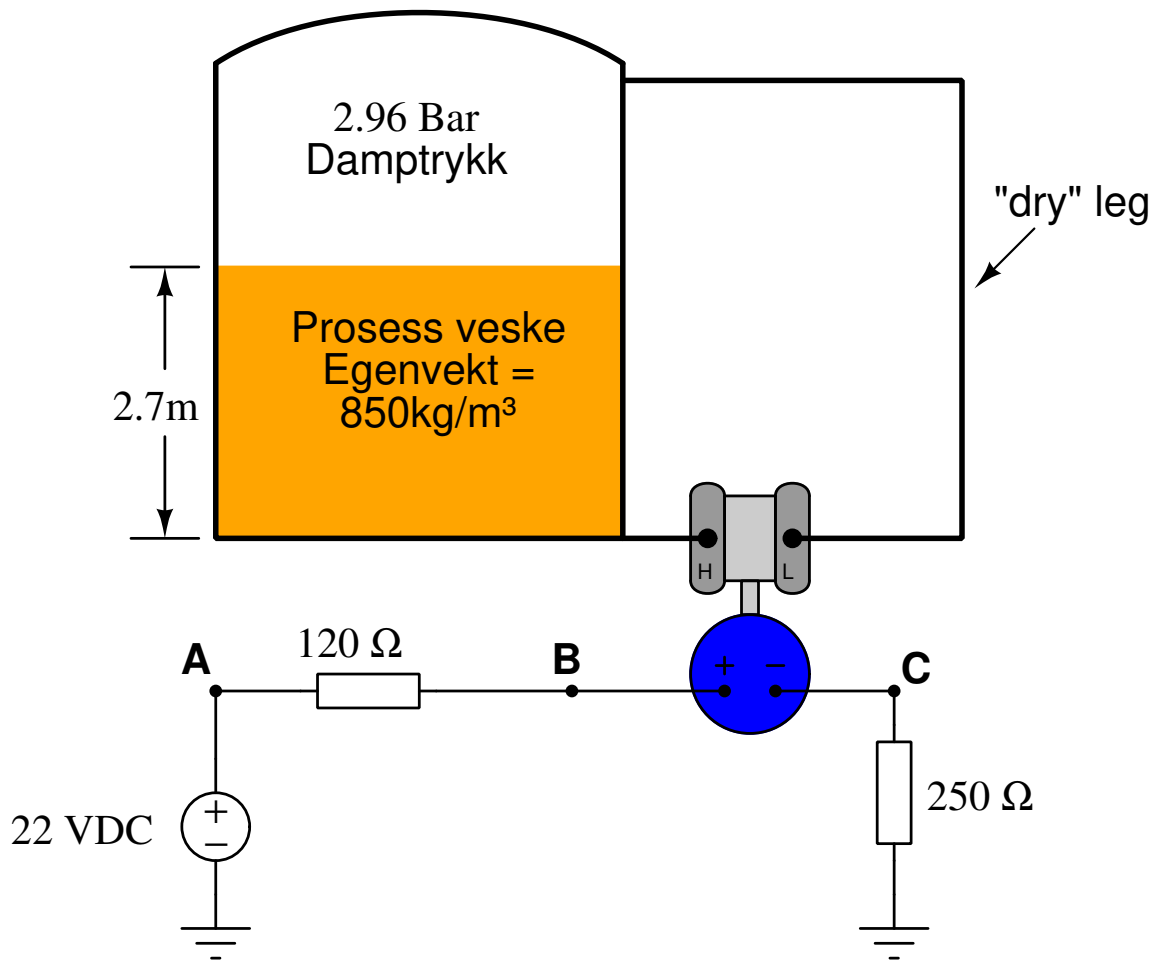
c) En prosess gir følgende graf ved et sprang i pådraget



Hvilken type prosess er dette?

d) Regn ut følgende basert på at transmitteren er kalibrert for et måleområde fra 50mbar til 400mbar. Transmitteren har et utgangssignal på 4-20mA

Vis alle utregninger.



- $I = \underline{\hspace{2cm}}$ mA
- $U_C = \underline{\hspace{2cm}}$ V
- $U_{BC} = \underline{\hspace{2cm}}$ V
- $U_B = \underline{\hspace{2cm}}$ V

Oppgave 9

Se medfølgende P&ID til denne skal du:

1. Plukke ut IO moduler i wago sin 750 serie som kan ta imot signalene fra P & ID-en.
2. Tegne koblingsskjema for alle signalene i PC|Schematic
3. Opprette et prosjekt i Codesys og vise hvordan modulene legges inn der for så å koble signalene mot en PID regulator.
4. Lage en HMI som kan brukes til å optimalisere prosessen. (det forventes bruk av graf.)