

Eksamen

Eksamensdato: 19. mai 2017

Fagkode: AUT3001

Fag: Automatiseringssystemer

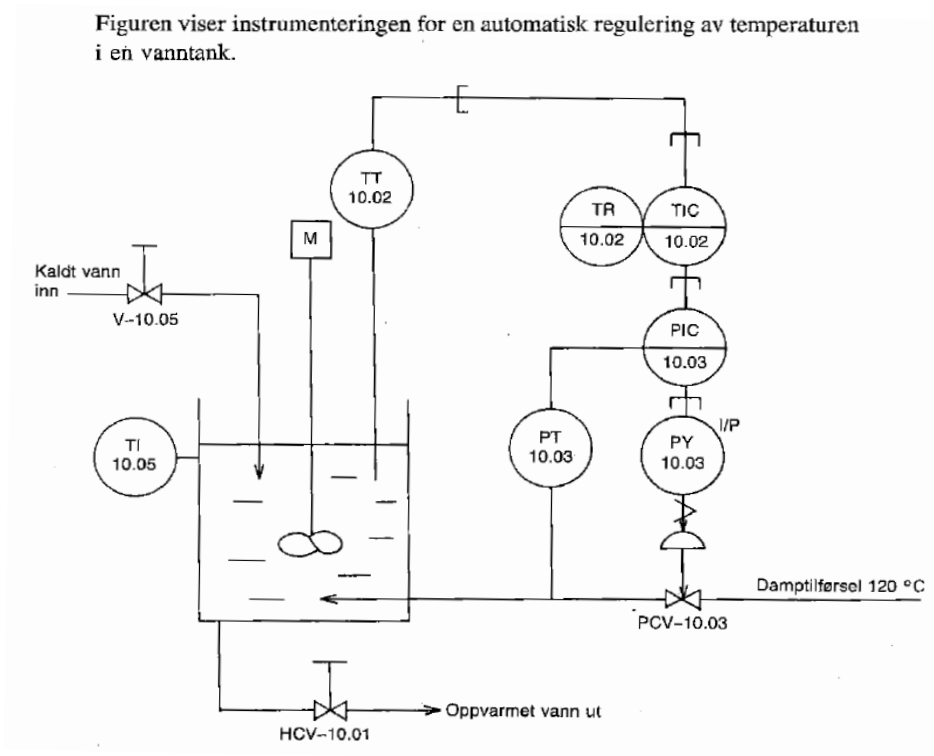
Programområde: Automatiseringsfaget

Nynorsk

Eksamensinformasjon

Eksamenstid	Eksamen varer i 4 timar.
Hjelpemiddel	Alle hjelpemiddel er tillate, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.
Bruk av kjelder	<p>Dersom du bruker kjelder i svaret ditt, skal dei alltid førast opp på ein slik måte at lesaren kan finne fram til dei.</p> <p>Du skal føre opp forfattar og fullstendig tittel på både lærebøker og annan litteratur. Dersom du bruker utskrift eller sitat frå Internett, skal du føre opp nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.</p>
Vedlegg	Oppgåva har 1 vedlegg med 3 sider.
Informasjon om vurderinga	<p>Ved vurdering av svaret vert det lagt vekt på at du har nådd kompetansemåla for læreplanen i faget Automatiseringssystem på Vg3.</p> <p>Det vert lagt vekt på at du meistrar terminologi, kjenner til bruken av utstyr og verktøy i faget, kan ta eigne val og kan løyse relevante problemstillingar vedrørande automatiseringssystem.</p>
Andre opplysningar	

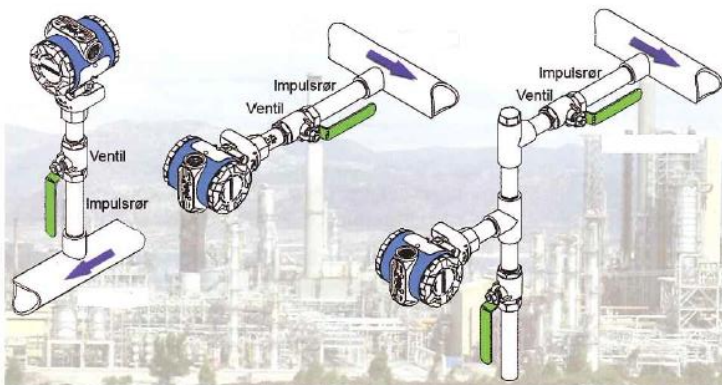
Du er tilsett som lærling i ei prosessbedrift. Ein mindre del av prosessanlegget er vist som teknisk (instrumentert) flytskjema i Figur 1.



Figur 1

Oppgave 1

- Kva vert reguleringsprinsippet vist i figur 1 kalla? Kva skjer om damptilførselen ikkje er stabil? Forklar.
- Forklar korleis reguleringa fungerer. Ta til dømes utgangspunkt i at det er ønska temperatur i tanken. Så vert V-10.05 opna ein periode. Kva skjer fram til temperaturen i tanken er lik ønska temperatur att?



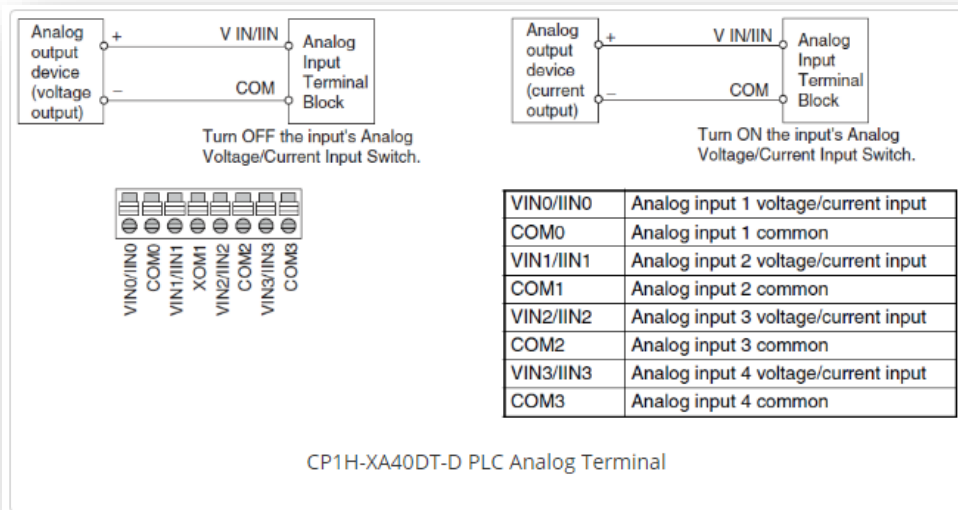
Figur 2 Installasjon av trykkmåler i forhold til prosessmediet.

Oppgave 2

PT10.03 er ei DP-celle av typen APLISEN APR-2000GALW. Sjå vedlegg 1 for dokumentasjon om denne.

Figur 2 viser tre ulike installasjonar av trykkmålarar, ut frå om prosessmediet er væske, vatndamp eller gass.

- Forklar med utgangspunkt i figur 2 korleis DP-cella skal monterast i høve til prosessleidninga. Gje grunn for svaret.
- PIC 10.03 har tidlegare vore ein tradisjonell regulator, men skal no bytast ut med ein PLS med analoginngang. Ta utgangspunkt i vedlegg 1 og figur 3 og vis med skisse og forklaring korleis PT10.03 skal koplatt til den nye PC10.03 (PLS-en) på analog inngang 1. Ta eventuelt med nødvendig ekstra utstyr som ikkje er nemnt her.
- Sidan det no er ein PLS i anlegget, blir det bestemt at start/stopp av røremotoren, merka M i figur 1, skal gjerast via PLS. Det skal vere start og stopp frå to ulike stader, altså to startbrytarar og to stoppbrytarar. Lag PLS-program for denne styringa.



Figur 3 Oversikt analoge inngangsterminale på PLS fra Omron

Kjelder:

Figur 1: Bjørnar Larsen, Oppgaver i måle- reguleringsteknikk, Vett og Viten A/S 1992, side 54

Figur 2: Bjørnar Larsen, Automatiseringsteknikk Industriell måleteknikk, Vett og Viten AS 2013, side 53

Figur 3: <http://www.erhaneskicumali.com/industrial-automation-documents/plcs-and-motion-controllers/how-plcs-analog-input-and-output-works/>

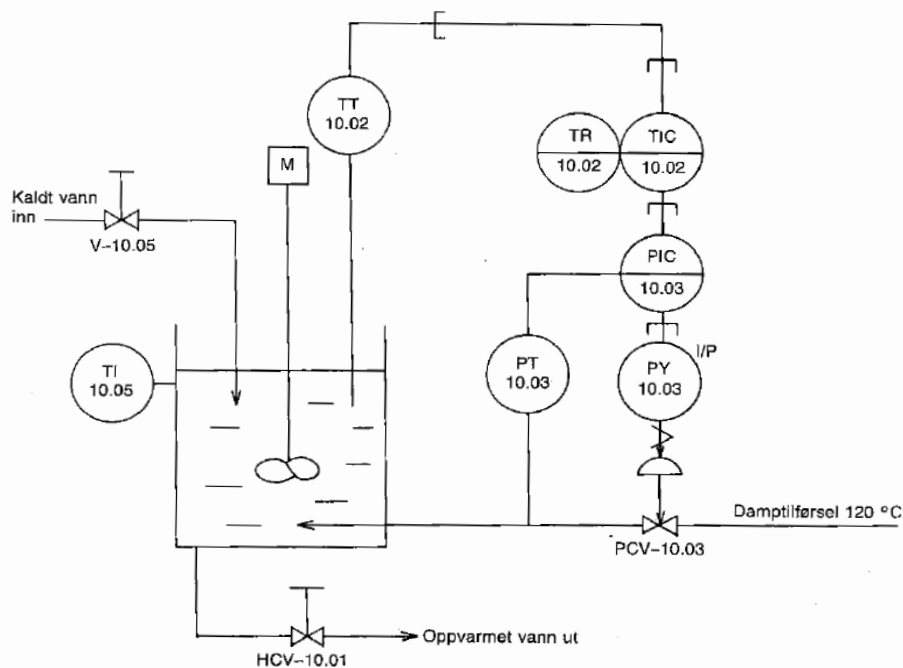
Vedlegg 1: <http://www.flow.no/Produkter/Trykk/DP-celler/APR-2000G-ALW>

Bokmål

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	Eksamen varer i 4 timer.
Hjelpemidler	Alle hjelpemidler er tillatt, bortsett fra Internett og andre verktøy som kan brukes til kommunikasjon.
Bruk av kilder	<p>Hvis du bruker kilder i besvarelsen din, skal disse alltid oppgis på en slik måte at leseren kan finne fram til dem.</p> <p>Du skal oppgi forfatter og fullstendig tittel på både lærebøker og annen litteratur. Hvis du bruker utskrift eller sitat fra Internett, skal du oppgi nøyaktig nettsadresse og nedlastingsdato.</p>
Vedlegg	Oppgava har 1 vedlegg med 3 sider
Informasjon om vurderingen	<p>Ved vurdering av besvarelsen legges det vekt på at du har nådd kompetansemålene for læreplanen i faget Automatiserings-systemer på Vg3.</p> <p>Det legges vekt på at du behersker terminologi, kjenner til bruken av utstyr og verktøy i faget, kan ta egne valg og kan løse relevante problemstillinger vedrørende automatiseringssystemer.</p>
Andre opplysninger	

Du er ansatt som lærling i en prosessbedrift. En mindre del av prosessanlegget er vist som teknisk (instrumentert) flytskjema i Figur 1.

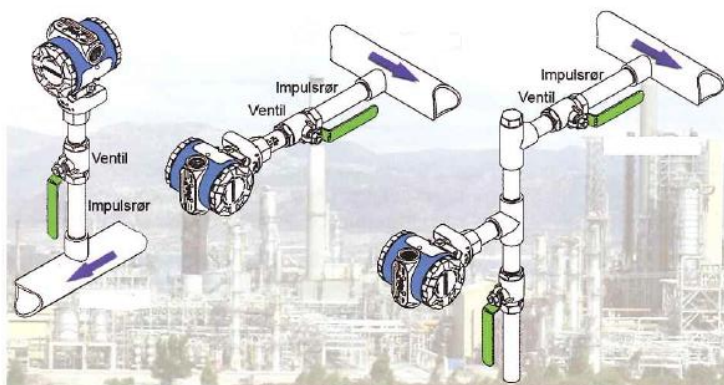
Figuren viser instrumenteringen for en automatisk regulering av temperaturen i en vanntank.



Figur 1

Oppgave 1

- Hva kalles reguleringsprinsippet vist i figur 1? Hva skjer om damp tilførselen ikke er stabil? Forklar.
- Forklar hvordan reguleringen fungerer. Ta for eksempel utgangspunkt i at det er ønsket temperatur i tanken, så åpnes V-10.05 en periode. Hva skjer fram til temperaturen i tanken er lik ønsket temperatur igjen?



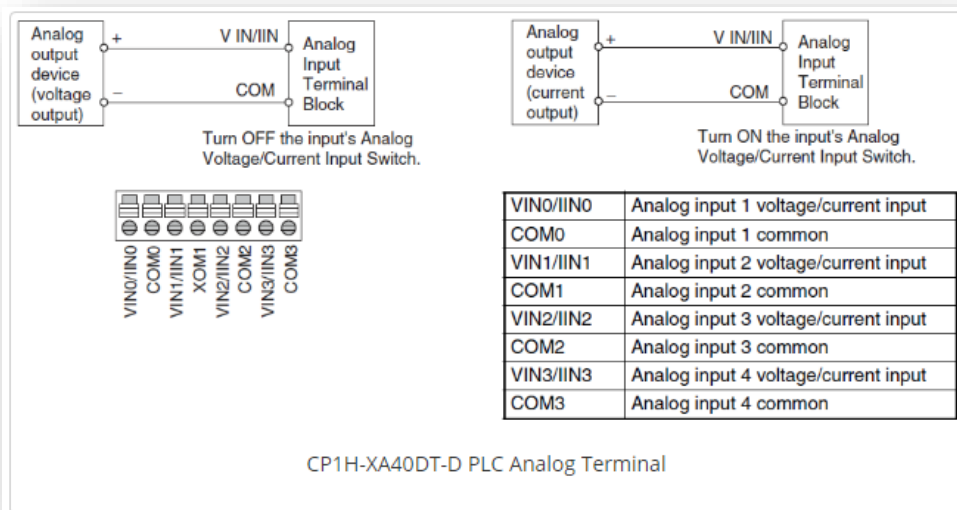
Figur 2 Installasjon av trykkmåler i forhold til prosessmediet.

Oppgave 2

PT10.03 er ei DP-celle av typen APLISEN APR-2000GALW. Se vedlegg 1 for dokumentasjon om denne.

Figur 2 viser tre forskjellige installasjoner av trykkmålere ut fra om prosessmediet er væske, vanndamp eller gass.

- Forklar med utgangspunkt i figur 2 hvordan DP-cella skal monteres i forhold til prosessledningen. Begrunn svaret.
- PIC 10.03 har tidligere vært en tradisjonell regulator, men skal nå byttes ut med en PLS med analoginngang. Ta utgangspunkt i vedlegg 1 og figur 3 og vis med skisse og forklaring hvordan PT10.03 skal kobles til den nye PC10.03 (PLS-en) på analog inngang 1. Ta eventuelt med nødvendig ekstra utstyr som ikke er nevnt her.
- Siden det nå er en PLS i anlegget, blir det bestemt at start/stopp av røremotoren, merket M i figur 1, skal gjøres via PLS. Det skal være start og stopp fra to forskjellige steder, altså to startbrytere og to stoppbrytere. Lag PLS-program for denne styringen.



Figur 3 Oversikt analoge inngangsterminale på PLS fra Omron

Kilder:

Figur 1: Bjørnar Larsen, Oppgaver i måle- reguleringsteknikk, Vett og Viten A/S 1992, side 54

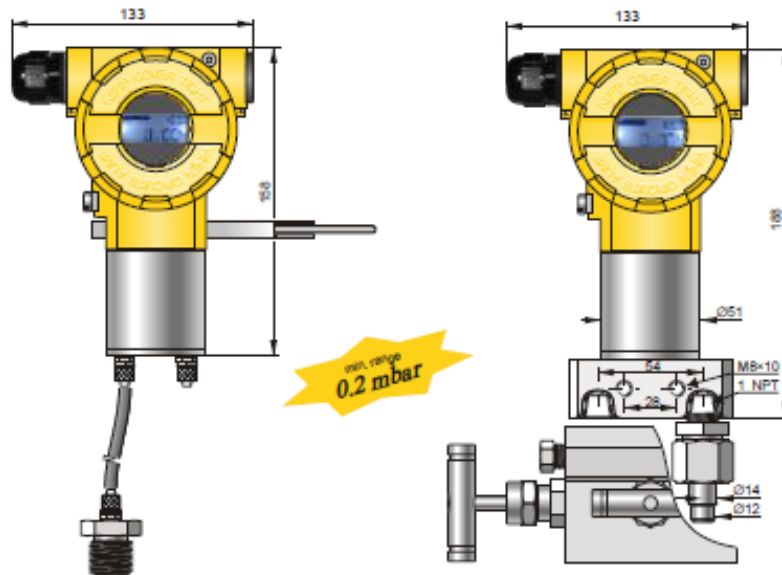
Figur 2: Bjørnar Larsen, Automatiseringsteknikk Industriell måleteknikk, Vett og Viten AS 2013, side 53

Figur 3: <http://www.erhaneskicumali.com/industrial-automation-documents/plcs-and-motion-controllers/how-plcs-analog-input-and-output-works/>

Vedlegg 1: <http://www.flow.no/Produkter/Trykk/DP-celler/APR-2000G-ALW>



Smart differential pressure transmitter for low ranges APR-2000GALW



APR-2000GALW Economic Version, process connection with terminal connecting to Ø6 pipe (PCV type)

APR-2000GALW Industrial Version, C type process connector to be mounted along with a valve manifold

- ✓ Digital PROFIBUS PA signal
- ✓ 4...20 mA output signal + HART protocol
- ✓ Programmable range, zero shift, damping ratio and Characteristic with local panel keys
- ✓ Selectable linear or radical conversion characteristic
- ✓ Accuracy from 0.1%
- ✓ ATEX Intrinsic safety **NEW**

Application

The APR-2000GALW transmitter is applicable to gases, to the measurements of their pressure, underpressure and differential pressure. Typical applications include the measurement of blast pressure, chimney draughts or pressure / underpressure in furnace chambers. The ability to select the radical conversion characteristics enables the transmitter to be used in gas-flow measurement systems using reducing pipes or other impeding elements. The transmitter can withstand overpressure up to 1 bar. The housing of the electronic circuit has the degree of protection IP66/IP67.

Configuration, calibration

The following metrological parameters can be configured:

- ◆ The units of pressure,
- ◆ Start and end-points of measuring range, damping time constant,
- ◆ Conversion characteristic (radical, inversion, user's non-linear characteristic).

Ability to calibrate the transmitter with reference to a standard pressure.

Communication

Communication with the transmitter is carried out with a KAP-03 communicator, some other Hart communicators or a PC with an RS-HART converter and RAPORT-02 configuration software.

Additionally, the data interchange with the transmitter enables the users to identify the transmitter, read the currently measured pressure difference value, output current and percentage of measuring range.

Installation

The economical version can be mounted on any stable construction using the assembly fixture with Ø9 opening. The transmitter's connection shanks have terminals to be connected to the elastic Ø6x1 impulse line. Where the pulse comes through a metal pipe, we suggest an M20x1.5 adapter for a Ø6x1 fitting using.

The transmitter with a C type connector should be mounted on a 3- or 5-valve manifold. We recommend the use of our pre-assembled transmitters with VM type valves (page 62).

Operating guidelines

The transmitter should be mounted in a vertical position. The impulse lines should be connected in such a way that any condensed liquids or oil flow off away from the device.

Where there is a significant difference in height between the place where the transmitter is mounted and the place where the pulse is taken, the measurement may vary with the temperature of the impulse line. Connecting a compensating pipe close to the impulse line, from the transmitter's reference connection shank to the height at which the impulse is taken can minimise this effect.

To prevent dust from entering the measuring cells, the impulse lines should be attached with care, with particular attention to the tightness of the connections between the impulse lines and the transmitter.

Measuring ranges

Nominal measuring range (FSO)	Minimum set range	Overpressure limit	Static pressure limit
0...25 mbar (0...2500 Pa)	1 mbar (100 Pa)	1 bar	350 mbar
-2.5...2.5 mbar (-250...250 Pa)	0.2 mbar (20 Pa)	350 mbar	350 mbar
-7...7 mbar (-700...700 Pa)	1 mbar (100 Pa)	350 mbar	350 mbar
-25...25 mbar (-2500...2500 Pa)	5 mbar (500 Pa)	1 bar	1 bar
-100...100 mbar (-10...10 kPa)	20 mbar (2 kPa)	1 bar	1 bar

Meterological parameters

Nominal range	0...25 mbar	-2.5...2.5 mbar	-7...7 mbar	-25...25 mbar	-100...100 mbar
Accuracy	0.075%	0.16%	0.1%	0.1%	0.075%

Thermal error $\leq \pm 0.1\%$ (FSO) / 10°C
 max. $\pm 0.4\%$ (FSO) in the whole compensation temperature range
Thermal compensation range -10...70°C
Additional electronic damping 0...60 s
Error due to supply voltage changes 0.002% (FSO) / V

Electrical parameters

Power supply 12...55 V DC (EEx 13,5...28 V)
Additional voltage drop when display illumination switched on 3V
Output signal 4...20 mA, two wire transmission

Load resistance $R[\Omega] \leq \frac{U_{max}[V] - 12V}{0,02A} \cdot 0,85$

+15 when display illumination switched on

Resistance required for communication 250...1100 Ω

Operating conditions

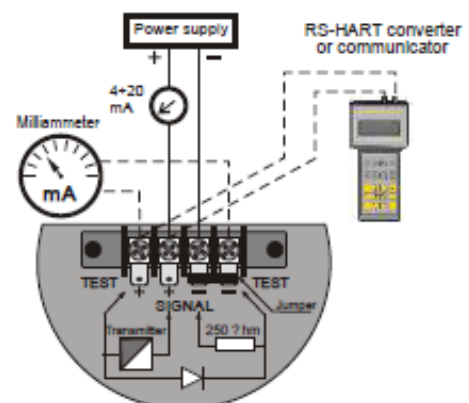
Operating temperature range (ambient temp.) -25...85°C

Materials

Materials:

casing	Aluminum
option:	316ss
adapter C type	316ss
adapter PCV type (on $\varnothing 6$ elastic pipe)	brass
valve manifold	316ss

Version: APR-2000GALW



Ordering procedure

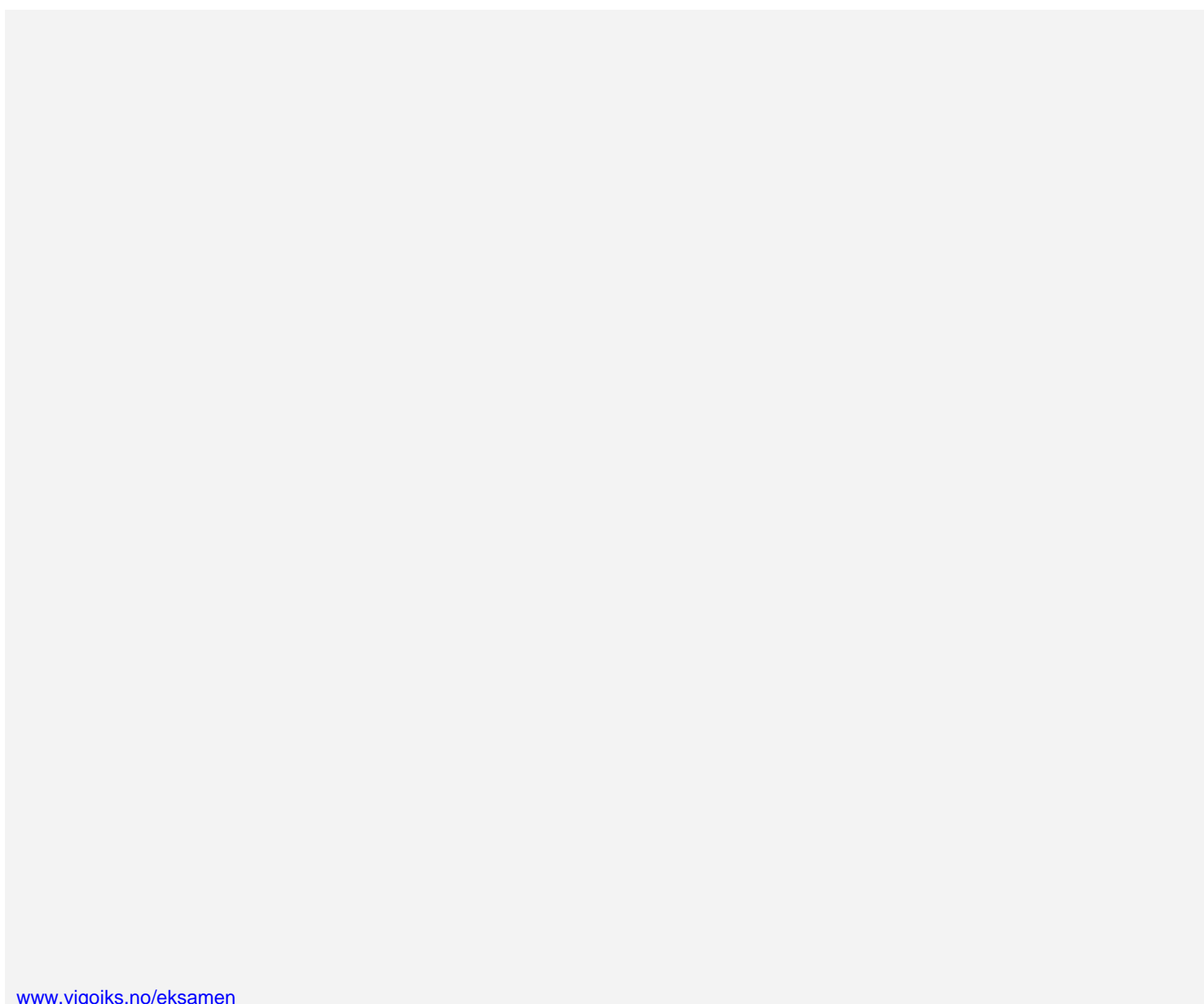
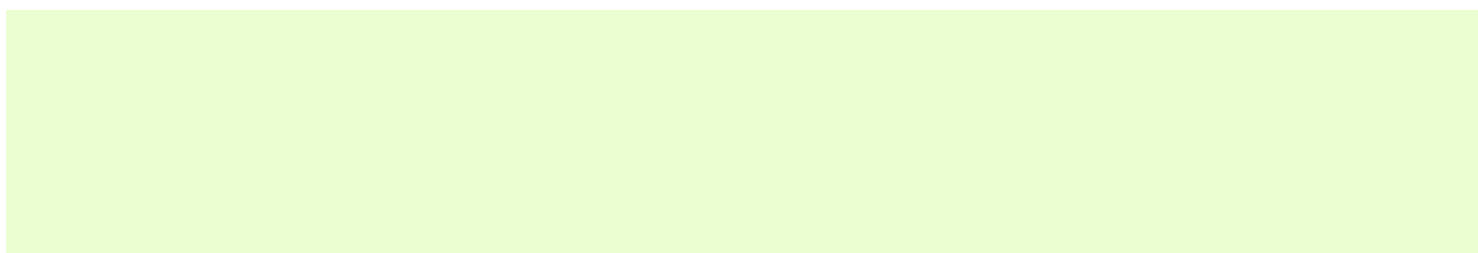
Model	Code	Description
APR-2000G		Smart differential pressure transmitter.
Casing, output signal,	⇒ ALW..... AL/Profibus PA..... AL/Profibus PA/W..... ALW/SS.....	Aluminium housing, IP66, with display, output 4-20mA + Hart Aluminium housing, IP66, without display, output Profibus PA Aluminium housing, IP66, with display, output Profibus PA 316ss stainless steel housing, IP66, with display, output 4-20mA + Hart
Certificate	/EEExia.....	Ex II 1/2G Ex Ia IIC T4/ T5 (only Hart version)
Nominal measuring range	/0-25mbar.....	0-25mbar (0+2500Pa) 1mbar (100Pa)
	/-2.5+2.5mbar.....	-2.5+2.5mbar (-250+250Pa) 0,2 mbar (20Pa)
	/-7+7mbar.....	-7+7mbar (-700+700Pa) 1mbar (100Pa)
	/-25+25mbar.....	-25+25mbar (-2500+2500Pa) 5mbar (500Pa)
	/-100+100mbar.....	-100+100mbar (-10+10kPa) 20mbar (2kPa)
Measuring set range	/..... [required units]	Start and end of calibrated range in relation to 4mA and 20mA output
Process connections	⇒ /PCV.....	Process connection with terminal connecting for Ø6mm elastic pipe. Mounting bracket for wall mounting is a standard.
	/C.....	Thread 1/4 NPT F on cover flange. Material of cover flange SS316L. Allows mounting with a valve manifold.
Electrical connection	⇒ (without marking).....	Packing gland M20x1,5
	/US.....	Thread 1/2NPT Female
Accessories**	⇒ /AL.....	Mounting bracket type AL for 2" pipe, material zincod steel
	/M20x1,5/Ø6.....	Adapters from Ø6mm elastic pipe for M20x1,5 M thread (only version with PCV process connection)
	/RedSpaw C.....	Connector to weld impulse pipes dia. 12 and 14 mm, material 15HM. Only process connection C type.
	/+VM-3/A.....	Assembled with a 3- way valve manifold (further specification of manifold- see data sheet) . Only version with C type process connection.
**) more than one option is available		/+VM-5/A..... Assembled with a 5- way valve manifold (further specification of manifold- see data sheet) Only version with C type process connection.
Other specification	/.....	Description of required parameters
The most typical specification is marked by * ⇒ * mark.		

Example 1: Differential pressure transmitter with display, nominal range -7+7mbar, set range -0,5+1mbar, PCV type process connection, two additional M20x1,5/Ø6x1 adapters.

APR-2000GALW/ -7+7mbar/-0,5+1mbar/PCV/ 2x M20x1,5/Ø6x1

Example 2: Differential pressure transmitter with display, nominal range 0+25mbar, set range 0+4 mbar, C type process connection, mounted with a 3- ways valve manifold.

APR-2000GALW/ 0+25mbar/0+4mbar/C/VM-3/A



www.vigoiks.no/eksamen