

Termistor

En termistor er en lille halvleder, der har den egenskab, at en lille temperaturændring laver en modstandsændring i måleenheden. Da de kan fremstilles i meget små fysiske størrelser, er termistorer specielt velegnede til indbygning, i bl.a. prober eller som fritliggende sensorhoveder med påsatte monteringsledninger.

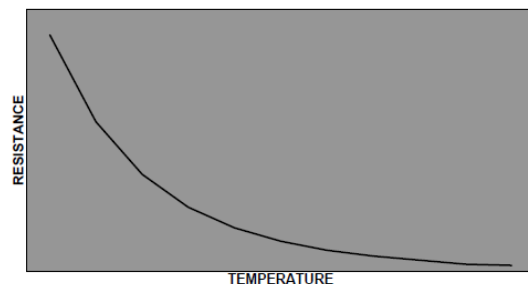


NTC og **PTC**-betegnelserne, som anvendes i forbindelse med termistorer, angiver om, der er tale om følere med en **N**egativ **T**emperatur **C**oefficient, eller følere med en **P**ositiv **T**emperatur **C**oefficient.

Termistorer er rimelig begrænset i deres temperaturområde. Under frysepunktet er en NTC-følers nøjagtighed bedst. PTC Termistorer ligger gerne i området 0-100 °C.

Da en termistor ikke er lineær, ikke en "ret" modstandskurve i forhold til temperaturen, er det nødvendigt, at det apparat der skal aflæse termistorens værdier, kan kompensere for denne U-linearitet.

NTC-Thermistor Overview

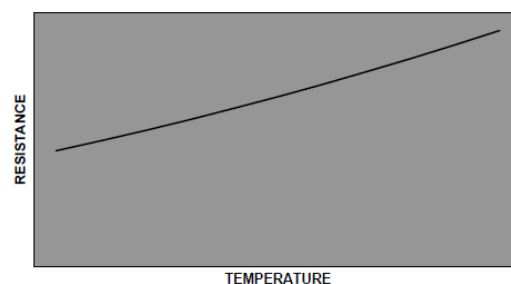


PT100 / PT 1000 føler

En pt100-føler har en lille modstand siddende ude i spidsen som målesensor. PT er den kemiske betegnelse for Platin. En platin-modstand, som udmærker sig ved at have en modstandsværdi på 100 Ohm ved 0°C (pt100-føler). Modstanden stiger eller falder derefter med ca. 0,38 ohm pr. °C, - alt efter om temperaturen stiger eller falder i forhold til de 0 °C. Dvs. ved 100°C måles en værdi på 138 Ohm.

PT/ Ni modstanden har en særdeles pæn linearitetskurve i forhold til temperaturen, og er meget populære i CTS-installationer, og særdeles anvendelige til fremstilling af måleprober til temperaturmålinger.

PTC-Semiconductor, Pt-/Ni-Element Overview



Du har fået til opgave at undersøge tre ukendte passive analoge temperaturfølere.

Følernes er placeret i en samlebox, så de kun er påvirket af rumtemperaturen og dermed ikke er påvirket af direkte berøring.

Følernes er mærket: **A -- B -- C**

Opgave 1:

Mål modstanden af de tre følere med et multimeter og noter værdierne

- Føler A: _____ Ω
- Føler B: _____ Ω
- Føler C: _____ Ω

Opgave 2:

Bestem følerens type ud fra de målte modstandsværdier.

Benyt skemaet på side 4.

- Føler A: _____
- Føler B: _____
- Føler C: _____

Modstandstabel /Sensor kurver:

Sensor type (+) Ni1000 Ni 1000 DIN		Sensor type (+) Ni1000 / TCR (LAN1) Ni 1000Tk5000		Sensor type (+) PT100 Pt 100 DIN		Sensor type (+) PT1000 Pt 1000 DIN	
° C	Ω	° C	Ω	° C	Ω	° C	Ω
-50	743	-50	790.8	-50	80.3	-50	803
-40	791	-40	826.8	-40	84.3	-40	843
-30	842	-30	871.7	-30	88.2	-30	882
-20	893	-20	913.4	-20	92.2	-20	922
-15	920	-15	934.7	-15	94.1	-15	941
-10	946	-10	956.2	-10	96.1	-10	961
-5	973	-5	978.0	-5	98.0	-5	980
0	1000	0	1000.0	0	100.0	0	1000
5	1028	1	1004.4	5	102.0	5	1020
10	1056	2	1008.9	10	103.9	10	1039
15	1084	3	1013.3	15	105.8	15	1058
20	1112	4	1017.8	20	107.8	20	1078
25	1142	5	1022.3	25	109.8	25	1098
30	1171	6	1026.7	30	111.7	30	1117
35	1200	7	1031.2	35	113.6	35	1136
40	1230	8	1035.8	40	115.5	40	1155
45	1261	9	1040.3	45	117.5	45	1175
50	1291	10	1044.8	50	119.4	50	1194
55	1322	11	1049.3	55	121.3	55	1213
60	1353	12	1053.9	60	123.2	60	1232
65	1385	13	1058.4	65	125.2	65	1252
70	1417	14	1063.0	70	127.1	70	1271
75	1450	15	1067.6	75	129.0	75	1290
80	1483	16	1072.2	80	130.9	80	1309
85	1516	17	1076.8	85	132.8	85	1328
90	1549	18	1081.4	90	134.7	90	1347
95	1584	19	1086.0	95	136.6	95	1366
100	1618	20	1090.7	100	138.5	100	1385
110	1688	21	1095.3	110	142.3	110	1423
120	1760	22	1100.0	120	146.1	120	1461
130	1833	23	1104.6	130	149.8	130	1498
140	1909	24	1109.3	140	153.6	140	1536
150	1987	25	1114.0	150	157.3	150	1573
160	2066	26	1120.0	160	161.0	160	1611
170	2148	27	1123.4	170	164.8	170	1648
180	2232	28	1128.1	180	168.5	180	1685

Opgave 3:

Bestem temperaturen der omgiver de tre følere.

- Find temperaturområdet hvorimellem følerens målte værdi ligger.
- Beregn modstandsændringen pr. grad celsius for området.
- Tillæg til laveste temperatur.
Benyt følerens målte værdi og træk temperaturområdets laveste værdi fra.
Værdien divideres herefter med modstandsændringen pr. grad celsius.
Nu har du fundet de grader, der skal ligges til den laveste værdi, for at finde den aktuelle temperatur, der omgiver føleren.

Eksempel:

PT1000 føler, modstand 1047 Ω

- Temperaturområde
 - 10° \rightarrow 1039 Ω
 - Føler 1047 Ω
 - 15° \rightarrow 1058 Ω

$$\text{Modstandsændring } ^\circ\text{C} = \frac{1058 - 1039}{15 - 10} = 3,8 \text{ } \Omega/^\circ\text{C}$$

$$\text{Tillæg til laveste temperatur} = \frac{1047 - 1039}{3,8} = 2,11 \text{ } ^\circ\text{C}$$

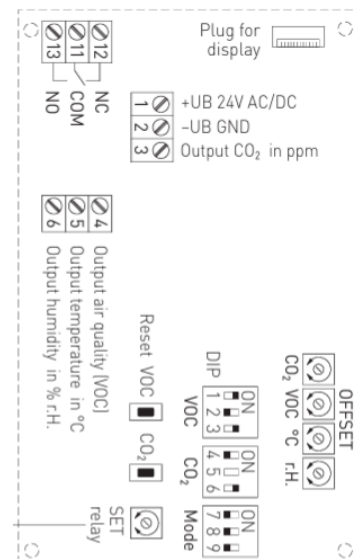
Føler temperatur ved 1047 Ω = $10 + 2,11 = \underline{\underline{12,11 \text{ } ^\circ\text{C}}}$

Hvad er temperaturen i rummet? _____

Opgave 4, CO2 føler:

En avanceret rumføler har blandt andet CO2 som udgangssignal med et måleområde fra 0 – 2000 ppm ved 0 – 10 Volt.

- Tegn ledningsforbindelser til føleren og tilslut følerens udgang til CTS indgang i: 1
- For at kontrollere de målte værdier, indskydes et voltmeter i kredsløbet. Indtegn voltmeteret (multimeteret) i kredsløbet.



CTS - Anlæg

CTS
0 – 10 V
i: 1
i: 2
i: 3
i: 4
GND
24V +

Beregn CO2 niveauet ved de forskellige spændinger

Målt Spænding	CO2	Evt. bemærkning
7 Volt		
3,5 volt		
0 Volt		
13 Volt		
4 Volt		

Tryktransmitter:

En tryktransmitter har et måleområde fra 0 – 500 Pa.

Transmitteren har to udgange:

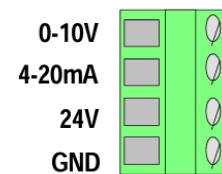
- 0 – 10 volt
- 4 – 20 mA

a) Tegn ledningsforbindelser til føleren og tilslut dens udgang til CTS indgang i: 3

b) For at kontrollere de målte værdier indskydes et amperemeter i kredsløbet. Indtegn amperemeteret (multimeteret) i kredsløbet.

CTS - Anlæg

<u>CTS</u>
4 – 20 mA
i: 1
i: 2
i: 3
i: 4
GND
24V +



Beregn trykket ved de viste strømme:

Målt Strøm	Tryk Pa	Evt. bemærkning
15 mA		
7 mA		
0 mA		
13 mA		
24 mA		
20 mA		

CTS-Netværk

Central Tilstandskontrol og Styring

CTS

CTS er avancerede systemer, der bruges til at overvåge, styre og optimere bygningstekniske installationer som:

Opvarmning - ventilation - køling - belysning - energioptimering - energimonitorering mm.

Netværket i et CTS-anlæg forbinder de forskellige komponenter og systemer, så de kan kommunikere og fungere som én integreret enhed.

Netværksarkitektur

- CTS-netværk består typisk af følgende niveauer:
 - **Felt-niveau:** Indeholder sensorer som indsamler data, f.eks. temperatur - fugtighed - Co2 og tryk, samt aktuatorer som udfører handlinger, f.eks. åbning af ventiler - spjæld - hastighedsstyring af motorer.
 - **Automationsniveau:** Her findes de lokale controllere, der behandler data fra felt-niveauet og udfører styringen.
 - **Management-niveau:** Indeholder centrale servere og software, der giver brugere adgang til at overvåge og styre hele systemet, via dashboards eller programmer.

Kommunikationsprotokoller

CTS-anlæg anvender forskellige kommunikationsprotokoller til at sikre dataudveksling mellem komponenter:

- **BACnet:**



- Amerikansk protokol til kommunikation mellem bygningsautomationssystemer og CTS
- Meget udbredt og benyttes ofte i CTS-systemer
- Medie; Ethernet eller RS-485
- MS/TP (Master-Slave/Token-Passing).

- **Modbus:**



- Bruges ofte til industriel automatisering og integration.
- Benyttes også inden for CTS styringer.
- Udviklet af Modicon - i dag Schneider.
- Drives i dag af et udvikler- og brugerfællesskab.
- Medie: Ethernet eller RS-485 RTU



- **KNX:**
- Et europæisk udviklet produkt som i dag er solgt over hele verden.
- Standard til styring af intelligente bygningsinstallationer, især inden for belysning og solafskærmning.
- Medie TP 2x2x0,8mm, imellem linjer og områder, Ethernet.
- Transmissionsteknologier: CSMA/CA
(Carrier Sense – Multiple Access with Collision Avoidance)
- Op til 57.600 komponenter.



- **LONWorks:**
- Amerikansk protokol, der tidligere var meget anvendt i CTS-systemer. Benyttes ikke så meget i dag.
- Twisted Pair TP/FT-10 op til 2700 meter bus.
- Ringforbindelse tilladt, dog max 500 meter.
- Op til 32.385 komponenter.

Netværksmedier

CTS-netværk bruger forskellige medier til dataoverførsel:

- **Kablede forbindelser:**

Ethernet, RS-485, TP og andre kabeltyper.

- **Trådløse forbindelser:**

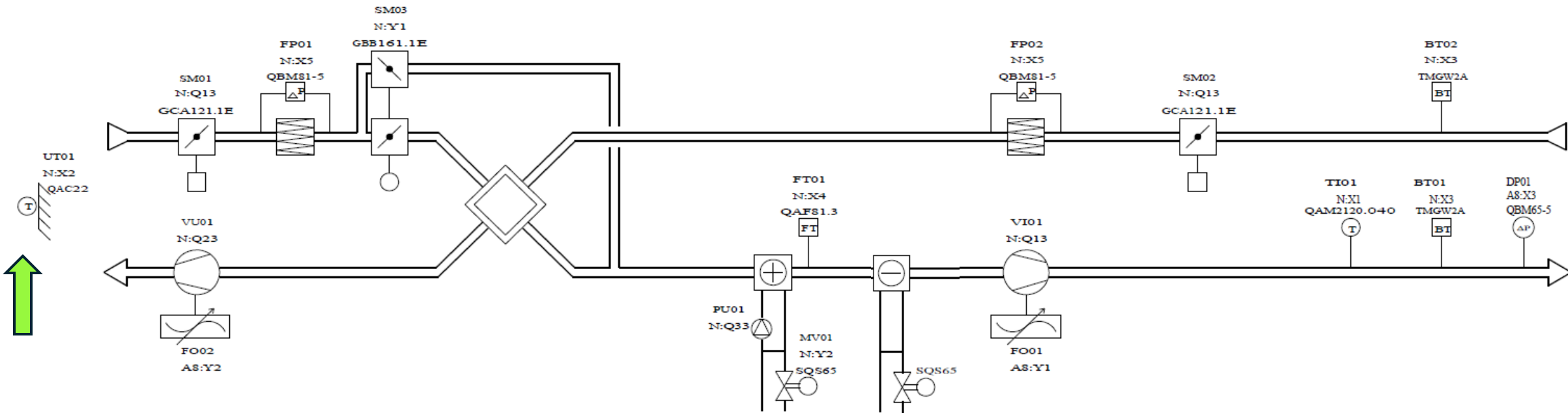
Wi-Fi, ZigBee eller LoRa, især til installationer, hvor kabling er upraktisk.



PI-Diagram CTS

Piping and instrumentation

PI-diagram



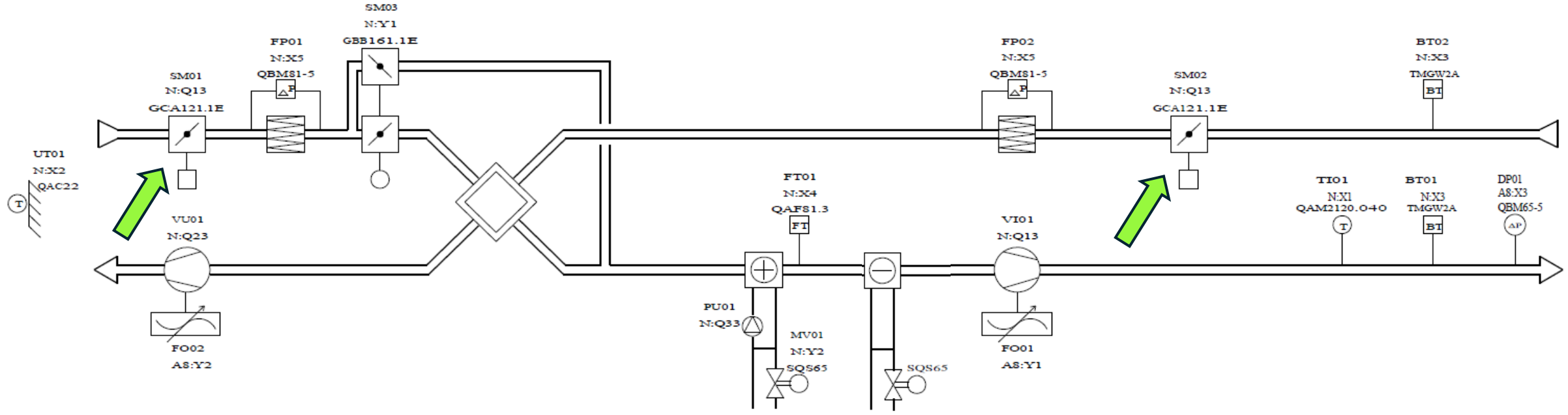
Udefølter

Udeføler

- Udefølere er ofte af typen
 - PT1000
 - NI1000
- Anvendes til eksempelvis vejrkompensering, reduceret indblæsnitemperatur ved høje ude temperaturer.
- Natkøling med ventilationsanlægget.
- Registrering af døgnets middeltemperatur.
- Med mere



PI-diagram



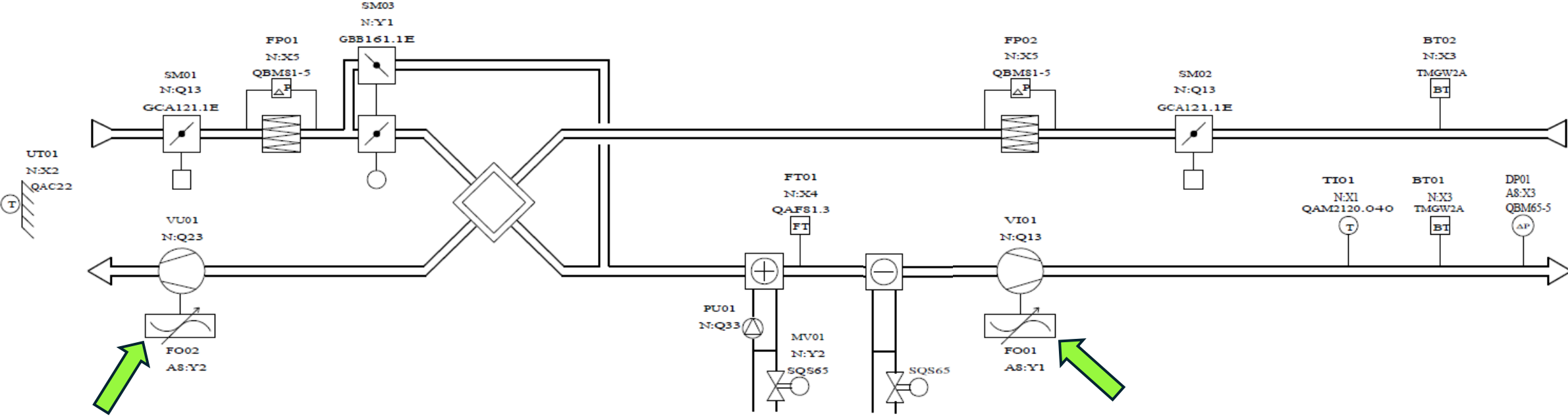
Spjældmotorer

Spjæld indtag/afkast

- Spjæld på indtag og afkast, lukker indtag af frisk luft og afkast af forurenede luft, når anlægget er stoppet.
- Sikkerhedsfunktion lukker spjældet via en fjeder, når der ikke er spænding til spjældmotoren.
- Man undgår derved træk igennem ventilationskanalerne og dermed afkøling af bygningen, når ventilationsanlægget er standset.
- Spjældet er IKKE et brandspjæld.
- Kan have tilbagemelding for indikering af position, som kan benyttes til en forkommando til forsinket start af ventilatorer.



PI-diagram



Ventilationsmotor

Ventilationsmotorer

- **Ventilationsmotorer benyttes til lufttransporten i ventilationsanlægget.**
- **Moderne ventilationsmotorer er af typen EC-motorer, der udmærker sig ved at have en høj virkningsgrad, også ved reduceret drift.**
- **Hastighedsregulering er indbygget i motoren.**
- **Mange moderne EC-motorer benytter datakommunikation til drift af motoren, hvorved mange parametre for motorens tilstand, kan overvåges.**
- **På ældre anlæg vil der ofte sidde en asynkron motor med frekvensomformer.**

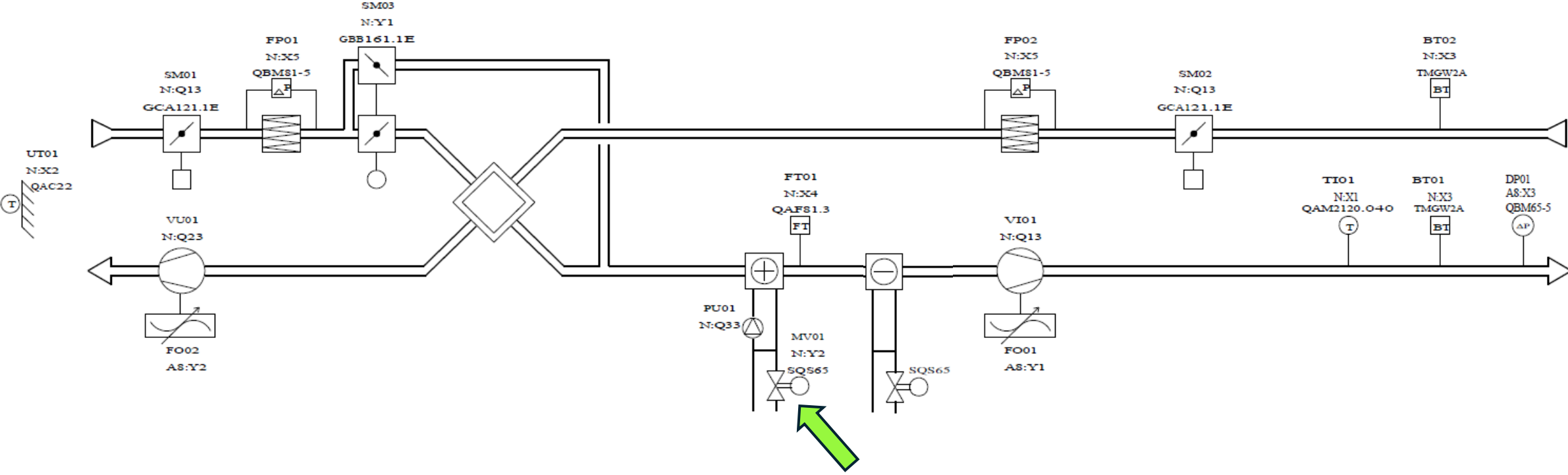


Filtervagt

- **Filtervagten kan udføres med analogt eller digitalt signal.**
- **Med filtervagten målers et differenstryk over filteret, der forøges ved tilsmudsning af filteret.**
- **Ved øget differenstryk brydes forbindelsen og en alarm sendes til CTS-systemet om udskiftning af filtret.**
- **Benytter man en analog filtervagt, kan alarmgrænser defineres til forvarsling af filterudskiftning.**
- **Differenstryk benyttes også som motorvagt og tilsningsvagt af rotorvekslere.**



PI-diagram



Varmeflade

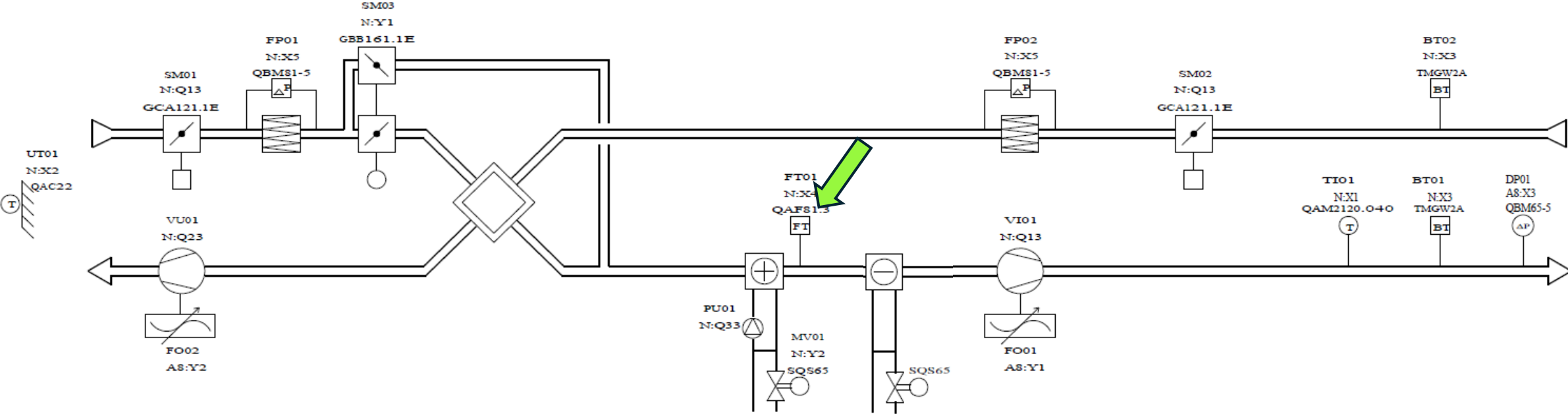
Varmeflade

- **Varmefladen består af flere komponenter:**
 - **Cirkulationspumpe der starter, når der er behov for opvarmning med varmekøleren**
 - **Motorventil, reguleret af enten 0 – 10 Volt eller 4 - 20 mA signal fra reguleringen.**
- **Varmefladen benyttes som den sekundære opvarmning i CTS-systemet.**

Den primære opvarmning består af anlæggets varmegenvinding.



PI-diagram



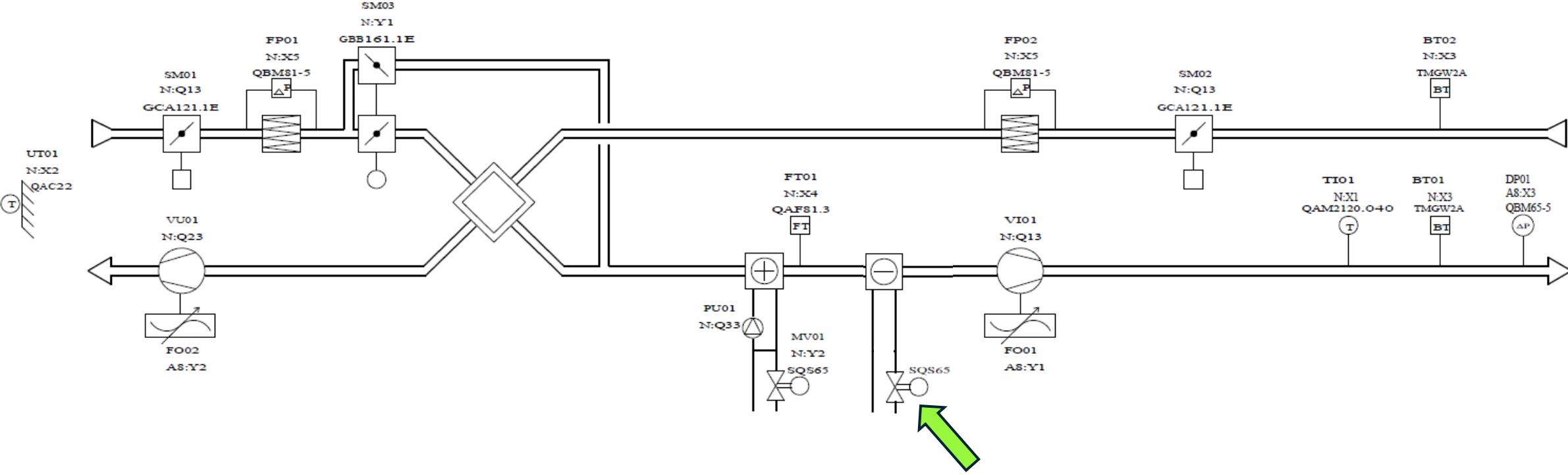
Frosttermostat

Frosttermostat

- Frosttermostaten er fastgjort på varmefladens afgangsside.
- Frosttermostaten bliver indstillet med et temperatursetpunkt på 5°C
- Ved en frostfejl, sker der følgende i ventilationsanlægget:
 - Ventilatorer stopper
 - Spjæld indtag og afkast lukker
 - Varmegenvinding kører på 100%
 - Motorventil på varmefladen åbner 100%
 - Cirkulationspumpen starter
- Når temperaturen igen kommer op over 5°C, kan anlægget genstarte automatisk.
- Nogle bygningsadministratorer ønsker en kvittering af fejl før genstart.



PI-diagram



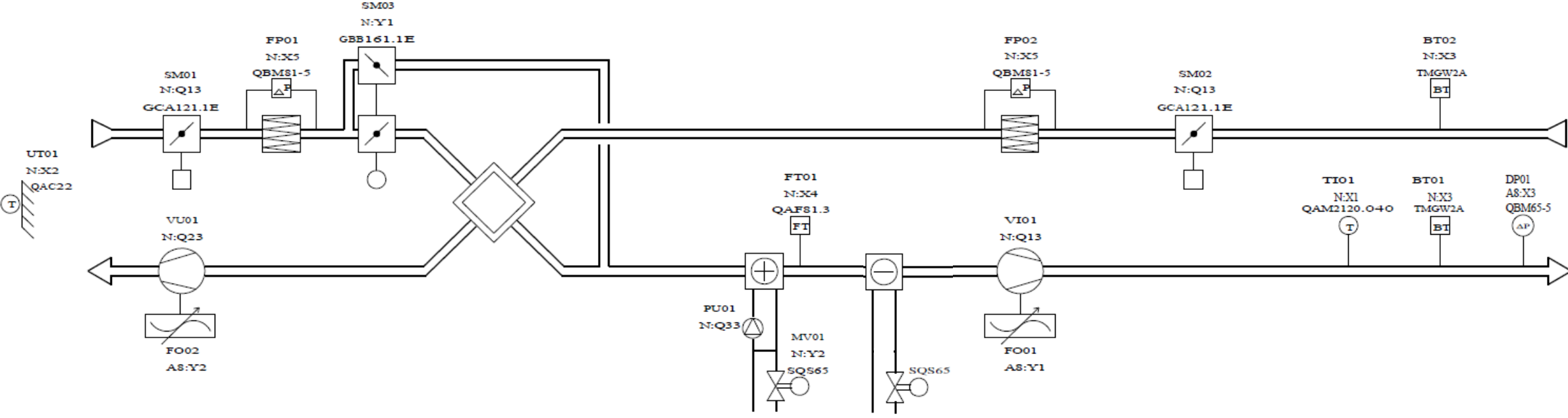
Køleflade

Køleflade

- Nogle ventilationsanlæg er udført med en køleflade for at holde en god indetemperatur om sommeren.
- Kan man undgå at køle med andre foranstaltninger foretrækkes dette, da det er dyrt at køle.
 - Persienser
 - Markiser
- Typisk anvendes frostsikret afkølet vand som kølingsmiddel i kølefladen.
- En motorventil regulerer med et 0 – 10 V eller 4 – 20 ma signal kølingen via kølefladen.
- Som supplement til afkølingen af vandet, benytte der ofte fjord/havvand, der via vekslere bidrager til nedkøling af vandet.



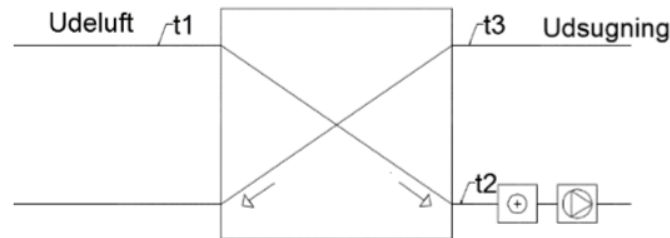
PI-diagram



Kanalføler

Kanalføler

- Kanalføleren bruges til registrering af temperaturen i ventilationssystemet
- Kanalføleren sidder altid til måling af tilluften til kanalsystemet
- Kan også sidde på fraluften, og måler dermed den samlede rumtemperatur fra alle rum
- Kan også benyttes til beregning af varmegenvindingens temperaturvirkningsgrad

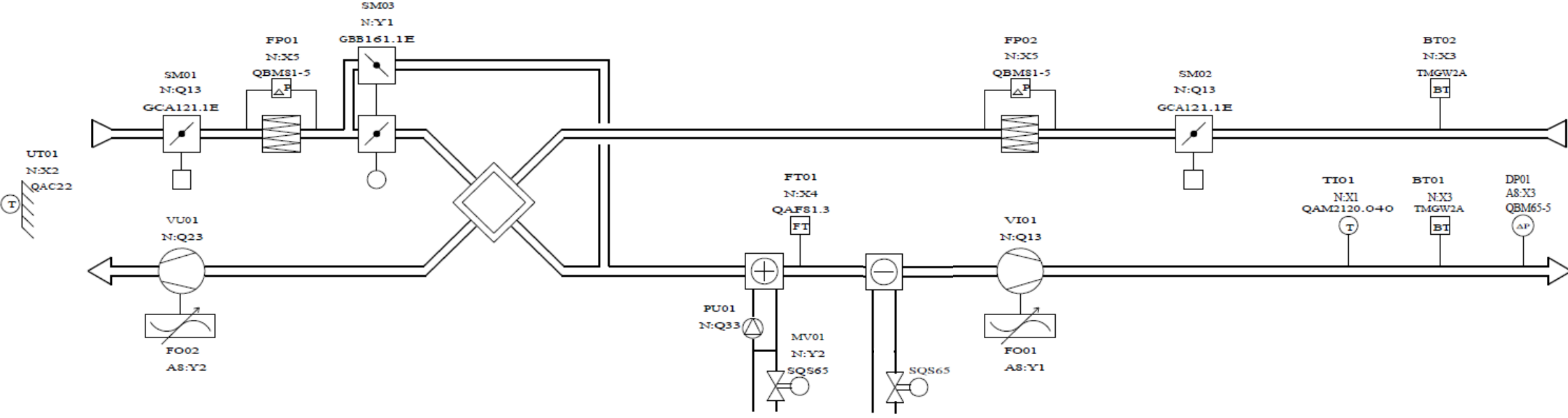


$$\eta_t = \frac{(t_2 - t_1)}{(t_3 - t_1)} * 100 \quad [\%]$$



t_1 = Temperaturen før opvarmning [°C]
 t_2 = Temperaturen efter opvarmning [°C]
 t_3 = Temperaturen fra rummet [°C]
Ved udetemperatur over 10°C bliver beregningen ukorrekt

PI-diagram



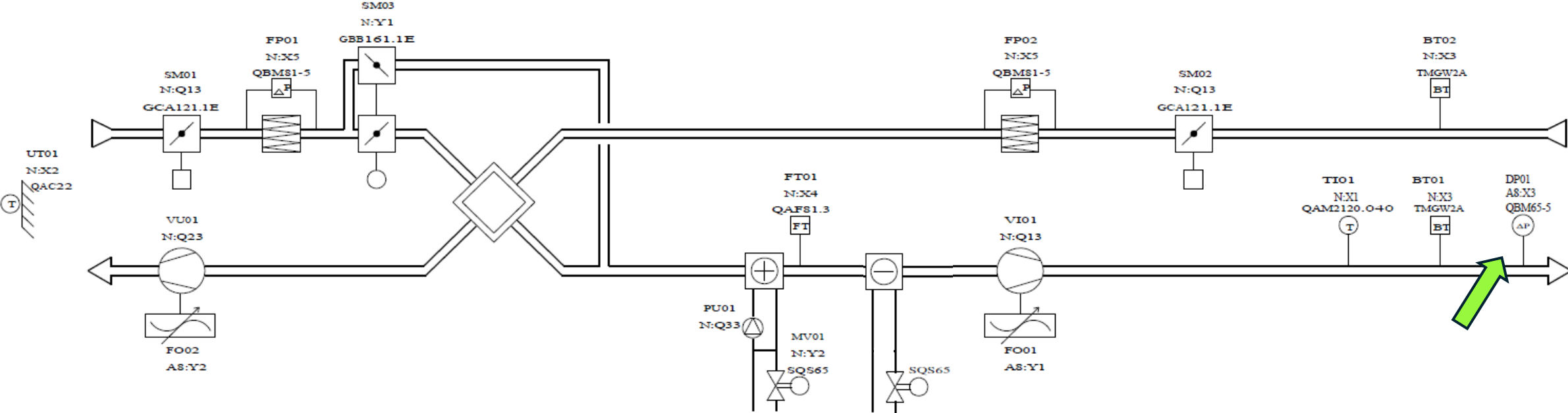
Brandtermostater

Brandtermostater

- Brandtermostater er monteret på kanalerne til tilluft og fraluften i ventilationsanlægget.
- Temperatursetpunktet på tilluften er 72°C
- Temperatursetpunktet på fraluften er 40°C
- Skal udføres med en fysisk reset-knap, der skal betjenes, før genstart af anlægget er muligt.
- Brandtermostaten kan erstattes af et ABA anlæg, hvis det er installeret i bygningen.
- Er aggregatet opsat på et loft, kan det være svært at holde temperaturen under 40°C om sommeren. Her kan man anvende en røgdetektor i kanalsystemet.



PI-diagram



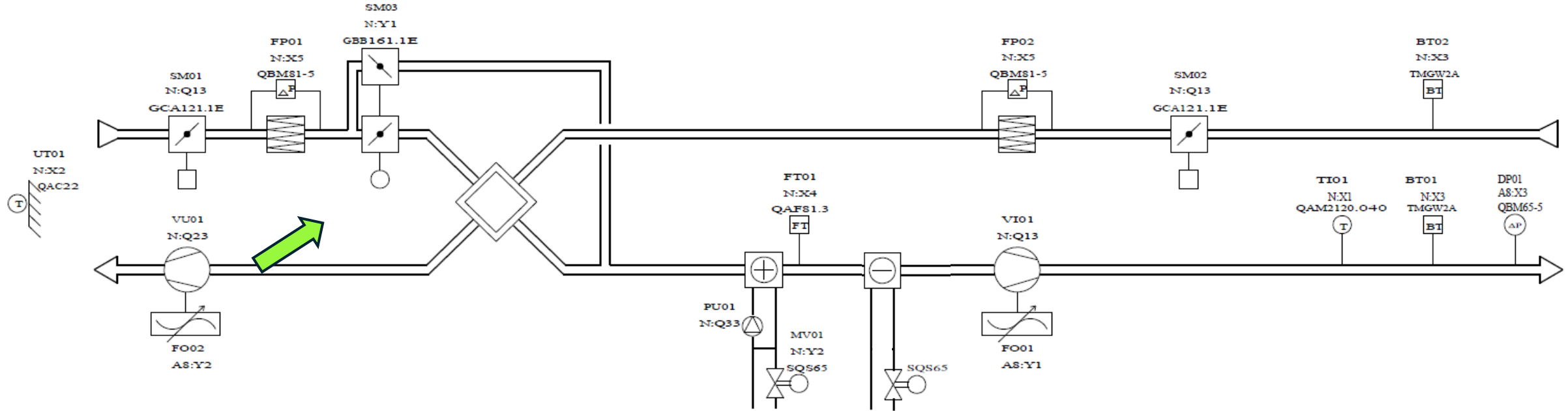
Tryktransmitter

Tryktransmitter

- Tryktransmitteren benyttes blandt andet til at holde et konstant tryk i et trykstyret ventilationsanlæg.
- Transmitteren skal sidde 2/3 ude på hovedkanalen for at give et retvisende billede af kanaltrykket.
- Signalet er typisk 0 – 10 Volt eller 4 – 20 mA, nogle gange begge dele.
- Der vil typisk sidde en tryktransmitter på både til og fraluften, der regulerer henholdsvis indblæsningsventilatoren og udsugningsventilatoren efter deres programmerede setpunkt.



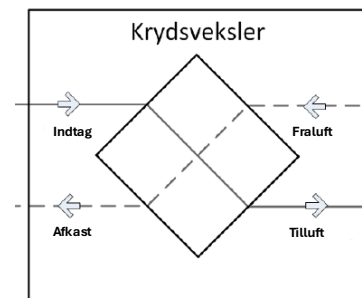
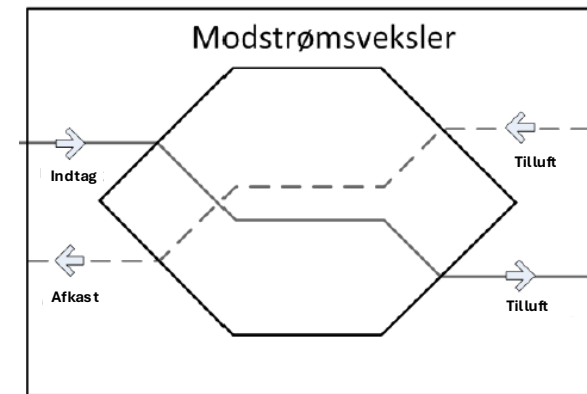
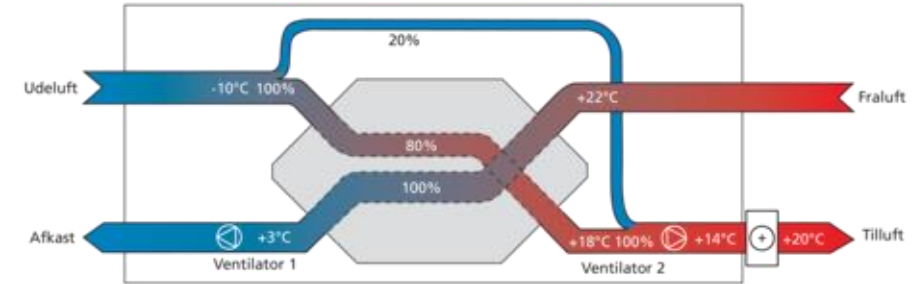
PI-diagram



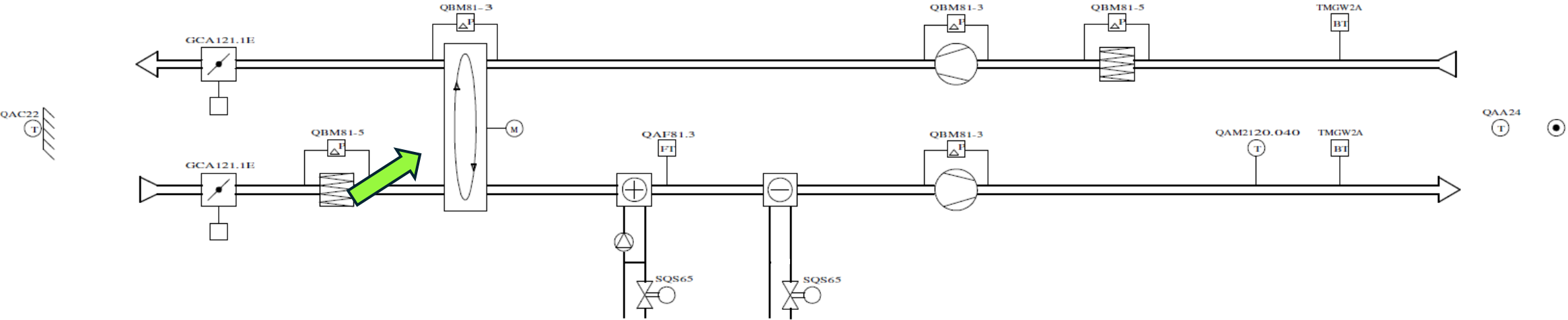
Kryds/modstrømsveksler

Kryds- og modstrømsveksler

- Kryds- og modstrømsvekslere kan benyttes til de fleste rum med undtagelse af rum, hvor luften skal holdes ren - også selvom der opstår fejl på varmegenvindingen.
- Modstrømsveksleren har overtaget markedet, grundet den høje temperaturvirkningsgrad på op til 85% i erhvervsbyggeri. Den gode virkningsgrad skyldes, at luften har en lang vandring i modstrømszonen af veksleren.
- Et spjæld styrer en bypass-funktion, der gør, at man kan regulere, hvor meget man ønsker at varmegenvinde med veksleren.
- I krydsveksleren krydser luften hinanden i en vinkel på 90°. Det giver en kortere tid til overførsel af varmen i veksleren, og heraf en dårligere temperaturvirkningsgrad.



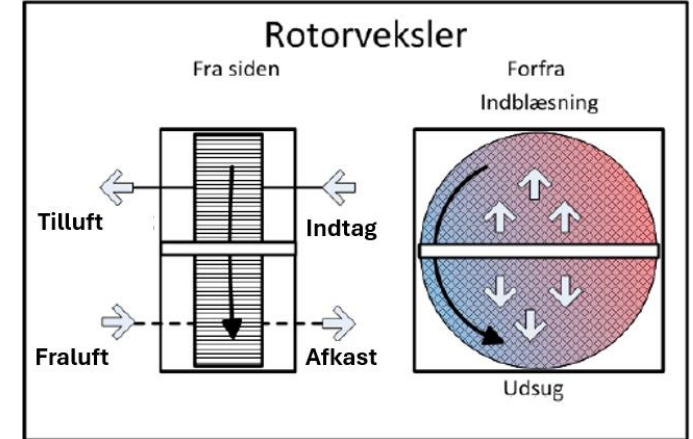
PI-diagram



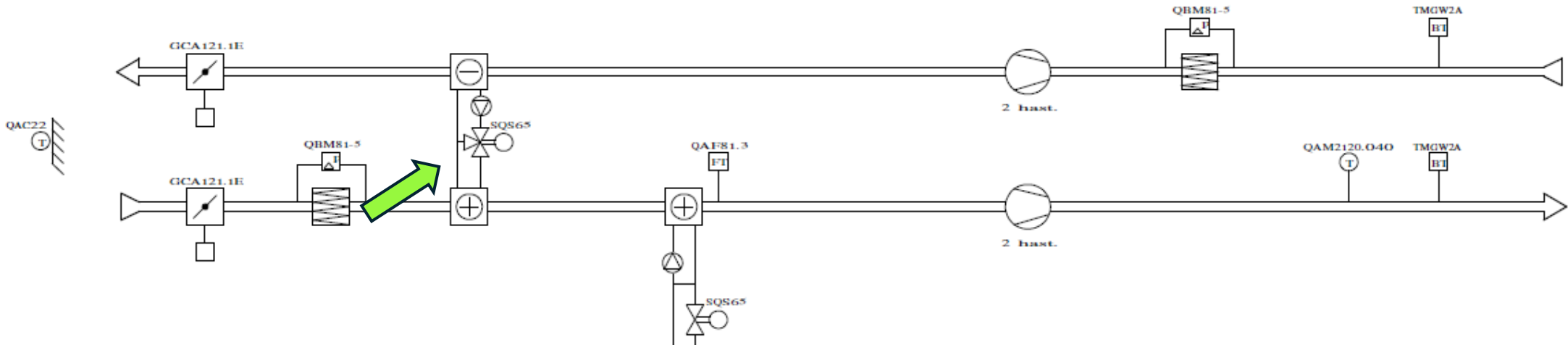
Rotorveksler

Rotorveksler

- Rotorveksleren består af et roterende hjul, med et stort antal små kanaler, der er fremstillet af aluminium.
- Fraluften er varm, og opvarmer kanalerne, som overfører varmen til den friske udeluft.
- Temperaturvirkningsgraden for balanceret tilluft og fraluft er høj, og rotorvekslere er normalt frostfri.
- Fugt genvindes, og kan yderligere genvindes med en sorptionsbehandlet rotor.
- Temperaturvirkningsgraden ligger på op til 80%



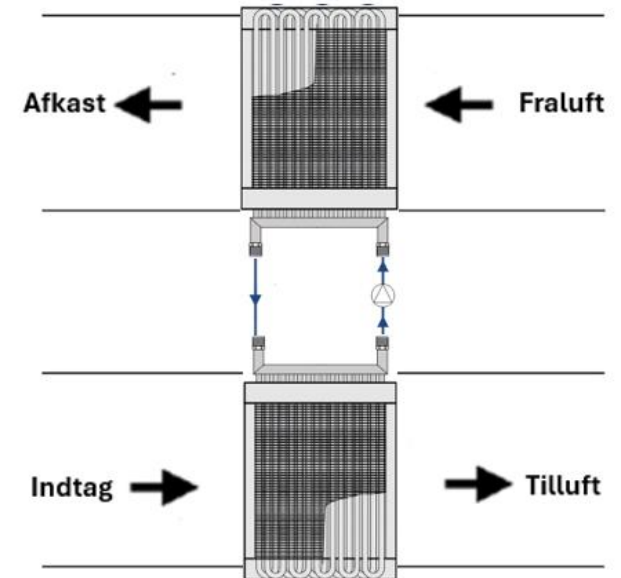
PI-diagram



Væskeskiftet genvinding

Væskekoblet genvinding

- **Væskekoblet genvinding benyttes, hvor man skal være sikker på, at luften altid er ren - også hvis der opstår en fejl på varmegenvindingen.**
- **Imellem to varmeplader cirkuleres der væske, som opvarmes i fraluften og afkøles i tilluften.**
- **Med en hastighedsstyret cirkulationspumpe bestemmer man, hvor meget man ønsker at udnytte varmegenvindingen.**
- **Opfylder ikke kravet fra BR18, men kan tillades, hvor kravet om opretholdelse af et rent miljø vægter højere end BR18-kravet.**
- **Temperaturvirkningsgraden ligger mellem 40 -50%**



**RUMSTYRINGER
|
CTS-ANLÆG**

Rumstyringer udføres for at spare på energiforbruget i bygningen

Rumstyringerne udvælges efter brugsmønstre / personbelastning

De enkelte rum kan være styret efter parametre som tilstedeværelse (PIR) - CO₂ - VOC - temperatur og fugt

De enkelte parametre kan være i kombination med hinanden, eks. CO₂ /tilstedeværelse - CO₂ / temperatur

Af styringsprincipper kan nævnes: CAV – VAV – DCV

CAV Constant Air Volume

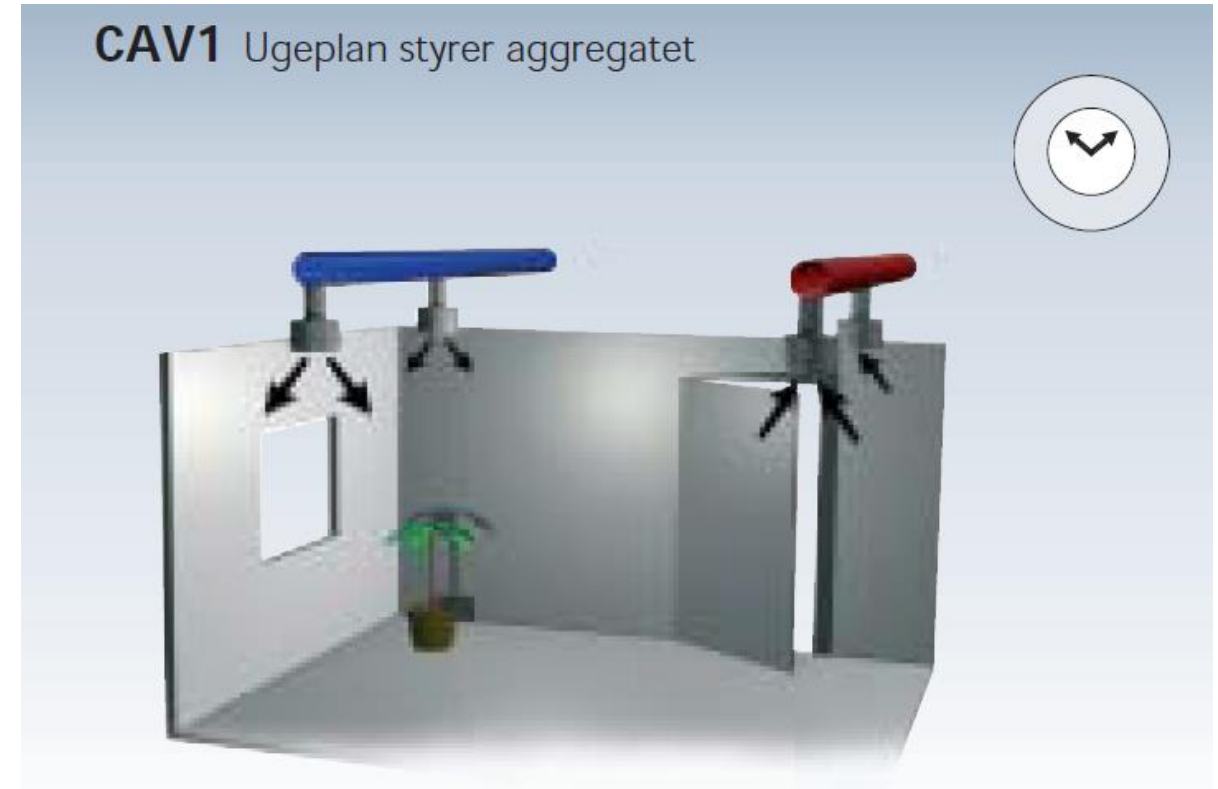
- Simple løsning uden elektrisk rumstyring
- Luftmængden til rum/zone er konstant
- Luftudskiftningen startes af ugeplan via aggregat
- Konstant luftudskiftning når aggregatet er i drift
- Ensartet behov for ventilation
- Lille udsving i personbelastning
- Kopirum, gangarealer og toiletter

Fordele

- Billig installation
- Enkel styring

Ulemper

- Samme luftmængde i alle rum, uanset belastning
- Større energiforbrug



RUMSTYRINGER

VAV Variable Air Volume

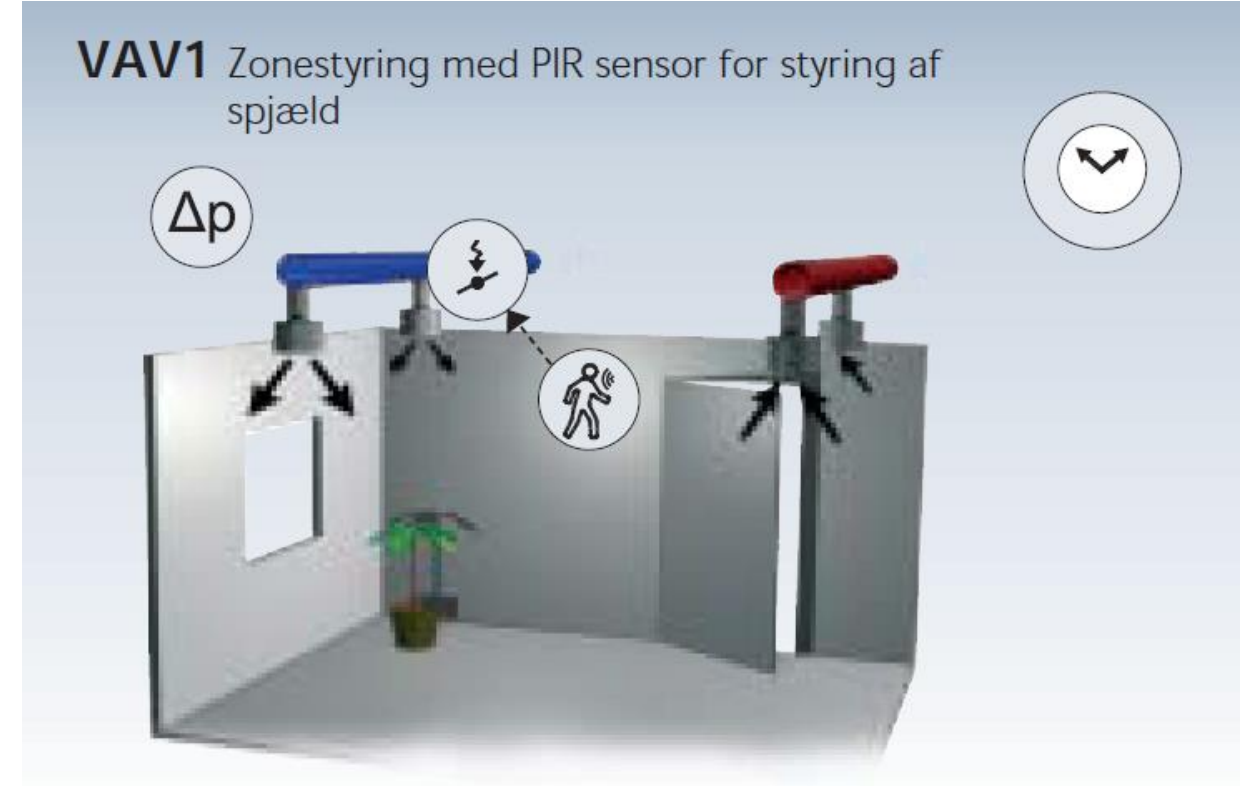
- Ventilationsaggregatet er tryk reguleret, ΔP
- Luftmængden i zonen variere i to trin
- Luftmængde styres via detektering af tilstedeværelse i rummet/zonen
- Spjæld åbner for til/fra-luft ved detektering
- Minimum luftudskifte foretages, når aggregatet er startet via ugeplan
- Velegnet til rum/zoner, der benyttes periodevis

Fordele

- Kun ventilation af de lokaler, der anvendes

Ulemper

- Samme luftmængde i lokalet uanset antal personer
- Opdatering af ugeplan ved ændring i brugsmønster
- Samme luftmængde i alle rum, uanset belastning



DCV Demand Controlled Ventilation

- Ventilationsaggregatet er tryk reguleret ΔP
- Ved forringet luftkvalitet, åbner CO₂ sensoren gradvist for spjældet, for fastholdelse af det ønskede setpunkt
- Luftmængden varieres efter behovet
- DCV er en trinløs regulering af luftmængden i de benyttede rum/zoner
- Velegnet til rum/zoner, der benyttes med forskellige person belastninger

Fordele

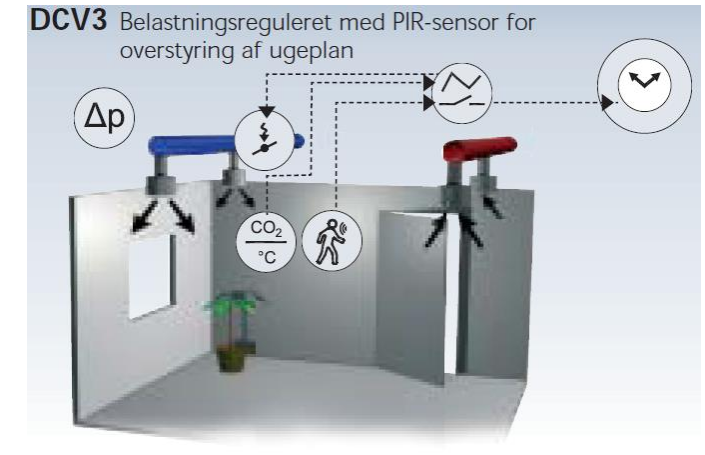
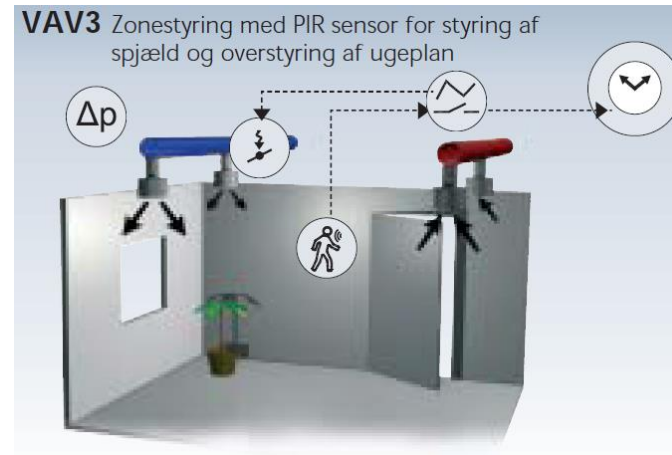
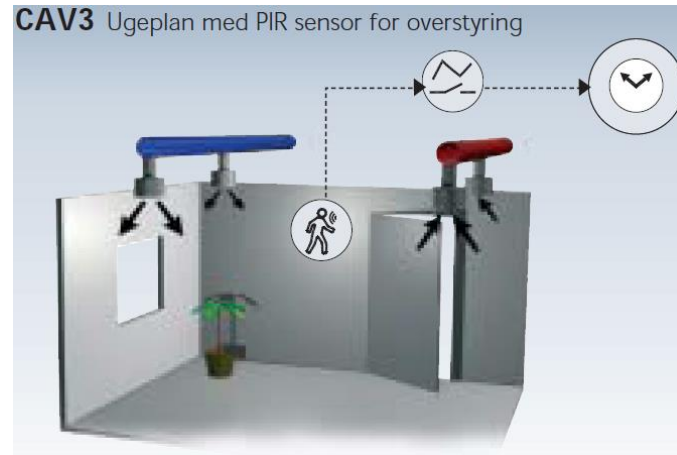
- Ventilation følger belastningen i lokalerne
- Fulldautomatisk regulering
- Stor energibesparelse

Ulemper

- Dyrere installation



Overstyring af ugeplan



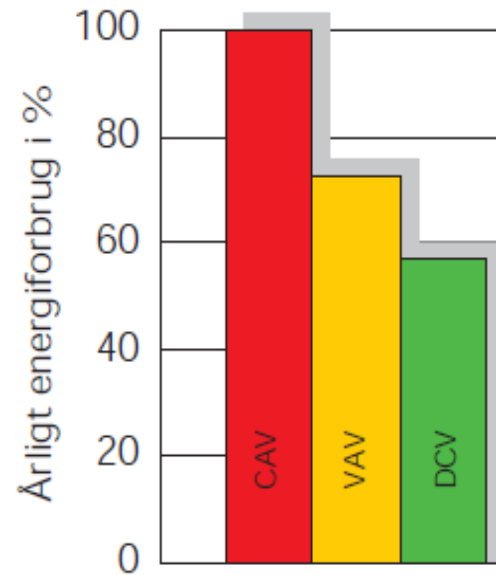
Ugeplanen for drift af aggregatet kan overstyres via tilstedeværelse.

Et eksempel:

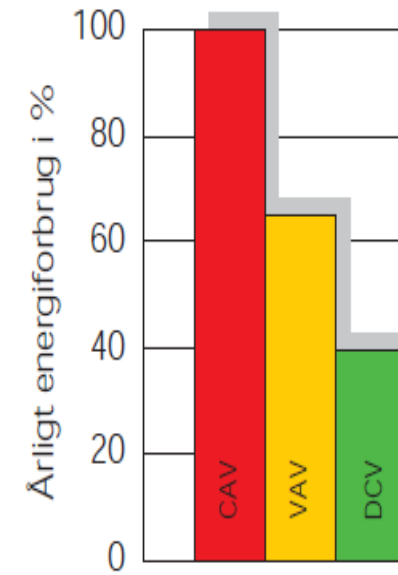
- 1) Anlægget starter via ugeplanen fra 07 til 16.
- 2) En medarbejder har præsentation af et nyt produkt fra 19 til 21.
- 3) Når medarbejderen træder ind i bygningen, registrerer PIR detektoren tilstedeværelse og overstyrer ugeplanen til komfort - ventilationsanlægget starter.

Besparelsespotentiale

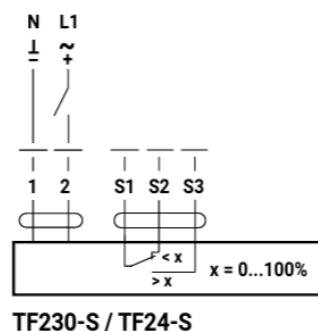
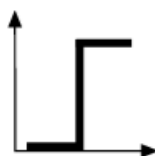
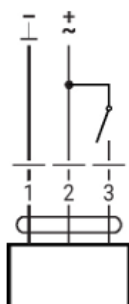
Energiforbrug til opvarmning



Energiforbrug til lufttransport



Spjældmotorer



TF230-S / TF24-S



Der eksisterer mange forskellige typer af spjældmotorer på markedet med mange forskellige funktioner.

Spjældmotorer kan opdeles i mange forskellige kategorier så som:

- Analoge spjæld styret via 0-10 V
- Analoge spjæld styret via 2-10 V
- Spjæld med analog tilbagemelding 2-10 V
- Digitale spjæld
- Spjæld med digitale tilbagemelding
- Sikkerhedsspjæld
- 230 volt spjæld
- 24 volt spjæld

Spjældmotorer indgår i rumstyringer efter principperne VAV og DCV.

Spjældmotorer indgår også i ventilationsaggregatet som afspærring af luften, når aggregatet ikke er i drift. Denne afspærring udføres for ikke at skabe cirkulation af luft igennem bygningen og dermed afkøling af bygningen, når aggregatet ikke er i drift.

Desuden eksisterer der også specielle spjældmotorer til afspærring af luften i forbindelsen med brand. Dette kursus omhandler ikke disse spjældmotorer.

Du skal i denne opgave arbejde med to forskellige typer af spjældmotorer.

Begge spjældmotorer styres via 24 volt og kan dermed forsynes via laboratoriepladen.

Den ene spjældmotor er med sikkerhedsfunktion og lukker automatisk, hvis spændingen forsvinder. Desuden er spjældmotoren forsynet med tilbagemeldinger.

Den anden spjældmotor er styret i dens retning for henholdsvis åbning og lukning.

Afprøvning af spjældmotor med sikkerhedsfunktion:

I denne opgave skal du afprøve spjældmotoren fra Belimo Type: TF24-S

Spjældmotoren er beregnet til 24 V AC/DC

Spjældmotoren er af typen med sikkerhedsfunktion, hvilket vil sige, at spjældet lukker hvis spændingen til spjældmotoren forsvinder.

Denne type af spjældmotor benyttes ofte til afspærring af luften i forbindelse med ventilationsaggregatet.

Spjældmotoren er desuden forsynet med tilbagemeldinger, som du skal afprøve.

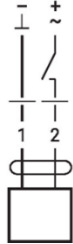
Teknisk data:

Wire colours:

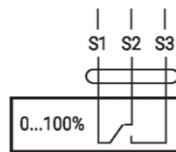
- 1 = black
- 2 = red
- S1 = violet
- S2 = red
- S3 = white

Wiring diagrams

AC/DC 24 V, open/close



Auxiliary switch



Tilslut multimeter til klemmerne S1 og S2 uden spænding til spjældmotoren.

Hvilken modstand måles der: _____ Ω

Tilslut 24 V AC til spjældmotoren - hvor lang tid er spjældet om at åbne: _____ Sek.

Fjern spændingen fra spjældmotoren, hvor lang tid er den om at lukke: _____ Sek.

Tilslut nu multimeteret til klemmerne S1 og S3 uden spænding på spjældmotoren.

Hvilken modstand måles der: _____ Ω

Tilslut 24 V AC til spjældmotoren, hvornår ændrer modstanden sig: _____

Hvad kan denne tilbagemelding benyttes til: _____

Afprøvning af spjældmotor med styret åbning / lukning:

I denne opgave skal du afprøve spjældmotoren fra Belimo Type: CB24-F-L

Spjældmotoren er beregnet til 24 V AC/DC

Spjældet er styret i dets retning, og returnerer ikke til lukket position, hvis spændingen til spjældmotoren forsvinder.

Teknisk data:

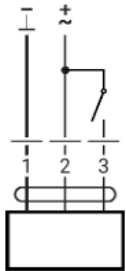
Wire colours:

1 = black

2 = red

3 = white

AC/DC 24 V, open/close



1	2	3
		-
	-	
	-	



Tilslut leder 1 til laboratoriepladens klemme G0.

Tilslut leder 3 til laboratoriepladens klemme G, hvad sker der: _____

Tilslut leder 2 og 3 samtidigt til klemme G, hvad sker der: _____

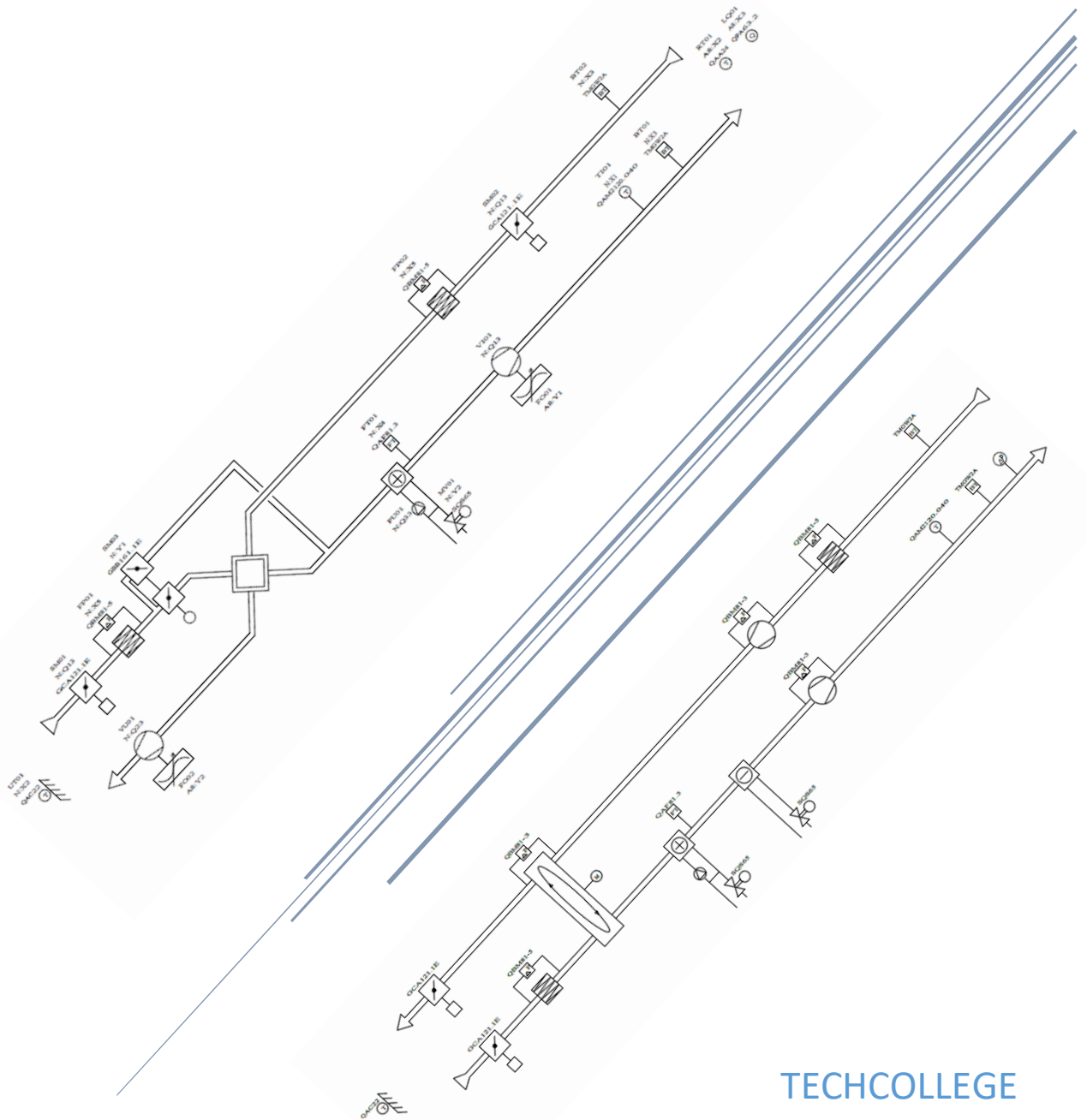
Fjern leder 3 og tilslut kun leder 2, hvad sker der: _____

Tilslut nu leder 3. Ved vinklen 45° afbrydes spændingen til leder 3, hvad sker der:

Hvad kan funktionen bruges til: _____

CTS-SYMBOLFORKLARING

PI-DIAGRAMMER

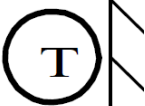
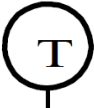
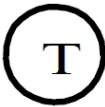
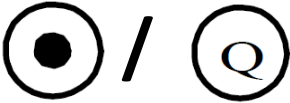



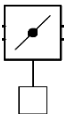

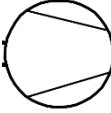
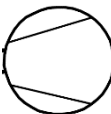
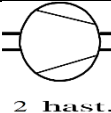
Indholdsfortegnelse

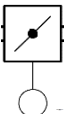
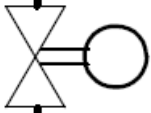
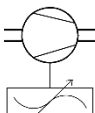
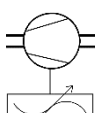
Digitale Sensorer	3
Frosttermostat	3
Brandtermostat	3
Differenstryk.....	3
Filtervagt.....	3
Motorvagt.....	3
Til-isningsvagt	3
Analoge sensorer.....	4
Udetemperatur	4
Indblæsningstemperatur.....	4
Rumtemperatur.....	4
CO ₂ -føler.....	4
Tryktransmitter	4
Digitale aktuatorer	5
Digital spjældmotor	5
Pumpe	5
Ventilatorindblæsning	5
Ventilatorudsugning	5
Ventilator.....	5
Analoge aktuatorer	6
Analog spjældmotor	6
Motorventil	6
Indblæsningsventilator.....	6
Udsugningsventilator	6
Komponenter i ventilationsanlæg.....	7
Blandespjæld.....	7
Kryds- og modstrømsveksler	7
Rotorveksler	7
Væskekoblet varmegenvinding	7
Varmeflade	7
Køleflade.....	8

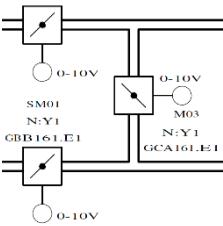
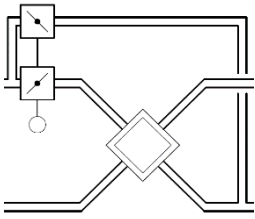
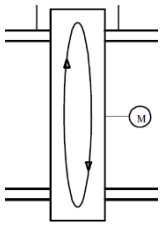
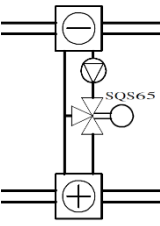
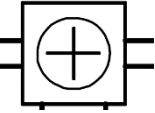
Følgende symboler ses ofte anvendt i PI-diagrammer over ventilations anlæg.

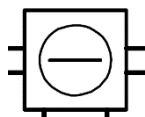
Digitale Sensorer	
<p>Digitale sensorer er kendetegnet ved, at kunne antage værdierne 1 eller 0</p> <p>Symbolet for den digitale sensor er firkantet.</p> <p>1 = Signal fra komponenten, forbindelsen er "sluttet"</p> <p>0 = Ingen signal fra komponenten, forbindelsen er "brudt"</p> <p>Vær opmærksom på "fail-safe" montage, så overvågning er etableret med sluttet forbindelse i normal drifttilstand</p>	
	<p><u>Frosttermostat (FT)</u></p> <p>Beskytter varmeplade Setpunkt 5° C</p>
	<p><u>Brandtermostat (BT)</u></p> <p>Registrerer høje temperaturer Tilluft 72°C - Fraluft 40°C</p>
	<p><u>Differenstryk (DP)</u></p> <p>Måling af trykforskel over diverse komponenter</p>
	<p><u>Filtervagt (FP)</u></p> <p>Overvåger tilsmudsede filtre</p>
	<p><u>Motorvagt (DP)</u></p> <p>Overvåger motordrift. Overvågning etableres, når motor ér i drift</p>
	<p><u>Til-isningsvagt (DP)</u></p> <p>Overvåger tilisning af rotorveksler</p>

Analoge sensorer	
<p>Analoge sensorer kan antage forskellige værdier. Symbolet for analoge sensorer er runde. Ofte ses signalværdier af typen: 0 - 10 Volt 4 - 20 mA Overvåget signal. Fejl hvis signal < 4 mA eller > 20 mA Pt 100 +/- → 0,39 Ω ændring pr. grad celsius. 100 Ω ved 0° Celsius. Pt 1000 +/- → 3,9 Ω ændring pr. grad celsius. 1000 Ω ved 0° Celsius.</p>	
	<p><u>Udetemperatur (UT)</u> Måler udendørstemperaturen. Ofte en variabel modstand.</p>
	<p><u>Indblæsningstemperatur (Ti)</u> Måler temperatur på tilluften til lokale. Ofte en variabel modstand.</p>
	<p><u>Rumtemperatur (RT)</u> Måler rummets temperatur. Ofte en variabel modstand.</p>
	<p><u>Co₂-føler (FD)</u> Måler luftkvaliteten i rummet. Ofte et 0 - 10 volt eller 4 - 20 mA signal</p>
	<p><u>Tryktransmitter</u> Kan anvendes til at måle det statiske tryk i en kanal. Ofte 0 - 10 volt eller 4 - 20 mA signal.</p>

Digitale aktuatorer	
<p>Digitale aktuatorer er kendetegnet ved, at de kan påtrykkes værdierne 1 eller 0</p> <p>1 = Signal til aktuatoren (spænding).</p> <p>0= Ingen signal til aktuatoren (ingen spænding).</p>	
	<p><u>Digital spjældmotor (SM)</u></p> <p>Benyttes på indtag og afkast. Åbner og lukker for lufttilførslen</p>
	<p><u>Pumpe (PU)</u></p> <p>Benyttes til blandesløjfe på varmeplade</p>
	<p><u>Ventilator tilluft (Vi)</u></p> <p>Benyttes til tilluft til lokaler 1 - hastighed</p>
	<p><u>Ventilator fraluft (Vu)</u></p> <p>Benyttes til fraluft fra lokaler 1 - hastighed</p>
 2 hast.	<p><u>Ventilator</u></p> <p>Ventilator tilluft, med 2 hastigheder</p>

Analoge aktuatorer	
Analoge aktuatorer kan påtrykkes forskellige værdier, for at styre / regulere aktuatoren til en bestemt værdi / position.	
	<p><u>Analog spjældmotor (SM)</u></p> <p>Benyttes til regulering af luftmængder fra 0 - 100% via 0 - 10 volt signal eller 4 - 20 mA</p>
	<p><u>Motorventil (MV)</u></p> <p>Benyttes til regulering af varmesløjfe for varme / køleflader 0 - 100% via 0 - 10 volt signal eller 4 - 20 mA</p>
	<p><u>Indblæsnings ventilator (Vi)</u></p> <p>Hastighedsstyret ventilationsmotor med frekvensomformer, PM (permanent magnet) / EC-motor Styres via 0-10 volt eller 4-20 mA signal eller via datakommunikation</p>
	<p><u>Udsugnings ventilator (Vu)</u></p> <p>Hastighedsstyret ventilationsmotor med frekvensomformer, PM / (permanent magnet) / EC-motor Styres via 0-10 volt eller 4-20 mA signal. Styres via 0-10 volt eller 4-20 mA signal eller via datakommunikation</p>

Komponenter i ventilationsanlæg	
	<p><u>Blandespjæld (SM)</u></p> <p>Recirkulerer luften i ventilationsanlægget og sender dermed den udsugede luft retur til lokalerne. Giver dårlig luft i lokalerne da Co₂ returneres til lokalerne.</p> <p>Når spjældene på de vandrette rør lukker, åbnes spjældet på det lodrette rør.</p> <p>Eks. Indtag afkast = 40%</p> <p>Blandespjæld = 60%</p>
	<p><u>Kryds- og modstrømsveksler (SM)</u></p> <p>Varmegenvinding uden opblanding imellem luftmængderne.</p> <p>Bypass-spjældet leder luften uden om veksleren. når der ønskes en mindre varmegenvinding.</p> <p>Ønsket varmegenvinding styres med bypass.</p>
	<p><u>Rotorveksler</u></p> <p>Varmegenvinding med "lille" opblanding af luften.</p> <p>"Forurennet" luft bliver indespærret, når rotoren roterer ned i den friske luft.</p> <p>Ønsket varmegenvinding styres med rotorens rotationshastighed.</p>
	<p><u>Væskeskoblet varmegenvinding</u></p> <p>Ingen opblanding af luften. Der skal opstå to fejl før luftmængder, kan blive opblandet.</p> <p>Benyttes, hvor der er høje krav til ren luft og hvor fejl ikke må medføre "forurennet" luft.</p> <p>Ønsket varmegenvinding styres med 3-vejs ventil eller frekvensstyret cirkulationspumpe.</p>
	<p><u>Varmeflade</u></p> <p>Tilfører varme til tilluften via fjernvarmen.</p> <p>Kan også fungere som varmetilførsel fra en væskeskoblet varmegenvinding</p>



Køleflade

Tilfører køling til tilluften fra et køleanlæg.
Kan også fungere som afkøling af luften til en væskekoblet varmegenvinding

Tryktransmittere



En transmitter er en enhed, der bruges til at sende information eller signaler fra en målt proces, til en styreenhed i en elektrisk installation, f.eks. en CTS-controller.

Transmittere benyttes i stor udstrækning i ventilationssystemer.

Når der tales om transmittere, så er det en aktiv komponent, der kræver en forsyningsspænding, for at kunne afgive en spænding eller strøm i forhold til den målte proces.

Transmittere benyttes ofte i CTS/ventilationsanlæg til måling af:

- Kanaltryk
- Differenstryk
- CO₂
- Fugt
- Temperatur
- VOC
- Mm.

Kanaltryk benyttes til at holde et konstant tryk på ventilationskanalens hovedkanal. Åbnes eller lukkes et spjæld i en rumstyring, falder eller stiger trykket i hovedkanalen. For at opretholde et konstant tryk i hovedkanalen, regulerer CTS systemet på ventilationsmotorerne, så trykket hverken falder eller stiger over tryksetpunktet for reguleringen.

Differenstryk er en måling af en trykforskel over en komponent eller enhed.

Komponenten kan være et filter, hvor man ved et ønsket differenstryk ønsker at bestille filtret hjem, og ved et andet differenstryk ønske at udskifte filtret.

Differenstrykket kan også være over en rotorveksler, hvor man ønske indikation af en tilset rotorveksler.

Differenstrykket kan også fungere som en motorvagt. Hvis differenstrykket ikke er til stede, når anlægget burde køre, så er der fejl på motor, ventilator eller styringen.

Tilslingsvagt og motorvagt udføres dog ofte med en digital overvågning, der er billigere end den analoge overvågning med en transmitter.

CO₂ – Fugt – Temperatur – VOC er alle værdier, der kan reguleres efter for at opretholde et ønsket niveau i et rum/zone.

Overskrides de ønskede værdier, opsat i reguleringen, vil en aktuator forøge eller formindske luftudskiftningen til den pågældende rum/zone.

Dette giver en behovsstyring, der minimerer luftudskiftet til et minimum, for at opretholde et godt indeklima i bygningen, og dermed minimere driftsomkostningerne.

Tryktransmitter AMU 48948A CTS-anlæg - systemkendskab

Måleopgave:

Du skal i denne opgave bruge en tryktransmitter af fabrikatet DPT fra HK Instruments.

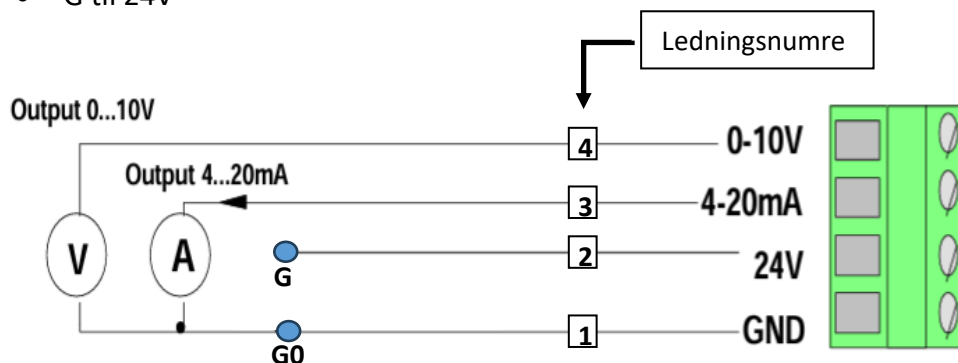
Transmitteren er indstillet med et måleområde fra 0 til 500 Pa.

Udgangssignalerne er henholdsvis:

- 4 – 20 mA
- 0 – 10 Volt

Opstilling:

1. Juster injektionssprøjten for enden af den 2 meter lange slangen til 0,7 ml.
2. Tilslut nu slangen på tryktransmitterens studs, mærket **+**.
Vær forsigtig med ikke at sammenklemme slangen, inden tilslutningen på studs, da det vil give et overtryk i transmitterens måleenhed og kan dermed beskadige den.
3. Tilslut spænding til transmitteren via laboratoriepladen.
 - G0 til GND
 - G til 24V



4. Tilslut multimeteret til måling af volt.
Efterprøv værdierne i den foregående beregningsopgave, ved at indstille trykket på transmitteren, via den lille injektionssprøjte.
Aflæs nu den aktuelle spænding på multimeteret og indfør i overstående skema.
Vær forsigtig! Det er små justeringer, der skal korrigeres med, da opstillingen er meget følsom.
5. Tilslut nu multimeteret til måling mA.
Udfør de samme målinger som ovenfor nævnt, og indfør i skemaet.
6. Har du beregnet rigtigt? JA Nej

1. Må overførsel af luft ske fra et mere til et mindre luftforurenede rum?

§

2. Hvornår skal energiforbruget til et ventilationsanlægs ventilator måles?

§

3. Hvad er kravet til ventilation af undervisningsrum / skoler?

§

4. Hvor stort må det specifikke elforbrug være på et anlæg med variabel luftydelse?

§

5. Hvad er det generelle krav til temperaturvirkningsgraden i bygninger, der ikke vedrører almindelige boliger?

§

6. Skal ventilationsanlæg udføres med varmegenvinding?

§

7. Må man benytte væskekoblede batterier/ ventilationsanlæg?

§

8. Hvad er energirammen for andre bygninger end boliger?

§

9. Hvilken metoder kan benyttes til behovsstyringer?

§

1. Må overførsel af luft ske fra et mere til et mindre luftforurenede rum?

§ 426 Må ikke ske fra mere til mindre forurenede luft

2. Hvornår skal energiforbruget til et ventilationsanlægs ventilator måles?

§ 439 Når forbruget overstiger 3.000 kWh

§ 441 Når energiforbruget overstiger 10.000 kWh

3. Hvad er kravet til ventilation af undervisningsrum / skoler?

§447 Stk. 2. Må ikke overstige 1000 ppm

§447 Stk. 3. I brugstiden, min 0,35 l/s pr m² etageareal.

4. Hvor stort må det specifikke elforbrug være på et anlæg med variabel luftydelse?

§ 436 stk. 2 Max 1.800 j/m³

5. Hvad er det generelle krav til temperaturvirkningsgraden i bygninger, der ikke vedrører almindelige boliger?

Findes under vejledninger Punkt 1.5 → EU-forordning nr. 1253/2014. → 73%

6. Skal ventilationsanlæg udføres med varmegenvinding?

§ 432 Ventilationsanlæg med indblæsning og udsugning skal udføres med varmegenvinding.

7. Må man benytte væskekoblede batterier/ ventilationsanlæg?

§ 433 Kun hvis adskillelsen af luftstrømmen er afgørende for opretholdelse af rummets funktion.

8. Hvad er energirammen for andre bygninger end boliger?

§260 41,0 KW/h m² pr år tillagt 1000/ opvarmet areal.

9. Hvilken metoder kan benyttes til behovstyringer?

22 Ventilation → Vejledning → Vejledninger om ventilation → 1.9 Funktionsafprøvning →

Bygningsreglementets vejledning om funktionsafprøvning → 2.3 → PIR – Timer – Indetemperatur –

Fugtfølere – CO₂-følere

