

Praktiska tips



Siemens AB
Industry Sector
Building Technologies Division
Elektronvägen 4
141 87 Huddinge
Tel 08 578 410 00
Fax 08 578 419 99

Rätt till tekniska ändringar förbehålles
Best. nr. SE20001sv maj 2009 - Xerox Mediacenter

www.siemens.se/sbt

Building Technologies

SIEMENS

Praktiska tips



Översikt över regulatorsortiment	Bästa lösningar	4
Shuntgruppskopplingar	Principkoppel olika system och behov	5
Ventiler och ventilställdon	Dimensionering och val	6
	Exempel: Styrventiler	9-14
	Hänvisning, ventildata för vatten	15
	Dimensionering och val för ånga	17
	Terminologi	22
	Montering	23
Placering av givare	Givare för rumstemperatur, rumstermostat, fjärrkontrollsenhet med inbyggda givare	24
	Temperaturgivare för framledning och retur, vattentemperaturgivare eller anliggningsgivare	25
	Givare monterad på isoleringsrör	26
	Val av spjällställdon	27
Spjällställdon		27
Tabeller		28
Ventilöversikt - medium		37
Formler		38
Tumregler		39

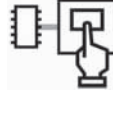
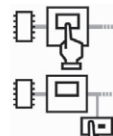
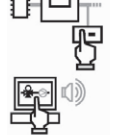
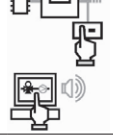
Praktiska tips

Översikt över regulatorsortimentet

Teknisk information om dimensionering och val av ventiler och ställdon

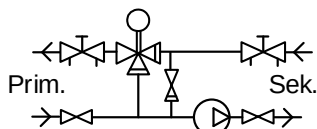
Affärsområde och byggnader	Bostäder	Hotell Skolor	Banker, kontor Sjukhus	Läkemedel Industri	Kontor Hotell Skolor	
Funktion/ Kommunikation		Värme	Ventilation/ Luftkonditionering	HVAC Applikationer	Rumsreglering	Informationsnivå
Programmerbar						Automationsnivå
Konfigurerbar	SIGMAGYR		Synco 700		DESIGO RXC	
Kommunicerande					DESIGO RXB	
Parameterbar	Rums- termostater		Synco 200		DESIGO RXA	
Autonom		Synco 100				
			Givare och ställdon			Fältnivå

Bästa lösningar med vårt regulatorsortiment och system

Anläggningens storlek projektets storlek	Användning	Handhavande	Värme	Ventila- tion	Kyla	Efterbehandling rumsreglering	Radiatorer, VAV + LQ kyltak	Fan coil	Belysning och solskydd
	Enskilda system ■ Självstyrande regulator ■ Lokal drift ■ Förprogrammerade lösningar		SIGMAGYR RVP..	Synco 100				DESIGO RXA	
			Synco 200						
	Mindre system ■ Kommunikerande regulator ■ Lokal drift/fjärrdrift ■ Förprogrammerade lösningar		SIGMAGYR RVL..	Synco 700				DESIGO RXB	
	Större system ■ Kommunikerande regulator ■ Central/lokal drift ■ Förprogrammerade lösningar		Synco 700					DESIGO RXB	
	Komplexa anläggningar ■ Kommunikerande regulator ■ Central/lokal drift ■ Anpassade lösningar		DESIGO PX					DESIGO RXC	
	Komplexa anläggningar med byggnadsautomations- och styrsystem ■ Kommunikerande regulator ■ Central drift ■ Anpassade lösningar ■ Korsintegrering av tredjeparts-system		DESIGO INSIGHT DESIGO PX					DESIGO RXC	

Principkoppel olika system och behov

Att förstå vilka motstånd styrventilen arbetar mot för att få rätt ventilauktoritet

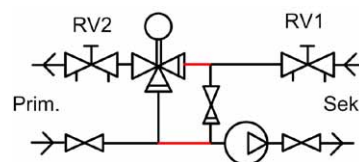


VARISHUNT VF...3...

Den behöver inga externa RV för den sekundära finns integrerad och primärt ändrar man kvs-värdet, varmed tryckfallet kommer till SV i gruppen.

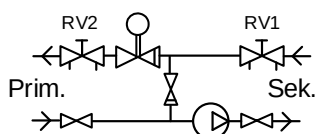
Reglershunt G-koppel 3-vägs SV

Svensk koppling där primärsidan kan ta tillbaka returvatten (t.ex. en panna) med samma temperatur som framledningen. Primär- och sekundärsidan har i princip konstant flöde. Man kan ha större flöde på sekundärsidan än på primärsidan. Primär pump är ett måste. Styrventilen belastar huvudpumpen.



Rött = Flödesvariabel krets

Δp bör vara minst lika stort som flödesvariabla kretsens $\beta \geq 0,5$ (formeln för β se sid. 8)
Allt prickat + SV dividerat med SV ger dig pv

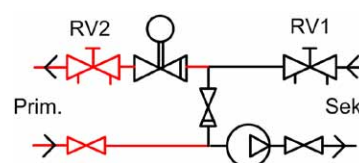


VARISHUNT VF...2...

Den behöver inga externa RV för den sekundära finns integrerad och primärt ändrar man kvs-värdet, varmed tryckfallet kommer till SV i gruppen.

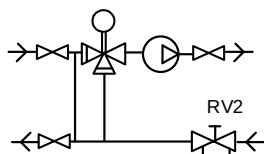
Reglershunt G-koppel 2-vägs SV

Shuntgrupp vanlig när man har fjärrvärme. Låg returtemperatur. Här tryckreglerar man lämpligen huvudpumpen som annars kommer att åka upp och ner på pumpkurvan. Styrventilen belastar huvudpumpen. Notera flödesvariabla kretsens vid ombyggnad till 2-vägskoppel.



Rött = Flödesvariabel krets

Om man pluggar Sv port 3 när man övergår till fjärrvärme notera då att primärsidan med injusteringsventilen blir flödesvariabel och kan resultera i sämre ventilauktoritet. Man räknar inte med sekundära pumpkretsens för ventilauktoriteten

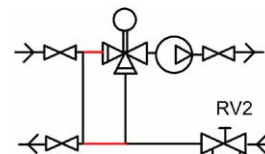


VARISHUNT VF...6...

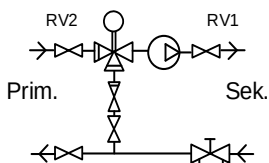
Den behöver inga externa RV för den sekundära finns integrerad och primärt ändrar man kvs-värdet, varmed tryckfallet kommer till SV i gruppen.

Reglershunt N-koppel

Norsk koppling för värme. Primärsidan är kortsluten så returtemperaturen blir samma som utgående från pannan om styrventilen är stängd i reglerporten. Styrventilen belastar sekundärpumpen.



Rött = Flödesvariabel krets

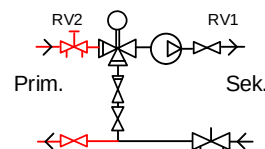


VARISHUNT VF...5...

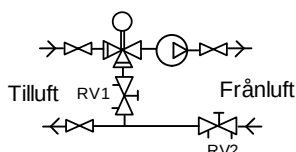
Den behöver inga externa RV för den sekundära finns integrerad och primärt ändrar man kvs-värdet, varmed tryckfallet kommer till SV i gruppen.

Reglershunt L-koppel

Koppling ofta kallad SABO-koppel eller lågflödeskoppel. Sekundära pumpen skall även klara tryckfallet i styrventilen. Gruppen kan även ha en primär pump men tänk då på att SV arbetar som 2-vägar mot primärsidan. På primärsidan kan man kortsluta med en liten trimventil för att säkerställa ett flöde fram till gruppen.



Rött = Flödesvariabel krets

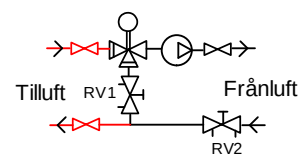


VARISHUNT VF...4...

Den behöver inga externa RV för den sekundära finns integrerad och primärt ändrar man kvs-värdet, varmed tryckfallet kommer till SV i gruppen.

Reglershunt R-koppel

Koppel för vattenburen värmeåtervinning. Tillufts batteriets tryckfall (vattensida) är beräkningsvärde för SV ventilauktoritet.



Till gruppens flödesvariabla sida adderas tillufts batteriet.

Praktiska tips

Styrventiler AMA-PSD... och ventilställdon AMA-UEC...

Dimensionering och val av hjälpmedel

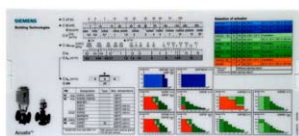
Teknisk information om dimensionering och val av ventiler och ventilställdon

En anläggnings drift och egenskaper beror till stor del på styrventilernas kapacitet. Dimensioneringen är optimal när anläggningens fulla utkapacitet uppnås efter att styrventilen öppnas helt.

Verktyg för val av ventiler och ställdon

Vi rekommenderar att man använder ventilstickan, datablad och programmen EasyVASP eller Refrigeration VASP samt ProSHUNT för shuntgrupper. Dessa verktyg förenklar dimensionering och val. ProSHUNT kan beställas som en CD för installationen med automatisk uppdatering. Alternativt en enklare version på Internet. www.proshunt.se

Ventilsticka **



Ventiler och ställdon för centrala VVS-anläggningar.

Användningsområden

- Värmeproduktion
- Värmedistribution
- Värmegrupper
- Värmeanläggning
- Ventilationssystem
- Anläggningar för lokal- och fjärrvärme
- Tappvarmvatten



Ventiler och ställdon för rums- och zonapplikationer

Användningsområden

- Enheter för efterbehandling av luft
- Induktionsenheter
- Kyltak
- Laddning av panna
- Zonkontroll
- Användning med radiatorer



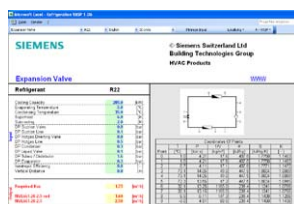
Ventiler och ställdon för

- Centrala VVS-anläggningar
- Rums- och zonapplikationer
- Användning med ångstyrda system

Användningsområden

- För de ovan nämnda användningsområdena

Refrigeration VASP **



Ventiler och ställdon för

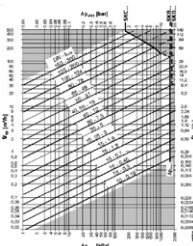
- Expansionsapplikationer
- Hetgasapplikationer
- Suggasapplikationer

Användningsområden

- Kylkretsar
- Kylare
- Värmepumpar

**** Kontakta ditt säljkontor**

Diagram i datablad att ladda ner från hemsidan



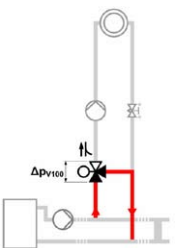
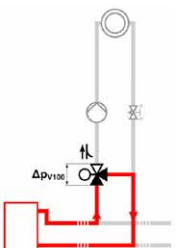
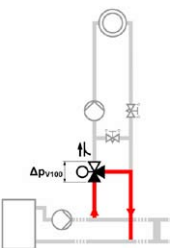
Ventiler och ställdon för

- Centrala VVS-anläggningar
- Rums- och zonapplikationer

Användningsområden

- För de ovan nämnda användningsområdena

Dimensionering och val för medium = vatten

Fastställ volymflöde V_{100}			Anmärkningar
Volymflöde $\dot{V}_{100} = \frac{Q_{100}}{1.163 \times \Delta T \times f_1}$	$\dot{V}_{100}$ (m³/h) Q_{100} (kW) ΔT (K)	Volymflöde Anläggningens nominella uteffekt Temperaturskillnad	f_1 (korrigerande faktor) = 1 för vatten Vid glykolhalter >20 procent eller användning av andra förbrukningstyper, se sid 13
Fastställ ventilkapacitet - k_v och differenstryck Δp_{V100} b/ Välj nominellt k_{vs} -värde			
$k_v = \frac{\dot{V}_{100}}{\sqrt{\frac{\Delta p_{V100}}{100}}}$	Δp_{V100} (kPa) Tryckfall i den helt öppna ventilen		Kan också fastställas med diagram i datablad, EasyVASP eller ventilsticka
Hydrauliskt baserade kretsar	Dimensionerande tryckfall beror på den hydrauliska kretsen. Δp_d Tryckförlust i variabla flöden Δp_d är ofta okänd eller mycket liten. Använd i detta fall följande fältvärden: →		Blandningskrets på den differenstryckfria fördelaren: $\Delta p_{V100} = 2...5$ kPa med primärpump $\Delta p_{V100} = 5...15$ kPa utan primärpump Pannretur: $\Delta p_{V100} = 3$ kPa Konstantflöde med 3-vägsventil: $\Delta p_{V100} = 50$ procent från Δp_{VR} Variabelflöde med 3-vägsventil: $\Delta p_{V100} = 50$ procent från Δp_{VR} Strypdon: $\Delta p_{V100} = 50$ procent från Δp_{VR}
Fastställ hydraulisk krets	 Blandningskrets utan förbigång Med primärpump	 Utan primärpump	 Blandningskrets (injektionskoppel) med konstant sekundärkrets Med primärpump

Praktiska tips

Styrventiler AMA-PSD... och ventilställdon AMA-UEC...

Dimensionering och val

Kontrollera ventilauktoritet β		Hänvisning
$\beta = \frac{\Delta p_{v100}}{\Delta p_{v100} + \Delta p_d} \geq 0,3 \dots 0,6$ Använd det resulterande differenstrycket Δp_{v100}		Ventilauktoriteten bör vara 0,5 välj mindre ventiler vid behov.

Välj lämpliga ventilserier		
a) Fastställ ventiltyp	Välj 2-vägs- eller 3-vägsventiler som lämpar sig för den hydrauliska kretsen	Se typöversikten i produktkatalogen
b) Fastställ anslutningstyp	Gångade (på insidan/utsidan) eller flänsade	Se typöversikten i produktkatalogen
c) Välj tryckklass PN	Tryckklassen måste åtminstone uppfylla anläggningens tryckklass	Se typöversikten i produktkatalogen

Kontrollera ventilernas arbetsområde		
a) Temperatur	Används inom tillåtna temperaturnivåer	
b) Medium	Kontrollera att ventilmodellens material passar mediet.	Se sid. 31 eller produktkatalogen

Välj ställdon		
a) Välj matningsspänning och styrsignal	I enlighet med spänningskällan och styrsignal	
b) Fastställ ställdonets önskade gångtid	Matcha gångtiden med den dynamiska processen	Se rekommendationer om användning
c) Om nödstängningsfunktion krävs	Välj vid behov lämplig funktion	Se produktöversikt i produktkatalogen

Kontrollera maxtryck		
a) Differenstryck $\Delta p_{\max}$	Större än eller lika med det maximala drivtrycket	Se hjälpavsnitten om val
a) Δp_s (Nödstängning, avstängning)	Snabbstängningstid vid energibortfall	Se produktkatalogen

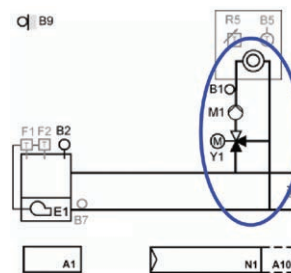
Praktiska tips

Styrventiler AMA-PSD... och ventilställdon AMA-UEC...

Exempel – för värmeanläggningar

Exempel: Dimensionering av styrventil

Kräver	3-vägs styrventil, flänsad	
Anläggnings-information	Tryckklass	PN 10
	Anläggningens märkkapacitet Q_{100}	160 kW
	Temperaturdifferens ΔT	70/55 = 15 K
	Medium	Vatten
	Differenstryck över variabelt flöde Δp_d	8 kPa
	Styrsignal	3-läges AC 230 V



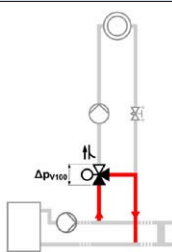
1 Fastställ volymflöde $\dot{V}_{100}$

$$\dot{V}_{100} = \frac{Q_{100}}{1,163 \cdot \Delta T} \quad \dot{V}_{100} = \frac{160 \text{ kW}}{1,163 \cdot 15 \text{ K}} = 9,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

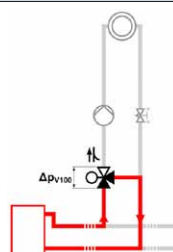
2 Fastställ differenstryck Δp_{V100}

Fastställ typ av hydraulisk krets

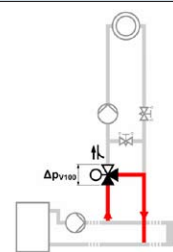
— Differenstryck Δp_d över variabelt flöde



Blandningskrets utan förbigång
Med primärpump



Utan primärpump



Blandningskrets med förbigång
Med primärpump
2...5 kPa
3 kPa

Δp_d Ex. intervall
Exempel värde

2...5 kPa
3 kPa

5...15 kPa
8 kPa

Δp_{V100}

$\Delta p_{V100} \geq \Delta p_d$

Δp_{max}

$\geq \Delta p_{V100}$

Exempel på hydraulisk krets

Exempel

Blandningskrets utan primärpump →

$\Delta p_{V100} \geq \Delta p_d$

Valt differenstryck

$\Delta p_{V100} = 8 \text{ kPa}$

3 Fastställ k_v -värdet

$$k_v = \frac{\dot{V}_{100}}{\sqrt{\frac{\Delta p_{V100}}{100}}} \quad k_v = \frac{9,2 \text{ m}^3/\text{h}}{\sqrt{\frac{8 \text{ kPa}}{100}}} = 32,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

4 Välj nominellt framledningsvärde k_{VS} och fastställ differenstrycket Δp_{V100}

$k_{VS} \geq 0,8 \cdot k_v$ -värde
 $\leq 1,4 \cdot k_v$ -värde

$k_{VS} \geq 0,8 \cdot 32,5 \text{ m}^3/\text{h} = 26 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow$

$k_{VS} = 31 \text{ m}^3/\text{h}$
Närmast i vår ventilerie

Resultande Δp_{V100}

$$\Delta p_{V100} = 100 \cdot \left(\frac{\dot{V}_{100}}{k_{VS}} \right)^2$$

$$\Delta p_{V100} = 100 \cdot \left(\frac{9,2 \text{ m}^3/\text{h}}{31 \text{ m}^3/\text{h}} \right)^2 = 8,8 \text{ kPa}$$

Praktiska tips

Styrventiler AMA-PSD... och ventilställdon AMA-UEC...

Exempel – för värmeanläggningar

5 Kontrollera ventilauktoriteten β			
$\beta = \frac{\Delta p_{V100}}{\Delta p_{V100} + \Delta p_d} \geq 0,3...0,6$		$\frac{\Delta p_{V100}}{p_{V100} + \Delta p_d} = \frac{8,8 \text{ kPa}}{8,8 \text{ kPa} + 8 \text{ kPa}} = 0,52$	
Ange resulterande differenstryck Δp_{V100}			
6 Välj lämplig ventil			
a) Ventiltyp	3-vägs sätesventil		
b) Anslutning	Flänsad		
c) Tryckklass	PN 10		
d) Anslutning DN	50		
e) Medium	Vatten		
f) Medietemperatur	70 °C		
Tillgängligt arbetsområde för styrventil	$k_{vs} = 31 \text{ m}^3/\text{h}$	VXF31...	
Vald ventiltyp	VXF31.50	$k_{vs} = 31 \text{ m}^3/\text{h}$	
7 Välj ställdon			
a) Märkspänning	AC 230 V		
b) Styrsignal	3-läges		
c) Gångtid av ställdon	Elektromekaniskt	SQX...	35...150 s
	Elektrohydrauliskt	SKD..., SKB..	30...120 s
d) Fjäderåtergång	Nej behövs ej		
e) Hjälpfunktioner	Hjälpkontakt, potentiometer, positionsåterföringssignal		
Tillgängliga ställdonstyper	SQX..., SKD..., SKB...		
8 Kontrollera ställdonens arbetsområde			
a) Differenstryck	$\Delta p_{\max} \geq \Delta p_{V100}$ $\Delta p_{\max}$	SQX... + VXF31.50	SKD... + VXF31.50
		$\Delta p_{\max} \geq 8,8 \text{ kPa}$	
a) Stängningstryck	$\Delta p_s \geq H_0$	300 kPa	300 kPa
		300 kPa	
Vald typ av ställdon		Gäller inte för 3-vägsventiler	
		SQX32.00 (utan fjäderretur, gångtid 150 s, inga hjälpfunktioner)	
Val			
Ventiltyp	VXF31.50	För detaljer, se datablad N4320	
Typ av ställdon	SQX32.00	För detaljer, se datablad N4554	

Praktiska tips

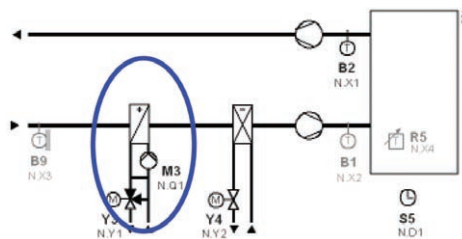
Styrventiler AMA-PSD... och ventilställdon AMA-UEC...

Exempel – för ventilationsanläggningar

Exempel: Ventilationsanläggning med tilluftstemperaturreglering

Del 1 – luftvärmare

Kräver	3-vägs styrventil, gängad på utsidan	
Anläggnings-information	Tryckklass	PN 16
	Anläggningens maxeffekt Q_{100}	55 kW
	Temperaturskillnad varmvattenslinga ΔT	60/40 = 20 K
	Medium	Vatten
	Differenstryck över variabelt flöde Δp_d	3 kPa
	Styrsignal anpassas efter regulatorn	0...10 V
	Pumpens dämnda punkt	X kPa



1 Fastställ volymström V_{100}

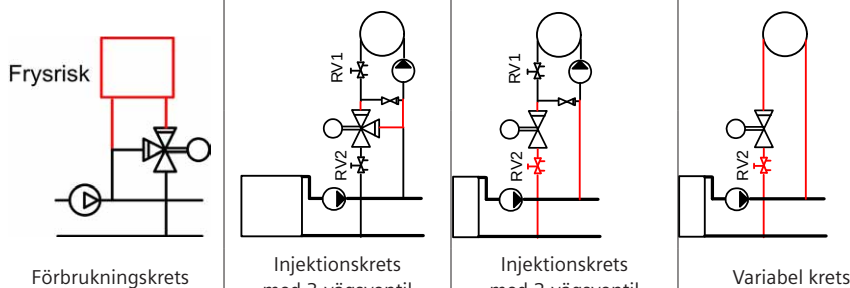
$$\dot{V}_{100} = \frac{Q_{100}}{1,163 \cdot \Delta T}$$

$$\dot{V}_{100} = \frac{160 \text{ kW}}{1,163 \cdot 15 \text{ K}} = 9,2 \text{ m}^3 / \text{h}$$

2 Fastställ differenstryck Δp_{V100}

Fastställ typ av hydraulisk krets

— Differenstryck Δp_d över variabelt flöde



		Primärpump konstant varvtal		Primärpump varvtalsstyrd	
Δp_d	Typiskt arbetsområde	5...50 kPa	2...8 kPa		
	Typiskt värde	35 kPa	8 kPa		
Δp_{VR}	Typiskt arbetsområde			20...200 kPa	20...200 kPa
	Typiskt värde			Använd effektivt Δp_{VR} -värde	
Δp_{V100}		$\Delta p_{V100} \geq \Delta p_d$		$\Delta p_{V100} \geq \frac{\Delta p_{VR}}{2}$	
Δp_{max}		$\Delta p_{max} \geq \Delta p_{V100}$		$\Delta p_{max} \geq \Delta p_{VR}$	
Exempel på hydraulisk krets	Exempel	Expansionskrets med 3-vägsventil → Primärpump konstant		$\Delta p_{V100} \geq \Delta p_{MV}$	
Valt differenstryck		$\Delta p_{V100} = 3 \text{ kPa}$			

3 Fastställ k_v -värdet

$$k_v = \frac{\dot{V}_{100}}{\sqrt{\frac{\Delta p_{V100}}{100}}}$$

$$k_v = \frac{2,4 \text{ m}^3 / \text{h}}{\sqrt{\frac{3 \text{ kPa}}{100}}} = 13,9 \text{ m}^3 / \text{h}$$

4 Välj nominellt framledningsvärde k_{VS} och fastställ differenstrycket Δp_{V100}

$k_{VS} \geq 0,8 \cdot k_v$ -värde $\leq 1,4 \cdot k_v$ -värde	$k_{VS} \geq 0,8 \cdot 13,9 \text{ m}^3 / \text{h} = 11,1 \text{ m}^3 / \text{h} \rightarrow$		$k_{VS} = 12 \text{ m}^3 / \text{h}$ eller $k_{VS} = 16 \text{ m}^3 / \text{h}$
Resulterande Δp_{V100}	$k_{VS} = 12 \text{ m}^3 / \text{h}$		$k_{VS} = 16 \text{ m}^3 / \text{h}$
$\Delta p_{V100} = 100 \cdot \left(\frac{\dot{V}_{100}}{k_{VS}} \right)^2$	$\Delta p_{V100} = 100 \cdot \left(\frac{2,4 \text{ m}^3 / \text{h}}{12 \text{ m}^3 / \text{h}} \right)^2 = 4 \text{ kPa}$		$\Delta p_{V100} = 100 \cdot \left(\frac{2,4 \text{ m}^3 / \text{h}}{16 \text{ m}^3 / \text{h}} \right)^2 = 2,3 \text{ kPa}$

Praktiska tips

Styrventiler AMA-PSD... och ventilställdon AMA-UEC...

Exempel – för ventilationsanläggningar

5 Kontrollera ventilauktoriteten β			
$\beta = \frac{\Delta p_{v100}}{\Delta p_{v100} + \Delta p_d} \geq 0,3 \dots 0,6$ Ange resulterande differenstryck Δp_{v100}	MXG461.32-12	VXG41.32	
	$k_{vs} = 12 \text{ m}^3/\text{h}$	$k_{vs} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$	
	$\beta = \frac{\Delta p_{v100}}{\Delta p_{v100} + \Delta p_d} = \frac{4 \text{ kPa}}{4 \text{ kPa} + 3 \text{ kPa}} = 0,57$	$\beta = \frac{\Delta p_{v100}}{\Delta p_{v100} + \Delta p_d} = \frac{2,3 \text{ kPa}}{2,3 \text{ kPa} + 3 \text{ kPa}} = 0,43$	
6 Välj lämpligt arbetsområde för ventilerna			
a) Ventiltyp b) Anslutning c) Tryckklass d) Anslutningsdimension DN e) Tillbehör	3-vägs styrventil Gängad för koppling PN 16 32 Kopplingar		
Tillgängliga arbetsområden för ventilerna	$k_{vs} = 12 \text{ m}^3/\text{h}$ $k_{vs} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$	MXG461... VXG41..., VXG44..., VXP45...	
Vald ventiltyp	MXG461.32-12 VXG41.32	$k_{vs} = 12 \text{ m}^3/\text{h}$ $k_{vs} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$	
7 Kontrollera ventilernas arbetsområde			
a) Arbetstemperatur	90 °C <MXG461... för en maximal tillåten arbetstemperatur på 130 °C		
b) Medium	90 °C <VXG41... för en maximal tillåten arbetstemperatur på 130 °C		
	MXG461...: Lämplig för vatten VXG41...: Lämplig för vatten		
8 Välj ställdon			
a) Märkspänning b) Styrsignal	AC 24 V 0...10 V		
c) Gångtid, ställdon	Tillgängligt arbetsområde	MXG461...	<2 s
		SQX...	35...150 s
		SKD..., SKB...	30...120 s
d) Fjäderåtergång e) Hjälpfunktioner	Nej Hjälpkontakt, potentiometer, återföringssignal		
Tillgängliga ställdonstyper	MXG461...: integrerat ställdon VXG41...: SQX..., SKD..., SKB...		
Vald typ av ställdon	MXG461.32-12 SQX62		
9 Kontrollera ställdonens arbetsområde			
a) Differenstryck	$\Delta p_{\max} \geq \Delta p_{v100}$ $\Delta p_{\max}$ 300 kPa	MXG461.32-12	VXG41.32 + SQX62
		$\Delta p_{\max} \geq 4 \text{ kPa}$	$\Delta p_{\max} \geq 2,3 \text{ kPa}$
a) Stängningstryck	$\Delta p_s \geq H_0$	Gäller inte för 3-vägsventiler	
Vald typ av ställdon	SQX62	MXG461.32-12	Integrerat ställdon
		Utan fjäderåtergång, gångtid 35 s, inga hjälpfunktioner, med återföringssignal	
Val			
Ventiltyp Typ av ställdon	VXG41.32 SQX62	För detaljer, se datablad N4463 För detaljer, se datablad N4554	Lämplig för reglersystem med: ■ Vanlig svårighetsgrad ■ Enkel att reparera
Ventil och ställdon	MXG461.32-12	För detaljer, se datablad N4455	Särskilt lämpad för reglersystem med: ■ Hög svårighetsgrad ■ Höga krav på noggrannhet ■ Snabba belastningsändringar

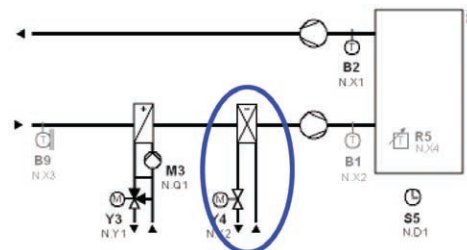
Praktiska tips

Styrventiler AMA-PSD... och ventilställdon AMA-UEC...

Exempel – för ventilationsanläggningar

Exempel: Ventilationsanläggning med reglering av tilluftstemperatur Del 2 –luftkylare

Kräver	2-vägs styrventil, gängad på utsidan	
Anläggnings-information	Tryckklass	PN 16
	Anläggningens märkkapacitet Q_{100}	65 kW
	Temperaturdifferens	
	Kylslinga för kallvatten ΔT	6/12 = 6 K
	Medium	Vatten
	Differenstryck Δp_{VR}	30 kPa
	Pumpens dämnd punkt H_0	200 kPa
	Styrsignal	0...10 V



1 Fastställ volymström V_{100}

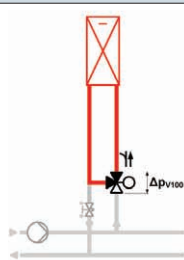
$$\dot{V}_{100} = \frac{Q_{100}}{1,163 \cdot \Delta T}$$

$$\dot{V}_{100} = \frac{65 \text{ kW}}{1,163 \cdot 6 \text{ K}} = 9,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

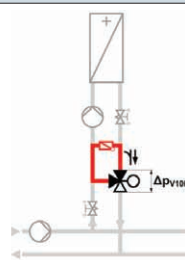
2 Fastställ differenstryck Δp_{V100}

Fastställ typ av hydraulisk krets

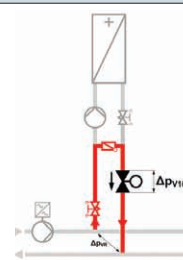
— Differenstryck Δp_d
över variabelt flöde



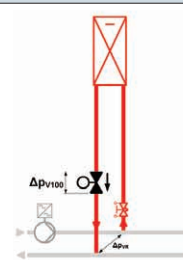
Förbrukningskrets



Injektionskrets
med 3-vägsventil



Injektionskrets
med 2-vägsventil



Variabel krets

		Primärpump konstant varvtal		Primärpump varvtalsstyrd	
Δp_d	Typiskt arbetsområde	5...50 kPa	2...5 kPa		
	Exempel värde	35 kPa	3 kPa		
Δp_{VR}	Typiskt arbetsområde			20...200 kPa	20...200 kPa
	Exempel värde			Använd effektivt Δp_{VR} -värde	
Δp_{V100}		$\Delta p_{V100} \geq \Delta p_d$		$\Delta p_{V100} \geq \frac{\Delta p_{VR}}{2}$	
Δp_{max}		$\Delta p_{max} \geq \Delta p_{V100}$		$\Delta p_{max} \geq \Delta p_{VR}$	
Exempel på hydraulisk krets	Exempel	Strypdon Primärpump kontrollerad → $\Delta p_{V100} \geq \frac{\Delta p_{VR}}{2}$			
Valt differenstryck		$\Delta p_{V100} = \frac{\Delta p_{VR}}{2} = \frac{30 \text{ kPa}}{2} = 15 \text{ kPa}$			

3 Fastställ k_v -värdet

$$k_v = \frac{\dot{V}_{100}}{\sqrt{\frac{\Delta p_{V100}}{100}}}$$

$$k_v = \frac{9,3 \text{ m}^3/\text{h}}{\sqrt{\frac{15 \text{ kPa}}{100}}} = 24 \text{ m}^3/\text{h}$$

4 Välj nominellt framledningsvärde k_{VS} och fastställ differenstrycket Δp_{V100}

$k_{VS} \geq 0,8 \cdot k_v$ -värde	$k_{VS} \geq 0,8 \cdot 24 \text{ m}^3/\text{h} = 19,2 \text{ m}^3/\text{h}$	$\rightarrow$	$k_{VS} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ eller $k_{VS} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$
Resulterande Δp_{V100}	$k_{VS} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$		$k_{VS} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$
$\Delta p_{V100} = 100 \cdot \left(\frac{\dot{V}_{100}}{k_{VS}} \right)^2$	$\Delta p_{V100} = 100 \cdot \left(\frac{9,3 \text{ m}^3/\text{h}}{20 \text{ m}^3/\text{h}} \right)^2 = 21,6 \text{ kPa}$		$\Delta p_{V100} = 100 \cdot \left(\frac{9,3 \text{ m}^3/\text{h}}{25 \text{ m}^3/\text{h}} \right)^2 = 13,8 \text{ kPa}$

Praktiska tips

Styrventiler AMA-PSD... och ventilställdon AMA-UEC...

Exempel – för ventilationsanläggningar

5 Kontrollera ventilauktoriteten P_v (reglerstabilitet)			
$\beta = \frac{\Delta p_{v100}}{\Delta p_{v100} + \Delta p_d} \geq 0,3 \dots 0,6$ Ange resulterande differensstryck Δp_{v100}	MXG461.40-20	VVG41.40	
	$k_{vs} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$	$k_{vs} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$	
	$\beta = \frac{21,6 \text{ kPa}}{30 \text{ kPa}} = 0,72$	$\beta = \frac{13,8 \text{ kPa}}{30 \text{ kPa}} = 0,46$	

6 Välj lämpligt arbetsområde för ventilerna			
a) Ventiltyp	3-vägs styrventil		
b) Anslutningar	Gängad		
c) Tryckklass	PN 16		
d) Nominell storlek DN	40		
e) Tillbehör	Kopplingar		
Tillgängliga arbetsområden för ventilerna	$k_{vs} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ $k_{vs} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$	MXG461... (2-vägs) VVG41..., VVG44..., VVP45...	
Vald ventiltyp	MXG461.40-20 VVG41.40	$k_{vs} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ $k_{vs} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$	

7 Kontrollera ventilernas arbetsområde	
a) Medietemperatur	12 °C < MXG461... för temperatur på 130 °C högsta 12 °C < VVG41... för temperatur på 130 °C högsta 6 °C > MXG461... för temperatur på 1 °C lägsta 6 °C > VVG41... för temperatur på -25 °C lägsta
b) Medium	MXG461...: Lämplig för vatten VVG41...: Lämplig för vatten

8 Välj ställdon	
a) Matningsspänning	AC 24 V
b) Styrsignal	0...10 V
c) Gångtid, ställdon	Tillgängligt arbetsområde MXG461... <2 s SQX... 35...150 s SKD..., SKB... 30...120 s
d) Fjäderåtergång	Nej
e) Hjälpfunktioner	Hjälpkontakt, potentiometer, återföringssignal
Tillgängliga ställdonstyper	MXG461...: Integrerat ställdon VVG41...: SQX..., SKD..., SKB...
Vald typ av ställdon	MXG461.40-20 SQX62

9 Kontrollera ställdonens arbetsområde			
a) Differensstryck	$\Delta p_{\max} \geq \Delta p_{VR}$ $\Delta p_{\max}$	MXG461.40-20	VVG41.40 + SQX62
		$\Delta p_{\max} \geq 30 \text{ kPa}$	$\Delta p_{\max} \geq 30 \text{ kPa}$
		300 kPa	525 kPa
a) Sluttryck	$\Delta p_s \geq H_0$	300 kPa	525 kPa
Vald typ av ställdon	MXG461.40-20 SQX62	Integrerat ställdon Utan fjäderåtergång, gångtid 35 s, inga hjälpfunktioner, med återföringssignal	

Val			
Ventiltyp	VXG41.40	För detaljer, se datablad N4463	Lämplig för reglersystem med: ■ Normal svårighetsgrad ■ Enkel att montera
Typ av ställdon	SQX62	För detaljer, se datablad N4554	
Ventil och ställdon	MXG461.40-20	För detaljer, se datablad N4455	Särskilt lämpad för reglersystem med: ■ Hög svårighetsgrad ■ Höga krav på noggrannhet ■ Snabba belastningsändringar ■ Stänger vid strömbortfall
Ventilen får endast användas som blandnings- eller 2-vägsventil och inte som fördelningsventil. Vid användning som 2-vägsventil skall ingång B pluggas med medlevererad täckbricka samt kopplingens överfallsmutter.			

Viktig information

Om du beräknar ventilstorleken med ett annat medium än vatten ber vi dig observera att egenskaperna

- specifik värme
- densitet
- kinematisk viskositet

skiljer sig från vatten. Alla uppmätta värden beror på temperaturen.

Vatten utan frysskyddsmedel

$$\dot{V}_{100} = \frac{Q_{100}}{1,163 \cdot \Delta T} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Vatten med frysskyddsmedel

Den nominella temperaturen är den lägsta medietemperaturen i ventilen.

$$V_{100} = \frac{Q_{100} \cdot 3600}{C \cdot \Delta T \cdot \rho} = (\text{m}^3 / \text{h}) \quad \text{eller} \quad \dot{V}_{100} = \frac{Q_{100}}{1.163 \times \Delta T \times f_1}$$

$\dot{V}_{100}$ = Volymström [m³/h]

Q_{100} = Anläggningens märkkapacitet [kW]

ΔT = Temperaturskillnad mellan framledning och retur [K]

c = Specifik värmekapacitet [kJ/kgK]

ρ = Specifik densitet [kg/m³]

För en glykodel > 20 % använd korrigerande faktor f_1 per tabell i formeln för att fastställa volymflödet.

Korrigerande faktor f_1 för Frysskyddsmedel N

x	-40	-20	0	20	40	60	80	100	Temp. [°C]
100	0.60	0.62	0.63	0.65	0.67	0.68	0.69	0.71	
80	0.71	0.73	0.74	0.75	0.77	0.78	0.79	0.80	
60	0.79	0.80	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.86	
52	0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.88	
44		0.87	0.88	0.88	0.89	0.90	0.90	0.90	
34		0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.93	0.93	
20			0.97	0.97	0.96	0.96	0.96	0.95	

Informationen och användningsinstruktionerna från glykoltillverkaren ska beaktas.

x = procent Frysskyddsmedel N

Fastställ korrigerande faktorn f_1

Inmatning: c ; ρ

Resultat: Korrigerande faktor f_1

$$f_1 = \frac{c \left[\frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} \right] \times \rho \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]}{4.18 \times 1000}$$

Kinematisk viskositet

Inga korrigeringar krävs för kinematisk viskositet = upp till 10 mm²/s.

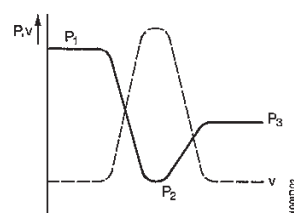
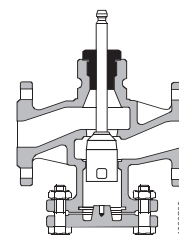
Kavitation

När vätskan passerar ventilkägla och ventilsäte (förträngning) ökar flödes hastigheten. Då uppstår lokalt undertryck (P_2 se bild).

Om undertrycket underskrider mediets ångtryck bildas ångblåsor.

När mediet passerat sätet imploderar ångblåsorna vilket kan skada ventilen i form av erosionsskador. Detta kan ge ljud likt kvitter eller som om grovt grus vore inne i ventilen och vill ut genom utloppsporten. Det kan ibland även bli så kraftigt att ventilen vibrerar.

Kavitationen förstör kägla och säte. Se diagram sid 14 för Δp max över ventilen i relation till temperatur och P_1 trycket. Om möjligt öka P_3 . Ett motstånd efter ventilen så som en växlare eller en injusteringsventil alternativt två styrventiler i serie som då styrs så att varje ventil tar del av det totala tryckfallet. Alla dessa åtgärder med motstånd efter styrventilen måste vara med i dimensioneringen av styrventilen för dess auktoritet.



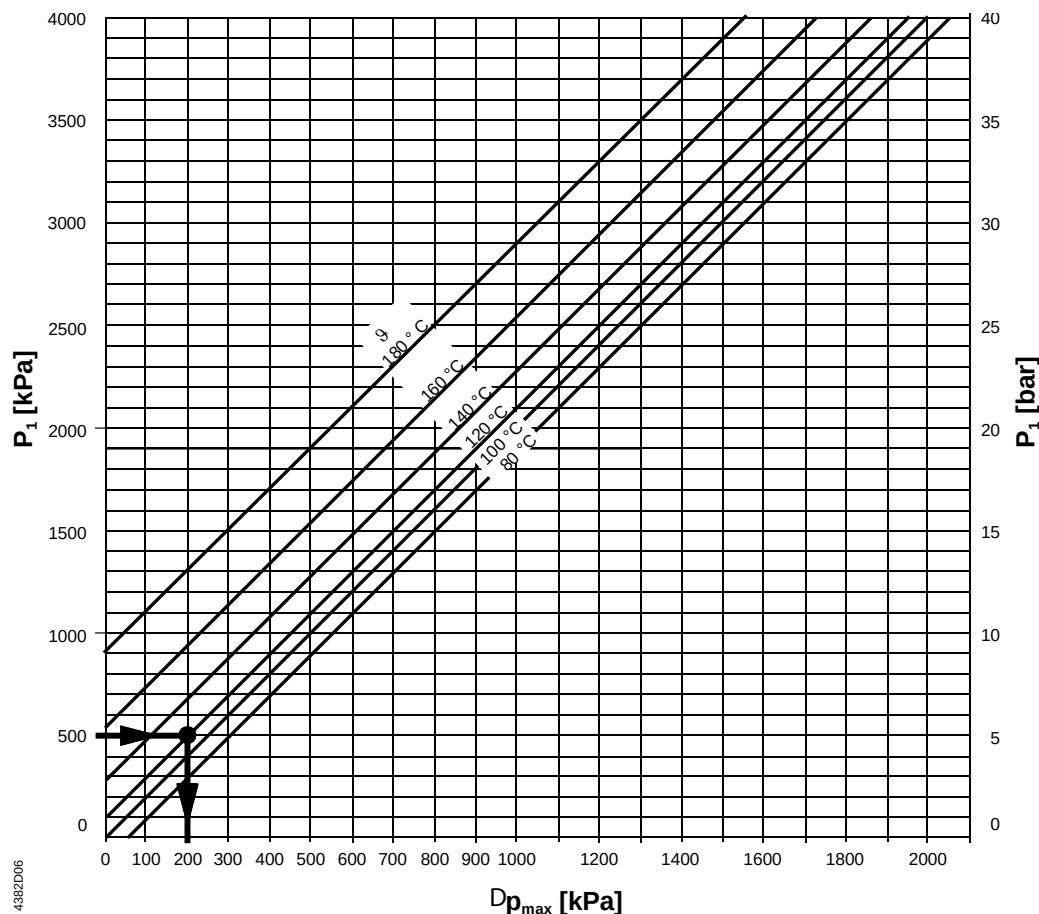
Praktiska tips

Styrventiler AMA-PSD... och ventilställdon AMA-UEC...

Hänvisning – Ventildata för vatten

Kavitation

Se till att mottrycket är tillräckligt p_3 vid ventilens utlopp för att förhindra kavitation.



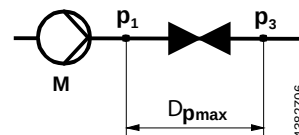
Tryckdiagram 2

$\Delta p_{\max}$ = Differenstryck med nästan helt stängd ventil, vilket innebär att kavitationen nästan helt kan undvikas
 p_1 = Statiskt tryck vid inlopp
 p_3 = Statiskt tryck vid utlopp
M = Pump
J = Vattentemperatur

Exempel: Varmvatten

Tryck p_1 matning i ventilen: 500 kPa (5 bar)
Vattentemperatur: 120 °C

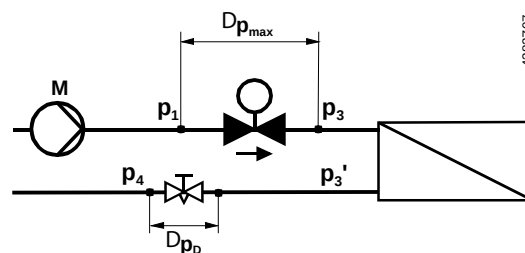
Diagram 2 ovan visar att när ventilen nästan är helt stängd, är ett maximalt differenstryck $\Delta p_{\max}$ på 200 kPa (2 bar) tillåtet.



Exempel: Kallvatten

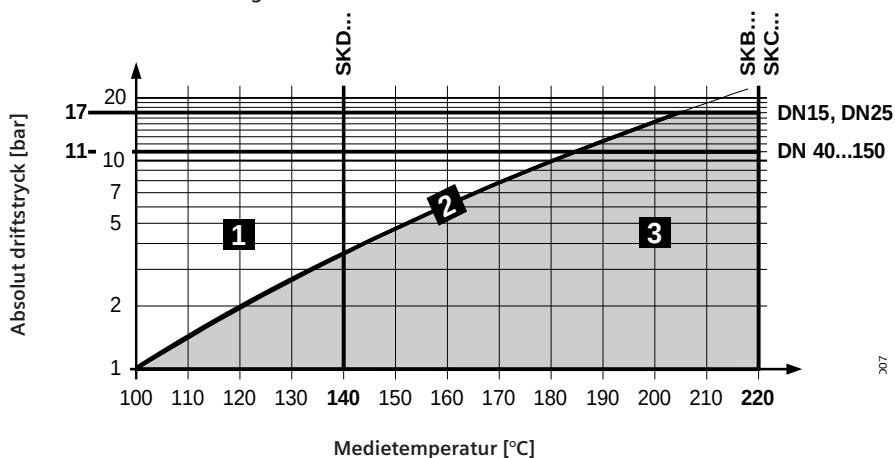
Förebyggande av kavitation med hjälp av exemplet på kylning av brunnsvatten:

Kallvatten = 12 °C
 p_1 = 500 kPa (5 bar)
 p_4 = 100 kPa (1 bar)
(atmosfärs tryck)
 $\Delta p_{\max}$ = 300 kPa (3 bar)
 $\Delta p_{3-3'}$ = 20 kPa (0,2 bar)
 Δp_D (strykdon) = 80 kPa (0,8 bar)
 $p_{3'}$ = Utgående tryck från förbrukare i kPa



Ventilkarakteristik för mättad och överhettad ånga

Mättad och överhettad ånga i underkritiskt intervall



1	Våt ånga	Undvik
2	Mättad ånga	Tillåtet
3	Överhettad ånga	driftsintervall

Rekommendation: Differenstrycket $\Delta p_{\max}$ via ventilen för mättad och överhettad ånga bör ligga så nära det kritiska trycket som möjligt.

$$\text{Tryckproportioner} = \frac{p_1 - p_3}{p_1} \cdot 100\%$$

p_1 = Absolut tryck före ventilen i kPa
 p_3 = Absolut tryck efter ventilen i kPa

Beräkna k_{VS} -värdet för ångan

Underkritiskt intervall	Överkritiskt intervall
$\frac{p_1 - p_3}{p_1} \cdot 100\% < 42\%$ Tryckproportioner < 42 procent underkritiskt	$\frac{p_1 - p_3}{p_1} \cdot 100\% \geq 42\%$ Tryckproportioner ≥ 42 procent överkritiskt (rekommenderas ej)
$k_{VS} = 4.4 \cdot \frac{\dot{m}}{\sqrt{p_3 \cdot (p_1 - p_3)}} \cdot k$	$k_{VS} = 8.8 \cdot \frac{\dot{m}}{p_1} \cdot k$

$\dot{m}$ = Mängden ånga i kg/h
 k = Faktor för överhettad ånga = $1 + 0,0012 \cdot \Delta T$ (för mättad ånga, $k = 1$)
 ΔT = Temperaturskillnad i K mellan mättad och överhettad ånga

Praktiska tips

Styrventiler AMA-PSD... och ventilställdon AMA-UEC...

Dimensionering och val för ånga

Exempel med mättad ånga och för underkritiskt intervall

Med formel		Med diagram 3 (nästa sida)
Förutsättningar	Mättad ånga = 133,5 °C p_1 = 150 kPa (1,5 bar) m = 75 kg/h Tryckfall = 27 %	Mättad ånga = 133,5 °C p_1 = 150 kPa (1,5 bar) m = 75 kg/h Tryckfall = 40 kPa (0,4 bar)
Eftersökt	k_{VS} , ventiltyp	k_{VS} , ventiltyp
Lösning	① $p_3 = p_1 - \frac{27\% \cdot p_1}{100\%}$ ② $p_3 = 150 \text{ kPa} - \frac{27\% \cdot 150 \text{ kPa}}{100\%} = 110 \text{ kPa (1.1 bar)}$ ③ $k_{VS} = 4.4 \cdot \frac{75 \text{ kg/h}}{\sqrt{110 \text{ kPa} \cdot (150 \text{ kPa} - 110 \text{ kPa})}} \cdot 1 = 4.97 \text{ m}^3/\text{h}$	① Vertikal linje uppåt för tryckförlust $p_1 = 1,5 \text{ bar (150 kPa)}$ (absolut) ② Horisontal linje till höger för korsningspunkten vid 1,5 bar (150 kPa) och tryckförlust 0,4 bar (40 kPa) ③ Vertikal linje nedåt vid 75 kg/h ④ Korsningspunkt k_{VS} värde Välj befintligt k_{VS} värde i ventilerierna VVF41..., VXF41..., VVF45..., VVF52..., VVF61..., VXF61... ⑤ Valt k_{VS} värde: 5 m ³ /h
Valt	$k_{VS} = 5 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \text{VVF61.24}$	$k_{VS} = 5 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \text{VVF61.24}$

Exempel med överhettad ånga och för underkritiskt intervall

Med formel		Med diagram 3 (nästa sida)
Förutsättningar	Överhettad ånga = 251,8 °C Mättad ånga = 151,8 °C Överhettning ΔT = 100 °C p_1 = 500 kPa (5 bar) m = 150 kg/h Tryckförlust = 40 %	Överhettad ånga = 251,8 °C Mättad ånga = 151,8 °C Överhettning ΔT = 100 °C p_1 = 500 kPa (5 bar) m = 150 kg/h Tryckförlust = 200 kPa (2 bar)
Eftersökt	k_{VS} , ventiltyp	k_{VS} , ventiltyp
Lösning	① $p_3 = p_1 - \frac{40\% \cdot p_1}{100\%}$ ② $p_3 = 500 \text{ kPa} - \frac{40\% \cdot 500 \text{ kPa}}{100\%} = 300 \text{ kPa (3 bar)}$ ③ $k_{VS} = 4.4 \cdot \frac{150 \text{ kg/h}}{\sqrt{300 \text{ kPa} \cdot (500 \text{ kPa} - 300 \text{ kPa})}} \cdot 1 = 3.02 \text{ m}^3/\text{h}$	① Vertikal linje uppåt för tryckfall $p_1 = 5 \text{ bar (500 kPa)}$ (absolut) ② Horisontal linje till höger för korsningspunkten vid 5 bar (500 kPa) och tryckfall 2 bar (200 kPa) ③ Vertikal linje överhettad ånga uppåt vid 150 kg/h ④ Korsningspunkt k_{VS} värde Välj befintligt k_{VS} värde i ventilerierna VVF41..., VXF41..., VVF45..., VVF52..., VVF61..., VXF61... ⑤ Valt k_{VS} -värde: 3 m ³ /h
Valt	$k_{VS} = 3 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \text{VVF61.23}$	$k_{VS} = 3 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \text{VVF61.23}$

Exempel – Flödesdiagram för VVF61..

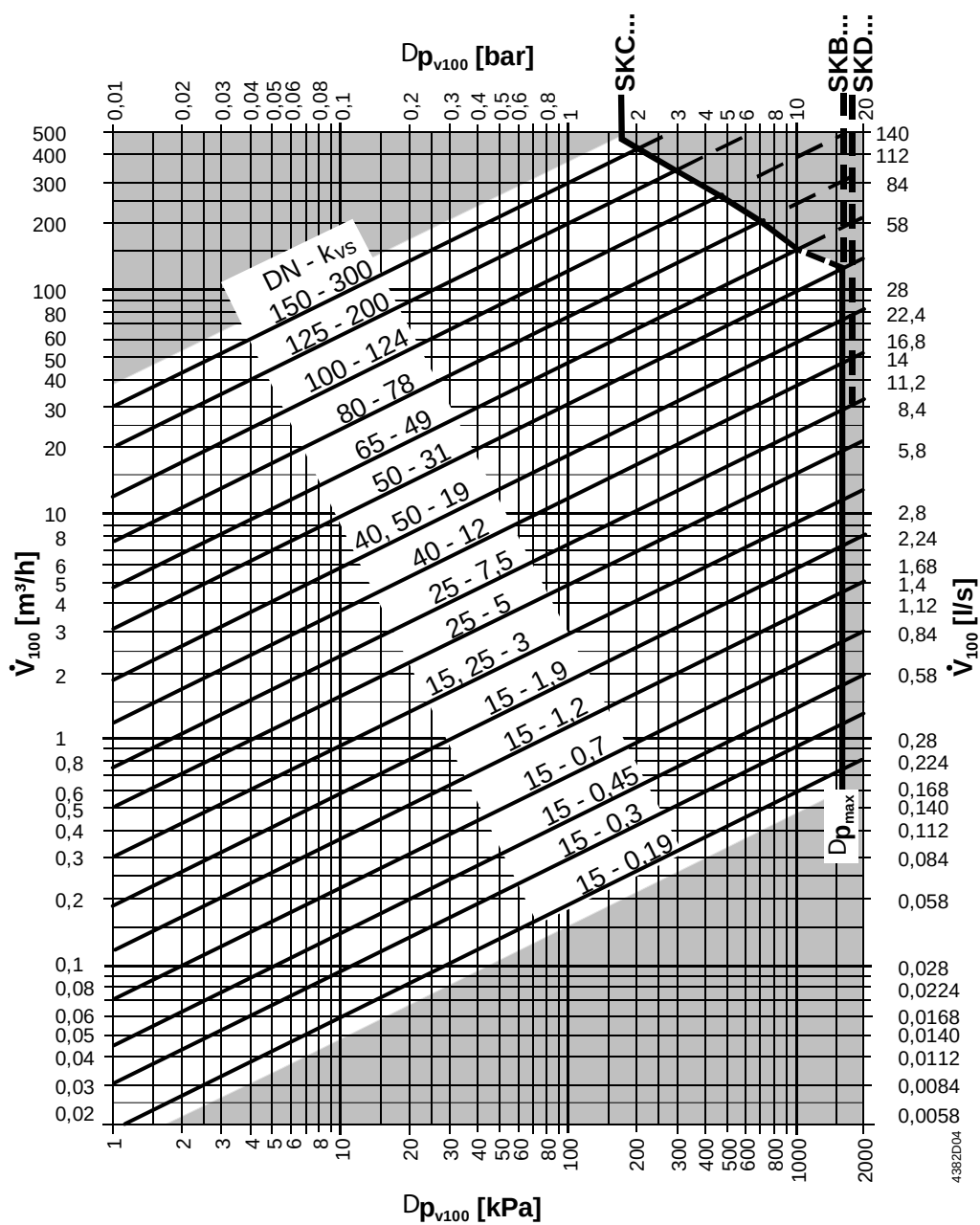
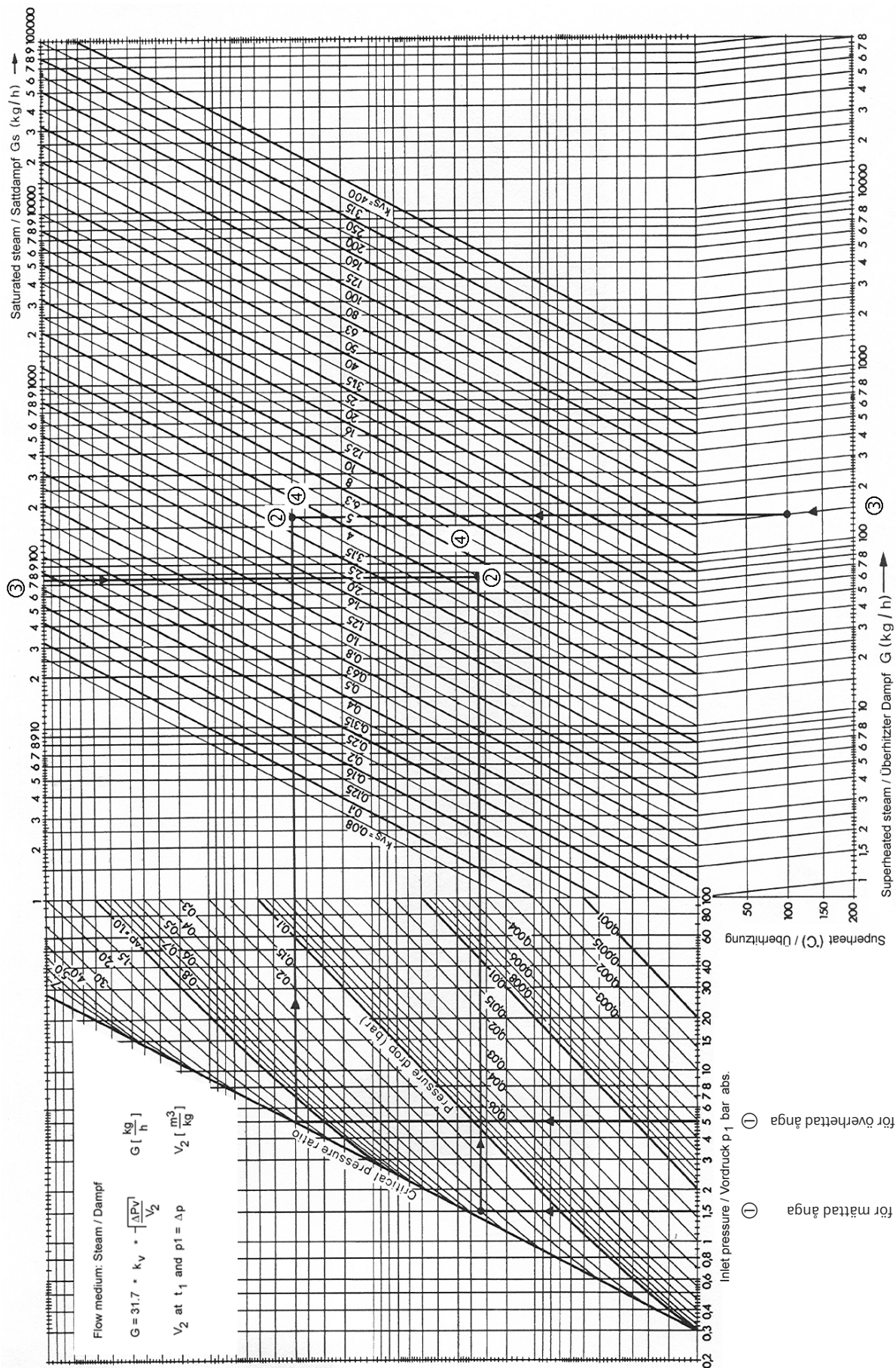


Diagram 3 om bestämning av ångans kvs-värde



Praktiska tips

Styrventiler AMA-PSD... och ventilställdon AMA-UEC...

Tabell vattenånga

Tabell vattenånga

Tryck		Temperatur	Specifik vatten-volym	Specifik ång-volym	Densitet ånga	Entalpi vatten	Entalpi ånga	Avdunstning värme
p kPa	p bar	t °C	v' dm³/kg	v'' m³/kg	ρ'' kg/m³	h' kJ/kg	h'' kJ/kg	r kJ/kg
1	0.010	6.9808	1.0001	129.20	0.007739	29.34	2514.4	2485.0
2	0.020	17.513	1.0012	67.01	0.01492	73.46	2533.6	2460.2
3	0.030	24.100	1.0027	45.67	0.02190	101.00	2545.6	2444.6
4	0.040	28.983	1.0040	34.80	0.02873	121.41	2554.5	2433.1
5	0.050	32.898	1.0052	28.19	0.03547	137.77	2561.6	2423.8
6	0.060	36.183	1.0064	23.74	0.04212	151.50	2567.5	2416.0
7	0.070	39.025	1.0074	20.53	0.04871	163.38	2572.6	2409.2
8	0.080	41.534	1.0084	18.10	0.05523	173.86	2577.1	2403.2
9	0.090	43.787	1.0094	16.20	0.06171	183.28	2581.1	2397.9
10	0.10	45.833	1.0102	14.67	0.06814	191.83	2584.8	2392.9
20	0.20	60.086	1.0172	7.650	0.1307	251.45	2609.9	2358.4
30	0.30	69.124	1.0223	5.229	0.1912	289.30	2625.4	2336.1
40	0.40	75.886	1.0265	3.993	0.2504	317.65	2636.9	2319.2
50	0.50	81.345	1.0301	3.240	0.3086	340.56	2646.0	2305.4
60	0.60	85.954	1.0333	2.732	0.3661	359.93	2653.6	2293.6
70	0.70	89.959	1.0361	2.365	0.4229	376.77	2660.1	2283.3
80	0.80	93.512	1.0387	2.087	0.4792	391.72	2665.8	2274.0
90	0.90	96.713	1.0412	1.869	0.5350	405.21	2670.9	2265.6
100	1.0	99.632	1.0434	1.694	0.5904	417.51	2675.4	2257.9
150	1.5	111.37	1.0530	1.159	0.8628	467.13	2693.4	2226.2
200	2.0	120.23	1.0608	0.8854	1.129	504.70	2706.3	2201.6
250	2.5	127.43	1.0675	0.7184	1.392	535.34	2716.4	2181.0
300	3.0	133.54	1.0735	0.6056	1.651	561.43	2724.7	2163.2
350	3.5	138.87	1.0789	0.5240	1.908	584.27	2731.6	2147.4
400	4.0	143.62	1.0839	0.4622	2.163	604.67	2737.6	2133.0
450	4.5	147.92	1.0885	0.4138	2.417	623.16	2742.9	2119.7
500	5.0	151.84	1.0928	0.3747	2.669	640.12	2747.5	2107.4
600	6.0	158.84	1.1009	0.3155	3.170	670.42	2755.5	2085.0
700	7.0	164.96	1.1082	0.2727	3.667	697.06	2762.0	2064.9
800	8.0	170.41	1.1150	0.2403	4.162	720.94	2767.5	2046.5
900	9.0	175.36	1.1213	0.2148	4.655	742.64	2772.1	2029.5
1000	10.0	179.88	1.1274	0.1943	5.147	762.61	2776.2	2013.6
1100	11	184.07	1.1331	0.1774	5.637	781.13	2779.7	1998.5
1200	12	187.96	1.1386	0.1632	6.127	798.43	2782.7	1984.3
1300	13	191.61	1.1438	0.1511	6.617	814.70	2785.4	1970.7
1400	14	195.04	1.1489	0.1407	7.106	830.08	2787.8	1957.7
1500	15	198.29	1.1539	0.1317	7.596	844.67	2798.9	1945.2
1600	16	201.37	1.1586	0.1237	8.085	858.56	2791.7	1933.2
1700	17	204.31	1.1633	0.1166	8.575	871.84	2793.4	1921.5
1800	18	207.11	1.1678	0.1103	9.065	884.58	2794.8	1910.3
1900	19	209.80	1.1723	0.1047	9.555	896.81	2796.1	1899.3
2000	20	212.37	1.1766	0.09954	10.05	908.59	2797.2	1888.6
2500	25	223.94	1.1972	0.07991	12.51	961.96	2800.9	1839.0
3000	30	233.84	1.2163	0.06663	15.01	1008.4	2802.3	1793.9
4000	40	250.33	1.2521	0.04975	20.10	1087.4	2800.3	1712.9
5000	50	263.91	1.2858	0.03743	25.36	1154.5	2794.2	1639.7
6000	60	275.55	1.3187	0.03244	30.83	1213.7	2785.0	1571.3
7000	70	285.79	1.3513	0.02737	36.53	1267.4	2773.5	1506.0
8000	80	294.97	1.3842	0.02353	42.51	1317.1	2759.9	1442.8
9000	90	303.31	1.4179	0.02050	48.79	1363.7	2744.6	1380.9
10000	100	310.96	1.4526	0.01804	55.43	1408.0	2727.7	1319.7
11000	110	318.05	1.4887	0.01601	62.48	1450.6	2709.3	1258.7
12000	120	324.65	1.5268	0.01428	70.01	1491.8	2689.2	1197.4
13000	130	330.83	1.5672	0.01280	78.14	1532.0	2667.0	1135.0
14000	140	336.64	1.6106	0.01150	86.99	1571.6	2642.4	1070.7
15000	150	342.13	1.6579	0.01034	96.71	1611.0	2615.0	1004.0
20000	200	365.70	2.0370	0.005877	170.2	1826.5	2418.4	591.9
22000	220	373.69	2.6714	0.003728	268.3	2011.1	2195.6	184.5
22120	221.2	374.15	3.17	0.00317	315.5	2107.4	2107.4	0

Praktiska tips

Styrventiler AMA-PSD... och ventilställdon AMA-UEC...

Terminologi

Förklaring av använda förkortningar och termer

Förkortning	Termer	Enhet	Definition
Δp	Differenstryck	kPa	Differenstryck mellan två anläggningsdelar
$\Delta p_{\max}$	Maximalt differenstryck	kPa	Maximalt tillåtet differenstryck över hela lyfthöjdsområdet, gemensamt för ventil och ställdon
Δp_{V100}	Differenstryck vid nominellt flöde	kPa	Differenstryck över den helt öppna ventilen och ventilens reglergång med ett volymflöde V_{100}
Δp_s	Maximalt stängningstryck (nödstängning)	kPa	Max. tillåten tryckdifferens (stängningstryck), vid vilken ventilen och ställdonet säkert kan stänga (nödstängning)
Δp_d	Differenstryck över variabelt flöde	kPa	Dimensionerande tryckfall, ofta är Δp_d inte känt
Δp_{VR}	Differenstryck i framledning och retur	kPa	
ΔT	Temperaturskillnad	K	Temperaturskillnad mellan framledning och retur
EPDM	O-ringstättning		Etylen propylen ... - gummipackbox
H	Lyfthöjd (på sätesventil, ventilställdon)	mm	Axiell rörelse i ventilsindel
H_0	Pumpens dämnda punkt	m	Pumpen arbetar mot en stängd ventil och ger ett maxtryck men inget flöde.
kPa	Kilopascal, tryckenhet		100 kPa = 1 bar = 10 mvp
k_v	Flödeskapacitet vid 1 bar	m ³ /h	Mängden kallvatten (5...30 °C) som passerar genom en given förstrykning t ex ventil eller strybricka med ett differenstryck på 100 kPa (1 bar)
k_{vs}	Flödeskapacitet vid 1 bar och angiven lyfthöjd	m ³ /h	Mängden kallvatten (5...30 °C) genom ventilens nominella lyfthöjd (H_{100}) med ett differenstryck på 100 kPa (1 bar)
	Läckage	% k_{vs}	Läckage när ventilen är helt stängd (H_0) till DIN EN 1349
Δp_s	Nödstängning		Nödstängning vid händelse av strömavbrott
mvp	Metervattenpelare tryckenhet	mvp	100 kPa = 1 bar = 10 mvp
PN	Tryckklass		Utmärkande egenskaper gällande kombinationen av mekaniska och dimensionella funktioner hos en komponent i rörsystemet. Exempel: PN 16 är max 16 bar från ventilens inre hus ut mot atmosfären, är <i>ej</i> lika ventilens tillåtna differenstryck.
β	Ventilauktoritet		Tryckfallet över ventilen i förhållande till totala trycket över den flödesvariabla kretsen och alla dess komponenter. För 2-vägsventil 0,5 och 3-vägsventil 0,3
Teflon	Tätningmaterial	PTFE	Poly Tetra Fluor Ethylene (PTFE) i t ex ventilens packbox. Tål högre temperaturer och mineralolja
Viton	Tätningmaterial		Fluorkarbon t ex O-ring i ventilens packbox
Q_{100}	Max. kapacitet	kW	Anläggningens max. kapacitet
V_{100}	Max. volym flöde	m ³ /h	Volymetriskt flöde med ventilerna helt öppna (H_{100})
ν	Kinematisk viskositet	mm ² /s	
c	Specifik värmekapacitet	kJ/kgK	
r	Specifik densitet	kg/m ³	
SV	Styrventil		SV = Beteckning för styrventil
RV	Injusteringsventil		RV = Beteckning för injusteringsventil
CV	Amerikansk enhet	$kvs \cdot 1,17$ = m ³ /h	$kvs = \frac{CV}{1,17}$

Relationen mellan termerna $\Delta p_{\max}$ och Δp_s (avstängning)

Maximalt differenstryck $\Delta p_{\max}$ indikerar till vilken differenstrycknivå styrventilen kan belastas beroende på de resulterande dynamiska kraven över hela lyfthöjden, dvs mellan positionerna helt stängd och helt öppen. Därför beror $\Delta p_{\max}$ inledningsvis på design och de valda materialerna samt den tillgängliga kraften hos ställdonet. Om ställdonet är för svagt kan endast en del av det möjliga omfånget utnyttjas.

Slutsats: $\Delta p_{\max}$ är den viktigaste trycktermen i samband med drift av styrventiler.

Sluttryck Δp_s gäller bara vid enklare driftsavbrott men inte som kontinuerligt drifttillstånd. I det här fallet (till exempel som säkerhetsfunktion om ett rör spricker) är det viktigt att kunna stänga även om det dynamiska trycket är mycket högt. Mängden kan jämföras med termen "avstängningstryck" som är vanlig på marknaden.

Slutsats: Δp_s eller avstängningstrycket är ofta medvetet eller omedvetet inställt på samma som det dynamiska intervallet $\Delta p_{\max}$. Detta kan ge kunden fel uppfattning om ett användningsområde som inte överensstämmer med det tillåtna för reglerventilen och kan leda till att fel inträffar.

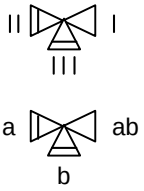
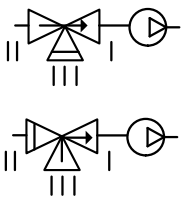
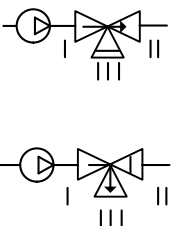
Förkortningarna i listan kan förekomma bland produktbeskrivningarna och den tekniska informationen i produktkatalogen.

Normer och standarder

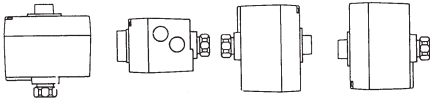
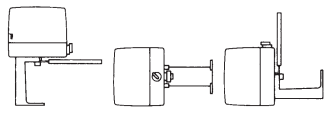
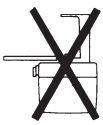
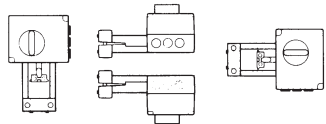
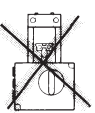
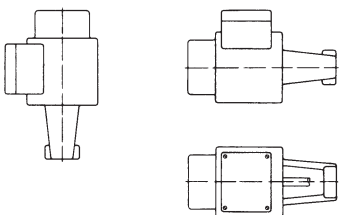
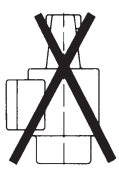
Ventilerna överensstämmer med kraven i direktivet om tryckutrustning 97/23/EG för tryckbärande utrustning enligt avsnitt 1, artikel 2.1.4.

För produkter som klassindelas i kategori I och II tillhandahålls CE-deklarationer.

Installation av 3-vägsventiler och deras funktioner

3-vägsventiler	Funktion	Ställdon
	Blandning: II och III till I Fördelning: I till II och III a, b, ab gäller MAGNETIC och dagens dokumentation även för andra ventiler Port II = Reglerport (styrande) Port III = Förbigång (nedsänkningssäte) för alla ventiltyper, endast typ VXG4..(01) har tät förbigång tillsammans med SQX-ställdon	
Installera som blandningsventil 	Från port II till I Blandar med port III till I Port I är alltid öppen	Med alla typer av ställdon: ■ Elektromekanisk ■ Elektrohydraulisk ■ Elektromagnetisk
Installera som fördelningsventil 	Från port I till II Alternativt från port I till III	Helst med elektrohydrauliska ställdon. Oftast är max Δp lägre för fördelningskoppel. OBS! att MAGNETIC och VARIVALVE ej får användas i fördelningskoppel.

Installationsposition för ställdon

Tillåten	Ej tillåten	Ställdon
		Ställdon med elektromekanisk motor SQS35.../65... för ventil med lyfthöjd på 5,5 mm
		Ställdon med elektromekanisk motor och vridande rörläse SQK33... / SQK34... / SQL33... / SQL35... För vridslidventiler samt vridspjällventiler
		Ställdon med elektromekanisk motor SQX... För ventiler med lyfthöjd 20 mm
		Ställdon med elektrohydraulisk funktion SKB... / SKD... För ventiler med lyfthöjd 20 mm SKC... För ventiler med lyfthöjd 40 mm

* Horisontell montering vid höga temperaturer är att rekommendera

MAGNETIC – ventiler med monterat elektromagnetiskt ställdon.

Får aldrig monteras med ställdonet hängande under ventilhuset.

För MAGNETIC över DN 50 rekommenderas vertikal montering.

Praktiska tips Placering av givare

Givare för rumstemperatur, rumstermostat, fjärrkontrollenhet med inbyggda givare för rumstemperatur

Användning

Rumstemperaturgivare används i enfamiljs-
hus och etagevåningar för:

- Reglering av rumstemperaturen
- Reglering av väderberoende framledningstemperatur med anslutning till rumstemperatur som störningsvariabel

Huvudsakligen i byggnader ej avsedda som bostäder:

- Gräns för maximalt antal rum
- Övervakning av rumstemperaturen för avstängd uppvärmning (frys-skydd) och höjning av värmen.
- Optimering

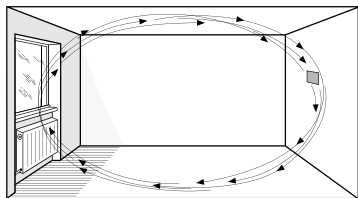
Välj referensrum

Referensrummet där rumstemperaturgivarna placeras

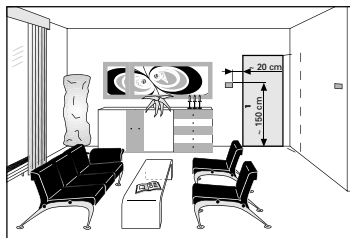
- För enfamiljs- och etagevåningar, vanligtvis i vardagsrummet
- I fastigheter ej avsedda som bostäder, det minst gynnsamma rummet ur värmesynpunkt, till exempel:

Hörnrum på den norra/nordvästra sidan eller rum med stora ytor som gränsar mot utsidan, som dessutom representerar den aktivitet som vanligtvis sker i rummen med optimerings-systemet (alltså inga interna rum, entréer, hallar, lagringsrum eller passager).

Rätt placering



Bästa monteringsplats för rumstemperaturgivare: Innerväggen i vardagsrummet mitt emot elementet



Korrekt placering av rumstemperaturgivare

Hur man placerar rumstemperaturgivaren korrekt:

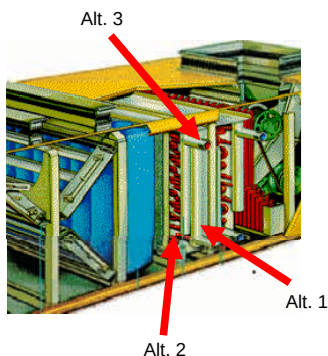
- Denna enhet bör placeras på en innervägg i vardagsrummet mitt emot elementet.
- Rummet bakom denna vägg måste vara uppvärmt för att kunna känna av den representativa temperaturen för hela den använda ytan av vardagsrummet.
- Monteringshöjd: ca 1,5 m ovanför golvet.
- Minst 1,5 m från värmekällor (till exempel TV och starka lampor).

Placering av frys-vaktsgivare och val av larmvärde

Alt. 1 (rekommenderas):
Insticksgivare i luftvärmare (QAE26.9...)
Larmvärde: 4-6 °C

Alt. 2 (om alternativ 1 inte är möjligt):
Anliggn.givare på kallaste röret (QAD2...)
Larmvärde: 7-9 °C

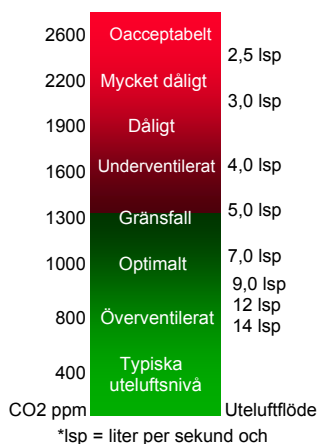
Alt. 3 (bör undvikas):
Givare i/på returledning
Larmvärde: 10-12 °C



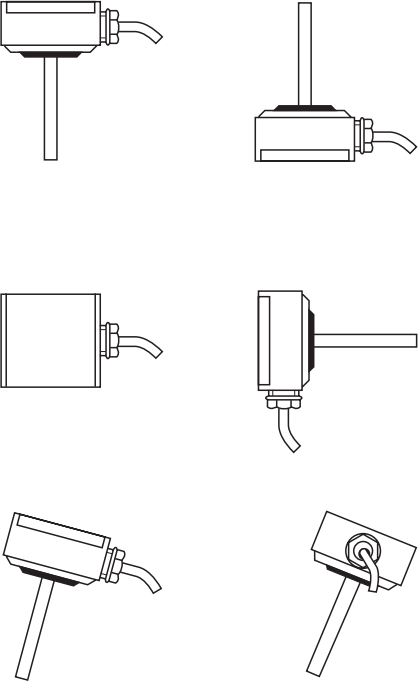
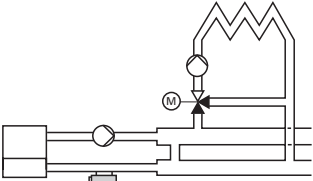
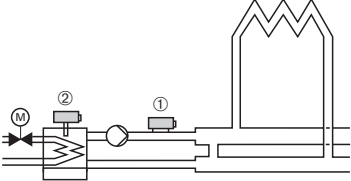
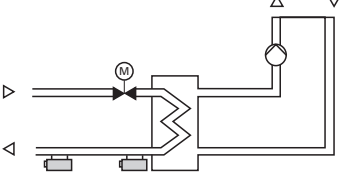
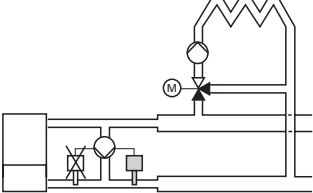
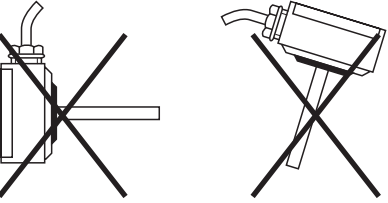
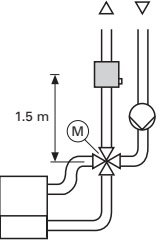
Luftomsättning av lokaler med varierande person-belastning

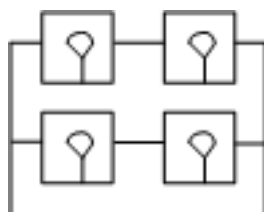
- Konferensrum
- Kontorsrum
- Restaurang
- Lobby och reception
- Hotellrum
- Butik

CO₂ - Luftomsättning



Temperaturgivare för framledning och retur, dyktemperaturgivare eller anläggningsgivare

Monteringsläge	Givare	Begränsningsgivare
För att skydda mot fukt bör du montera givarens kåpa så att elanslutningarna inte pekar uppåt.	I princip bör givaren alltid monteras så att mediet som ska mätas ständigt cirkulerar vid monteringsplatsen. Där inte detta är möjligt bör givaren placeras så nära mediet som möjligt för att ändra temperatur. (Exempel: se anslutning till indirekt fjärrvärme).	
Rätt	Monteringsplats för pump och givare i framledning	
	Med 4-vägsblandare	Min. begränsning av pannans returtemperatur  Min.- ① eller maximal begränsning ② av värmeframledningstemperaturen  Maximal gräns för fjärrvärmereturen (indirekt fjärrvärmeanslutning)  Styrning av pannans cirkulationspump 
	Med 3-vägs blandningsventil	
	Utan blandare	
	Med 3-vägsblandare (golvvärme)	
Fel	Monteringsplats för returpump	
	Med 4-vägsblandare	
	Med 3-vägsblandare (golvvärme)	



Medelvärde av fyra givare

Praktiska tips

Placering av givare

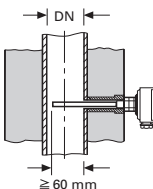
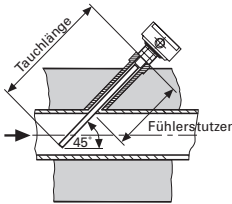
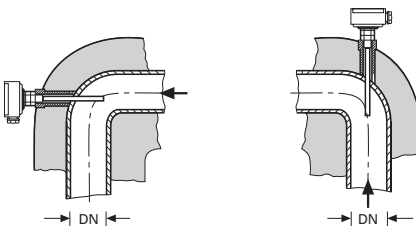
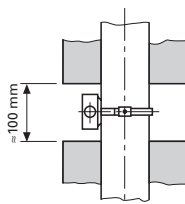
Givare monterad på isoleringsrör

Dyktemperaturgivare QAE..., anliggningsgivare QAD...

Standard dyktemperaturgivare kan användas vid medietemperaturer på max. 130 °C (vissa modeller upp till 200 °C / 450 °C).

Den monterade givaren får ej utsättas för en värmeuppdämning eftersom den högsta tillåtna temperaturen för höljet bara är 50 °C.

Dykröret måste ner tillräckligt djupt i mediet för att säkerställa mätvärdet.

Dyktemperaturgivare 	<table><tr><th rowspan="2">Rör Ø Mått [mm]</th><th rowspan="2">Isolertjocklek [mm]</th><th colspan="3">Givardelar i mm</th></tr><tr><th colspan="3">Längd dykrör</th></tr><tr><th></th><th></th><th>150</th><th>200</th><th>300 [mm]</th></tr><tr><td>80</td><td>80</td><td>80</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>100</td><td>100</td><td>-</td><td>110</td><td>-</td></tr><tr><td>125</td><td>100</td><td>-</td><td>100</td><td>120</td></tr><tr><td>150...250</td><td>100</td><td>-</td><td>100</td><td>120</td></tr></table>	Rör Ø Mått [mm]	Isolertjocklek [mm]	Givardelar i mm			Längd dykrör					150	200	300 [mm]	80	80	80	-	-	100	100	-	110	-	125	100	-	100	120	150...250	100	-	100	120							
Rör Ø Mått [mm]	Isolertjocklek [mm]			Givardelar i mm																																					
		Längd dykrör																																							
		150	200	300 [mm]																																					
80	80	80	-	-																																					
100	100	-	110	-																																					
125	100	-	100	120																																					
150...250	100	-	100	120																																					
	<table><tr><th rowspan="2">Rör Ø Mått [mm]</th><th rowspan="2">Isolertjocklek [mm]</th><th colspan="2">Givardelar i mm</th></tr><tr><th colspan="2">Längd dykrör</th></tr><tr><th></th><th></th><th>200</th><th>300 [mm]</th></tr><tr><td>80</td><td>80</td><td>130</td><td>130</td></tr><tr><td>100...250</td><td>100</td><td>-</td><td>160</td></tr></table>	Rör Ø Mått [mm]	Isolertjocklek [mm]	Givardelar i mm		Längd dykrör				200	300 [mm]	80	80	130	130	100...250	100	-	160																						
Rör Ø Mått [mm]	Isolertjocklek [mm]			Givardelar i mm																																					
		Längd dykrör																																							
		200	300 [mm]																																						
80	80	130	130																																						
100...250	100	-	160																																						
Optimal montering 	<table><tr><th rowspan="2">Rör Ø Mått [mm]</th><th rowspan="2">Givardelar [mm]</th><th colspan="4">Längd dykrör</th></tr><tr><th>100</th><th>150</th><th>200</th><th>300 [mm]</th></tr><tr><td>40</td><td></td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>50</td><td></td><td>-</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>65</td><td></td><td>-</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>80</td><td></td><td>-</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>100...250</td><td></td><td>-</td><td>-</td><td>x</td><td>x</td></tr></table>	Rör Ø Mått [mm]	Givardelar [mm]	Längd dykrör				100	150	200	300 [mm]	40		x	x	x	x	50		-	x	x	x	65		-	x	x	x	80		-	x	x	x	100...250		-	-	x	x
Rör Ø Mått [mm]	Givardelar [mm]			Längd dykrör																																					
		100	150	200	300 [mm]																																				
40		x	x	x	x																																				
50		-	x	x	x																																				
65		-	x	x	x																																				
80		-	x	x	x																																				
100...250		-	-	x	x																																				
Anliggnings-temperaturgivare 	Ta bort en bit isolering, ungefär 100 mm (se bild) när du använder en anliggnings-temperaturgivare.																																								

Definitioner på skyddsformer (Kapslingsklasser) IP..

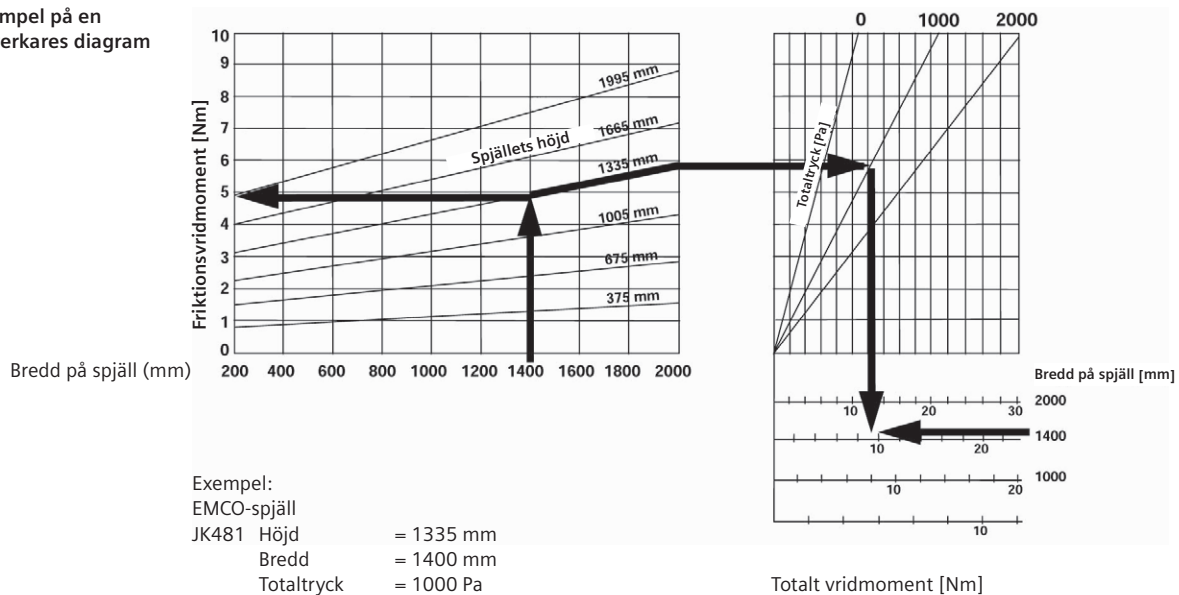
	1:a Siffran		2:a Siffran		3:a Siffran
	Beröringsskydd		Vattenskydd		Skydd mot mekanisk åverkan
IP		IP		IP	
0	Inget skydd	0	Inget skydd	0	Inget skydd
1	Skydd mot: solida föremål över 50 mm. Oavsiktlig beröring av hand	1	Skydd mot: vertikalt fallande vattendroppar	1	Skydd mot: slag från 15 cm höjd och 150 gr. Energi: 0,225 Joule
2	Skydd mot: solida föremål över 12 mm. Oavsiktlig beröring av finger	2	Skydd mot: strilsäkert mot upp till 15° från vertikalplanet	2	Skydd mot: slag från 15 cm höjd och 250 gr. Energi: 0,375 Joule
3	Skydd mot: solida föremål över 2,5 mm. Oavsiktlig beröring (verktyg+kabel)	3	Skydd mot: strilsäkert mot upp till 60° från vertikalplanet	3	Skydd mot: slag från 20 cm höjd och 250 gr. Energi: 0,500 Joule
4	Skydd mot: solida föremål över 1 mm. Oavsiktlig beröring (verktyg+kabel)	4	Skydd mot: spolande vatten från alla riktningar	4	Skydd mot: slag från 40 cm höjd och 500 gr. Energi: 2,00 Joule
5	Skydd mot: damminträngning	5	Skydd mot: sprutande vatten från alla riktningar	5	Skydd mot: slag från 40 cm höjd och 1,5 kg.. Energi: 6,00 Joule
6	Skydd mot: Totalt skydd mot damm	6	Skydd mot: översköljande vatten	6	Skydd mot: slag från 40 cm höjd och 5 kg. Energi: 20,00 Joule

Val av spjällställdon

Välj spjällställdon

Information om spjället som krävs för att välja rätt spjällställdon. Tillverkaren tillhandahåller storleksdiagram för de olika spjällställdonen i sin dokumentation. Detta ger dig möjlighet att fastställa det vridmoment som krävs för spjällställdonet baserat på dess bredd, höjd och anläggningens tryckinställningar.

Exempel på en tillverkares diagram



För att garantera att ställdonet uppnår rätt vridmoment vid drift och nedsmutsning av anläggningen bör ställdonets vridmoment ligga 20 procent över det som krävs för ett nytt spjällställdon.

Säkerhetsfaktor SF = 0,8

Allmänt vridmoment = Vridmomentsegenskaper [Nm/m²] x spjällområde [m²]

Antal ställdon = $\frac{\text{Totalt vridmoment som krävs för spjällställdonet}}{\text{SF1 x ställdonets vridmoment (se specifikation)}}$

Ställdonsserier GBB

Nominellt vridmoment = 20 Nm

Antalet ställdon = $\frac{9,7 \text{ Nm}}{0,8 \times 20 \text{ Nm}} \leq 1 \rightarrow 1$

Styrsignal

Reglering med Synco RMU7...
DC 0...10 V

Spjällställdon: GBB161.1E

Rörvikter

För stålrör med normal godstjocklek

DN	Ytterdiameter i mm	Godstjocklek i mm	Rörvikt kg/m	Vattenfylld kg/m	Vatten + isolering kg/m
20	26,9	2,3	1,4	1,7	2,4
25	33,7	2,6	1,99	2,63	3,6
32	42,4	2,6	2,57	3,66	4,7
40	48,3	2,6	2,95	4,41	5,7
50	60,3	2,9	4,14	6,48	8,6
65					
80	88,9	3,2	6,8	12,6	16,5
100	114,3	3,6	9,9	18,93	25,3
125	139,7	4	13,5	27,1	40,3
150	168,3	4,5	18,1	38	50,3
200	219,1	5,9	31	64,8	85,8
250	273,0	6,3	41,6	95	118,5
300	323,9	7,1	55,6	130,7	156,6

Längdutvidgning

Kopparrör i mm

Rörlängd i m	Temperaturdifferens °C						
	40	50	60	70	80	90	100
1	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7
2	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3
3	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
4	2,7	3,3	4,0	4,7	5,3	6,0	6,6
5	3,3	4,2	5,0	5,8	6,6	7,5	8,3
6	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
7	4,7	5,8	7,0	8,1	9,3	10,5	11,6
8	5,3	6,6	8,0	9,3	10,6	12,0	13,3
9	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0
10	6,6	8,3	10,0	11,6	13,3	15,0	16,6

Längdutvidgning

Stålrör i mm

Rörlängd i m	Temperaturdifferens °C						
	40	50	60	70	80	90	100
1	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
2	0,9	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3
3	1,4	1,7	2,1	2,4	2,8	3,1	3,5
4	1,8	2,3	2,8	3,2	3,7	4,2	4,6
5	2,3	2,9	3,5	4,1	4,6	5,2	5,8
6	2,8	3,5	4,1	4,8	5,5	6,2	6,9
7	3,2	4,1	4,8	5,7	6,4	7,3	8,1
8	3,7	4,6	5,5	6,5	7,4	8,3	9,2
9	4,1	5,2	6,2	7,3	8,3	9,4	10,4
10	4,6	5,8	6,9	8,1	9,2	10,4	11,5

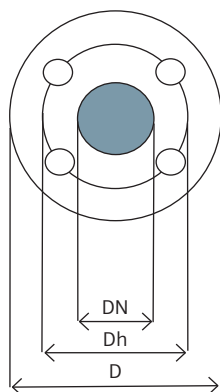
Flänsnormer

PN10: DIN 2632 SMS 2032					
Fläns			Bult		
DN	D	Dh	Antal	Dim	L
10	90	60	4	M12	50
15	95	65	4	M12	50
20	105	75	4	M12	50
25	115	85	4	M12	50
32	140	100	4	M16	60
40	150	100	4	M16	60
50	165	125	4	M16	60
65	185	145	4	M16	60
80	200	160	8	M16	65
100	220	180	8	M16	65
125	250	210	8	M16	65
150	285	240	8	M20	75
200	340	295	8	M20	75
250	395	350	12	M20	80
300	445	400	12	M20	80
350	505	460	12	M20	80

PN16: DIN 2633 SMS 2033					
Fläns			Bult		
DN	D	Dh	Antal	Dim	L
10	90	60	4	M12	50
15	95	65	4	M12	50
20	105	75	4	M12	50
25	115	85	4	M12	50
32	140	100	4	M16	60
40	150	110	4	M16	60
50	165	125	4	M16	60
65	185	145	4	M16	60
80	200	160	8	M16	65
100	220	180	8	M16	65
125	250	210	8	M16	65
150	285	240	8	M20	75
200	340	295	12	M20	80
250	405	355	12	M24	80
300	460	410	12	M24	90
350	520	470	12	M24	90

PN25: DIN 2634 SMS 2034					
Fläns			Bult		
DN	D	Dh	Antal	Dim	L
10	90	60	4	M12	50
15	95	65	4	M12	50
20	105	75	4	M12	50
25	115	85	4	M12	50
32	140	100	4	M16	60
40	150	110	4	M16	60
50	165	125	4	M16	60
65	185	145	8	M16	60
80	200	160	8	M16	65
100	235	190	8	M20	65
125	270	220	8	M24	65
150	300	250	8	M24	75
200	360	310	12	M24	90
250	425	370	12	M27	100
300	485	430	16	M27	100
350	555	490	16	M30	120

PN40: DIN 2635 SMS 2035					
Fläns			Bult		
DN	D	Dh	Antal	Dim	L
10	90	60	4	M12	50
15	95	65	4	M12	50
20	105	75	4	M12	60
25	115	85	4	M12	60
32	140	100	4	M16	60
40	150	110	4	M16	60
50	165	125	4	M16	60
65	185	145	4	M16	70
80	200	160	8	M16	70
100	235	190	8	M20	75
125	270	220	8	M24	80
150	300	250	8	M24	90
200	375	320	12	M27	110
250	450	385	12	M30	120
300	515	450	16	M30	130
350	580	510	16	M33	140



DN = Hålet i flänsen
Dh = Hålcirkeln för bultarna
D = Flänsens ytterdiameter

Motståndstabel för temperaturgivare LG-Ni 1000 ohm vid 0 °C

t [°C]	Rf [Ω]	t [°C]	Rf [Ω]	t [°C]	Rf [Ω]	t [°C]	Rf [Ω]
-60	751,8	5	1 022,3	55	1260,1	110	1 557,0
-58	759,5	6	1 026,7	56	1265,1	112	1 568,5
-56	767,3	7	1 031,2	57	1270,2	114	1 580,0
-54	775,1	8	1 035,7	58	1275,3	116	1 591,8
-52	783,0	9	1 040,3	59	1280,3	118	1 603,6
-50	790,9	10	1 044,8	60	1285,4	120	1 615,4
-48	798,8	11	1 049,3	61	1290,6	122	1 627,2
-46	806,8	12	1 053,9	62	1295,7	124	1 639,1
-44	814,7	13	1 058,4	63	1300,8	126	1 651,1
-42	822,8	14	1 063,0	64	1306	128	1 663,1
-40	830,8	15	1 067,6	65	1311,1	130	1 675,2
-38	838,9	16	1 072,2	66	1316,3	132	1 687,3
-36	847,1	17	1 076,8	67	1321,5	134	1 699,5
-34	855,2	18	1 081,4	68	1326,7	136	1 711,8
-32	863,4	19	1 086,0	69	1331,9	138	1 724,1
-30	871,7	20	1 090,7	70	1337,1	140	1 736,5
-29	875,8	21	1 095,3	71	1342,4	142	1 748,9
-28	880,0	22	1 100,0	72	1347,6	144	1 761,4
-27	884,1	23	1 104,6	73	1352,9	146	1 774,0
-26	888,3	24	1 109,3	74	1358,2	148	1 786,6
-25	892,5	25	1 114,0	75	1363,5	150	1 799,3
-24	896,7	26	1 118,7	76	1368,8	152	1 812,0
-23	900,8	27	1 123,4	77	1374,1	154	1 824,8
-22	905,0	28	1 128,1	78	1379,4	156	1 837,1
-21	909,3	29	1 132,9	79	1384,8	158	1 850,6
-20	913,5	30	1 137,6	80	1390,1	160	1 863,6
-19	917,7	31	1 142,4	81	1395,5	162	1 876,7
-18	922,0	32	1 147,1	82	1400,9	164	1 889,8
-17	926,2	33	1 151,9	83	1406,3	166	1 902,9
-16	930,5	34	1 156,7	84	1411,7	168	1 916,2
-15	934,7	35	1 161,5	85	1417,1	170	1 929,5
-14	939,0	36	1 166,3	86	1422,5	172	1 942,9
-13	943,3	37	1 171,2	87	1428	174	1 956,3
-12	947,6	38	1 176,0	88	1433,4	176	1 969,8
-11	951,9	39	1 180,9	89	1438,9	178	1 983,4
-10	956,2	40	1 185,7	90	1444,4	180	1 997,0
-9	960,6	41	1 190,6	91	1449,9	182	2 010,7
-8	964,9	42	1 195,5	92	1455,4	184	2 024,5
-7	969,3	43	1 200,4	93	1460,9	186	2 038,3
-6	973,6	44	1 205,3	94	1466,5	188	2 052,2
-5	978,0	45	1 210,2	95	1 472,0	190	2 066,1
-4	982,4	46	1 215,1	96	1 477,6	192	2 080,2
-3	986,8	47	1 220,1	97	1 483,2	194	2 094,3
-2	991,2	48	1 225,0	98	1 488,8	196	2 108,4
-1	995,6	49	1 230,0	99	1 494,4	198	2 122,7
0	1 000,0	50	1 235,0	100	1 500,0	200	2 137,0
1	1 004,4	51	1 240,0	102	1 511,3	210	2 209,5
2	1 008,9	52	1 245,0	104	1 522,6	220	2 283,7
3	1 013,3	53	1 250,0	106	1 534,0	230	2 359,8
4	1 017,8	54	1 255,0	108	1 545,5	240	3 437,6
5	1 022,3	55	1260,1	110	1 557,0	250	2517,3

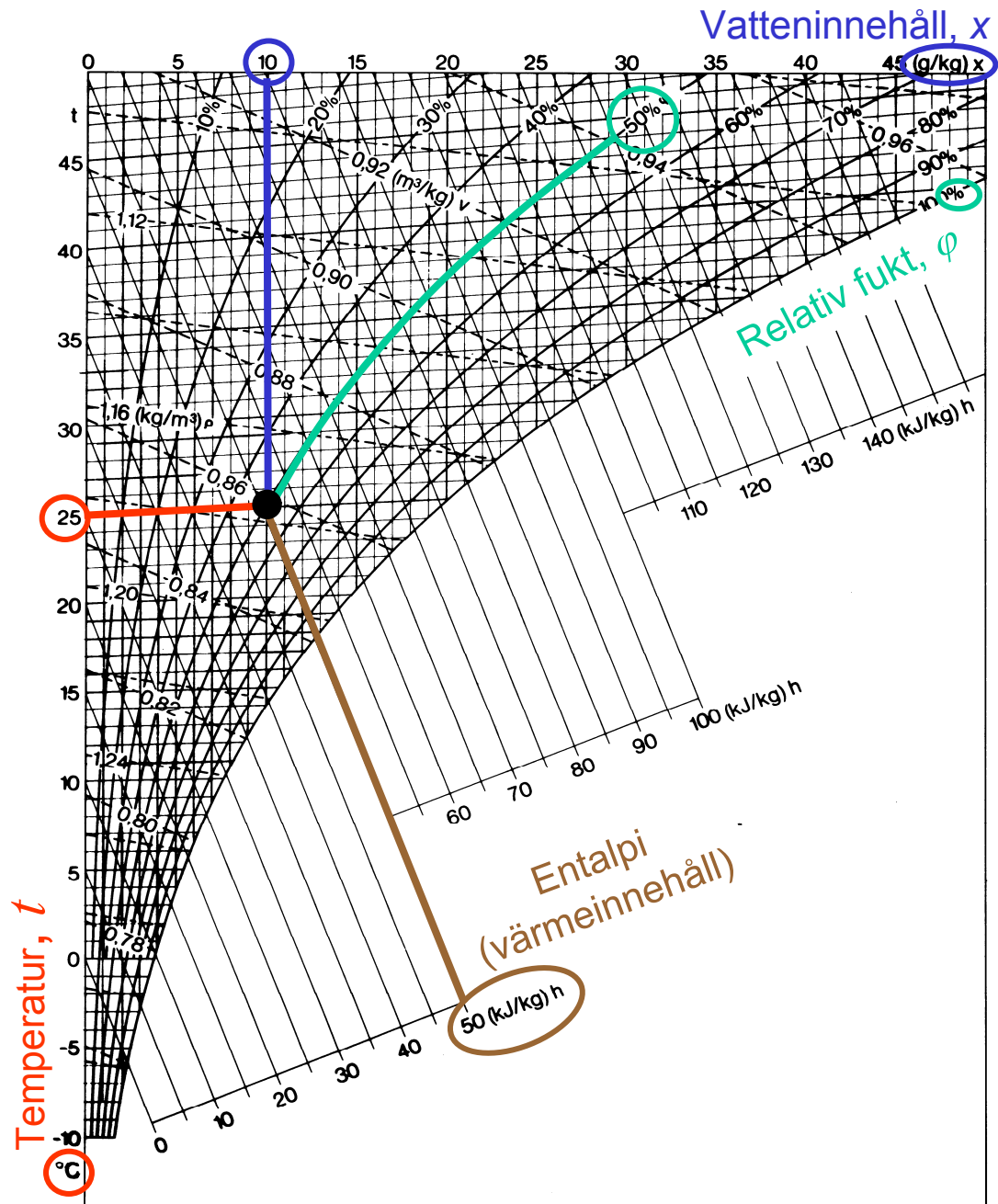
Motståndstabel för temperaturgivare Pt 100 ohm vid 0 °C

t [°C]	R _f [Ω]	t [°C]	R _f [Ω]	t [°C]	R _f [Ω]	t [°C]	R _f [Ω]
-100	60,3	40	115,5	90	134,7	300	211,8
-90	64,4	41	115,9	91	135,1	305	213,6
-80	68,4	42	116,3	92	135,5	310	215,3
-70	72,4	43	116,7	93	135,8	315	217,1
-60	76,4	44	117,1	94	136,2	320	218,8
-50	80,4	45	117,5	95	136,6	325	220,6
-40	84,3	46	117,9	96	137,0	330	222,4
-30	88,2	47	118,2	97	137,4	335	224,1
-20	92,2	48	118,6	98	137,7	340	225,9
-10	96,1	49	119,0	99	138,1	345	227,6
0	100,0	50	119,4	100	138,5	350	229,3
1	100,4	51	119,8	105	140,4	355	231,1
2	100,8	52	120,2	110	142,3	360	232,8
3	101,2	53	120,6	115	144,2	365	234,5
4	101,6	54	121,0	120	146,1	370	236,3
5	102,0	55	121,3	125	147,9	375	238,0
6	102,3	56	121,7	130	149,8	380	239,7
7	102,7	57	122,1	135	151,7	385	241,4
8	103,1	58	122,5	140	153,5	390	243,2
9	103,5	59	122,9	145	155,4	395	244,9
10	103,9	60	123,2	150	157,3	400	246,6
11	104,3	61	123,6	155	159,1	405	248,3
12	104,7	62	124,0	160	161,0	410	250,0
13	105,1	63	124,4	165	162,9	415	251,8
14	105,5	64	124,8	170	164,7	420	253,5
15	105,9	65	125,2	175	166,6	425	255,2
16	106,2	66	125,5	180	168,4	430	256,9
17	106,6	67	125,9	185	170,2	435	258,6
18	107,0	68	126,3	190	172,1	440	260,3
19	107,4	69	127,0	195	173,9	445	262,0
20	107,8	70	127,1	200	175,8	450	263,7
21	108,2	71	127,5	205	177,6	455	265,4
22	108,6	72	127,8	210	179,4	460	267,1
23	109,0	73	128,2	215	181,2	465	268,7
24	109,4	74	128,6	220	183,1	470	270,4
25	109,7	75	129,0	225	184,9	475	272,1
26	110,1	76	129,4	230	186,7	480	273,8
27	110,5	77	129,8	235	188,5	485	275,4
28	110,9	78	130,1	240	190,3	490	277,1
29	111,3	79	130,5	245	192,1	495	278,8
30	111,7	80	130,9	250	193,9	500	280,4
31	112,1	81	131,3	255	195,7	505	282,0
32	112,4	82	131,7	260	197,5	510	283,7
33	112,8	83	132,0	265	199,3	515	285,3
34	113,2	84	132,4	270	201,1	520	287,00
35	113,6	85	132,8	275	202,9	525	288,6
36	114	86	133,2	280	204,7	530	290,2
37	114,4	87	133,6	285	206,5	535	291,9
38	114,8	88	133,9	290	208,2	540	293,5
39	115,2	89	134,2	295	210,0	545	295,1

Motståndstabel för temperaturgivare PT 1000 ohm vid 0 °C

t [°C]	R _f [Ω]	t [°C]	R _f [Ω]	t [°C]	R _f [Ω]	t [°C]	R _f [Ω]	t [°C]	R _f [Ω]	t [°C]	R _f [Ω]
-39	846,7	0	1000,0	40	1155,4	80	1308,9	120	1460,6	200	1758,4
-38	850,6	1	1003,9	41	1159,3	81	1312,7	122	1468,2	202	1765,8
-37	854,6	2	1007,8	42	1163,1	82	1316,6	124	1475,7	204	1773,1
-36	858,5	3	1011,7	43	1167,0	83	1320,4	126	1483,2	206	1780,5
-35	862,5	4	1015,6	44	1170,8	84	1324,2	128	1490,7	208	1787,8
-34	866,4	5	1019,5	45	1174,7	85	1328,0	130	1498,2	210	1795,1
-33	870,4	6	1023,4	46	1178,5	86	1331,8	132	1505,8	212	1802,5
-32	874,3	7	1027,3	47	1182,4	87	1335,6	134	1513,3	214	1809,8
-31	878,3	8	1031,2	48	1186,2	88	1339,4	136	1520,8	216	1817,1
-30	882,2	9	1035,1	49	1190,1	89	1343,2	138	1528,3	218	1824,4
-29	886,2	10	1039,0	50	1194,0	90	1347,0	140	1535,8	220	1831,7
-28	890,1	11	1042,9	51	1197,8	91	1350,8	142	1543,3	222	1839,0
-27	894,0	12	1046,8	52	1201,6	92	1354,6	144	1550,7	224	1846,3
-26	898,0	13	1050,7	53	1205,5	93	1358,4	146	1558,2	226	1853,6
-25	901,9	14	1054,6	54	1209,3	94	1362,2	148	1565,7	228	1860,9
-24	905,9	15	1058,5	55	1213,2	95	1366,0	150	1573,2	230	1868,2
-23	909,8	16	1062,4	56	1217,0	96	1369,8	152	1580,6	232	1875,5
-22	913,7	17	1066,3	57	1220,9	97	1373,6	154	1588,1	234	1882,9
-21	917,7	18	1070,2	58	1224,7	98	1377,4	156	1595,6	236	1890,0
-20	921,6	19	1074,0	59	1228,6	99	1381,2	158	1603,0	238	1897,3
-19	925,5	20	1077,9	60	1232,4	100	1385,0	160	1610,5	240	1904,6
-18	929,5	21	1081,8	61	1236,2	101	1388,8	162	1617,9	242	1911,8
-17	933,4	22	1085,7	62	1240,1	102	1392,6	164	1625,3	244	1919,1
-16	937,3	23	1089,6	63	1243,9	103	1396,4	166	1632,8	246	1926,3
-15	941,2	24	1093,5	64	1247,7	104	1400,2	168	1640,2	248	1933,6
-14	945,2	25	1097,3	65	1251,6	105	1403,9	170	1647,6	250	1940,8
-13	949,1	26	1101,2	66	1255,4	106	1407,7	172	1655,0	252	1948,0
-12	953,0	27	1105,1	67	1259,2	107	1411,5	174	1662,5	254	1955,3
-11	956,9	28	1109,0	68	1263,1	108	1415,3	176	1669,9	256	1962,5
-10	960,9	29	1112,8	69	1266,9	109	1419,1	178	1677,3	258	1969,7
-9	964,8	30	1116,7	70	1270,7	110	1422,9	180	1684,7	260	1976,9
-8	968,7	31	1120,6	71	1274,5	111	1426,6	182	1692,1	262	1984,2
-7	972,6	32	1124,5	72	1278,4	112	1430,4	184	1699,5	264	1991,4
-6	976,5	33	1128,3	73	1282,2	113	1434,2	186	1706,9	266	1998,6
-5	980,4	34	1132,2	74	1286,0	114	1438,0	188	1714,2	268	2005,8
-4	984,4	35	1136,1	75	1289,8	115	1441,7	190	1721,6	270	2013,0
-3	988,3	36	1139,9	76	1293,7	116	1445,5	192	1729	272	2020,1
-2	992,2	37	1143,8	77	1297,5	117	1449,3	194	1736,4	274	2027,3
-1	996,1	38	1147,7	78	1301,3	118	1453,1	196	1743,7	276	2034,5
0	1000,0	39	1151,5	79	1305,1	119	1456,8	198	1751,1	278	2041,7

Hx-diagrammets storheter



Omvandling

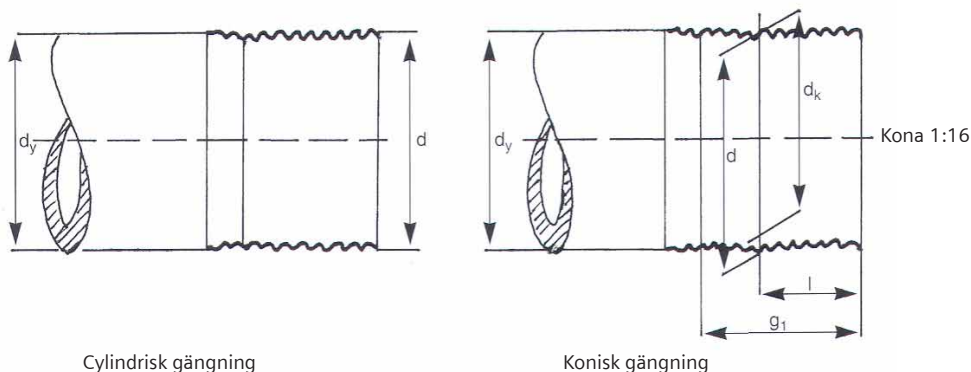
Tryck

bar	kp/cm ²	mbar	mvp	mmvp	Pa	kPa	MPa	psi	mmHg
				1	10	0,01			
		6		60	600	0,6			
0,01	0,01	10	0,1	100	1000	1	0,001	0,15	7,8
0,016	0,016	16	0,16	160	1600	1,6	0,0016	0,23	12
0,025	0,025	25	0,25	250	2500	2,5	0,0025	0,36	18,75
0,04	0,04	40	0,4	400	4000	4	0,004	0,58	30
0,06	0,06	60	0,6	600	6000	6	0,006	0,87	45
0,1	0,1	100	1	1000		10	0,01	1,45	75
0,16	0,16	160	1,6	1600		16	0,016	2,32	120
0,25	0,25	250	2,5	2500		25	0,025	3,63	187,5
0,4	0,4	400	4	4000		40	0,04	5,8	300
0,6	0,6	600	6	6000		60	0,06	8,7	450
1	1	1000	10	10000		100	0,1	14,5	750
1,6	1,6		16			160	0,16	23,2	1200
2,5	2,5		25			250	0,25	36,25	1875
4	4		40			400	0,4	58	
6	6		60			600	0,6	87	
10	10		100			1000	1	145	
16	16					1600	1,6	232	
25	25					2500	2,5	362,5	
40	40					4000	4	580	
60	60					6000	6	870	
100	100					10000	10	1450	
160	160						16	2320	
250	250						25	3630	
400	400						40	5800	
600	600						60	8700	
1000	1000						100	14500	

Anm. 1 bar = 0,1 MPa
 1 bar = 14,5 psi
 1 bar = 750 torr (mm Hg)
 1 kg/cm² = 0,981 bar

Rörgängtabell

Whitworths gängform


BSP = Svensk standard
NPT = Konisk

I RSK benämns
Cylindrisk gänga = G
Konisk ytter = R
Konisk inner = Rp

Rp = invändig gg.
R = utvändig gg.

Gängtabell

Rörets anslutning	Gänga	Rörets dy mm	Yttre gängdiameter mm d	Gänga kärndiameter dk mm	Gänglängd		Användbar längd g1 max.	Antal gångor per eng. tum
					I Max.	I Min.		
(6)	(1/8)"	10,2	9,728	8,566	4,9	3,1	7,4	28
8	1/4"	13,5	13,157	11,445	7,3	4,7	11	19
10	3/8"	17,2	16,662	14,950	7,7	5,1	11,4	19
15	1/2"	21,3	20,955	18,631	10	6,4	15	14
20	3/4"	26,9	26,441	24,117	11,3	7,7	16,3	14
25	1"	33,7	33,249	30,291	12,7	8,1	19,1	11
32	1 1/4"	42,4	41,910	38,952	15	10,4	21,4	11
40	1 1/2"	48,3	47,803	44,845	15	10,4	21,4	11
50	2"	60,3	59,614	56,656	18,2	13,6	25,7	11
65	2 1/2"	76,1	75,184	72,226	21	14	30,2	11
80	3"	88,9	87,884	84,926	24,1	17,1	33,3	11
(90)	(3 1/2)"	101,6	100,330	97,372	26,5	20,5	35,7	11
100	4"	114,3	113,030	110,072	28,9	21,9	39,3	11
125	5"	139,7	138,430	135,472	32,1	25,1	43,6	11
150	6"	165,1	163,830	160,872	32,1	25,1	43,6	11

Praktiska tips

Tabeller

Vattnets hårdhet

Summan av temporär och permanent hårdhet kallas totalhårdhet.

Totalhårdheten mäts i tyska hårdhetsgrader (°dH)

0...2 °dH	= Mycket mjukt
2...5 °dH	= Mjukt
5...10 °dH	= Medelhårt
10...20 °dH	= Hårt
>20 °dH	= Mycket hårt

Över 15 °dH ger risk vid uppvärmning med utfällning på textilier, kärl, pannor och i varmvattenssystemet.

Om vattnet är mjukare än 3 °dH är det korrosivt.

pH-värde är ett mått på surhet och basiskhet hos en vätska på en skala från 0 till 14 där 7 representerar neutralitet. Tal lägre än 7 surhet, tal högre än 7 tilltagande basiskhet. Lågt pH kan orsaka korrosionsskador och ökande metallhalter i vattnet. Mindre än <4 ger mycket stora korrosionsskador även vid syrefritt vatten. Även högt pH kan ge korrosionsproblem, men dessutom smakproblem och utfällningar.

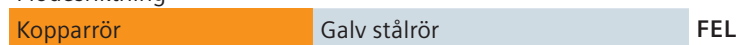
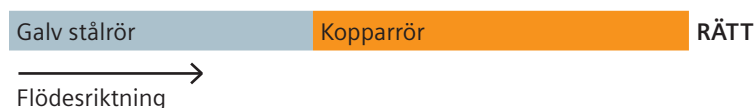
Material teknik

Galvanisk korrosion kan inträffa när två olika metaller, som ligger långt ifrån varandra i den galvaniska spänningsserien är i kontakt med varandra och omgivna av vatten eller fukt.

Rostfritt stål	18 Cr 10 Ni 3 Mo	↑ Ädla Oädla ↓
Rostfritt stål	18 Cr 8 Ni	
Rostfritt stål	18 Cr	
Rostfritt stål	13 Cr	
Kopparnickel	90 Cu 10 Ni	
Koppar	Cu	
Aluminiummässing	76 Cu 22 Zn 2 Al	
Specialmässing	65 Cu 31 Zn 2 Pb 2 Al 1 Sn	
Mässing	65 Cu 33 Zn 2 Pb	
Rödmetsall	85 Cu 5 Zn 5 Pb 5 Sn	
Fosforkopparlod	89 Cu 6 P 5 Ag	
Mässing	58 Cu 39 Zn 3 Pb	
Mjuklod	97 Sn 3 Ag	
Kolstål		
Gjutjärn	95 Fe 3 C 2 Si	
Aluminium		
Aluminium	97 Al 3 Mg	
Zink		

Galvaniska spänningsserien avseende relativt hårt tappvatten vid rumstemperatur med pH-värde ca 7,5

Blandning av material



Medium för Siemens ventiler

	Vatten slutna system 1...110 °C	Vatten slutna system 2...120 °C	Vatten slutna system 1...130 °C	Vatten slutna system 5...110 °C	Vatten slutna system -15...120 °C *3	Vatten slutna och öppna system -20...130 °C *3	Vatten slutna system -20...150 °C *3	Vatten slutna system -20...180 °C *3	Vatten slutna och öppna system -25...150 °C *3	Vatten slutna system -10...150 °C *3	Vatten slutna system >1...180 °C	Vatten slutna system -10...180 °C *3	Vatten slutna system -25...220 °C *3	Mättad ånga <180 °C (9 bar) abs	Mättad ånga <150 °C (2 bar) abs	Mättad ånga <150 °C (3 bar) abs	Mättad ånga <180 °C (6 bar) abs	Överhettad ånga <180 °C (6 bar) abs	Överhettad ånga <180 °C (2 bar) abs	Mättad ånga <200 °C (17 bar) abs	Mättad ånga <220 °C (11 bar) abs	Värmebärarolja <350 °C	Mineraloljehaltiga medium 2...120 °C	Primär fjärrvärme	Antifrogen N (Etylen glykol)	Antifrogen L (Propylen glykol)	Hycool, Tyfoxit, Pekasol fritt från syre *2	Ammoniak
VVF31... + VXF31... DN 15...40 PN 10										1															1	1		
VVF31... + VXF31... DN 50...150 PN 10										1															1	1	1	
VVF40... + VXF40... DN 15...65 PN 16										1															1	1		
VVF40... + VXF40... DN 80...150 PN 16										1															1	1	2	
VVF41... DN 50...150 PN 16										1					1				2					2	1	1	2	
VXF41... DN 50...150 PN 16										1													2		1	1	2	
VVF45... DN 50...150 PN 16										1					1				2				2	1	1	1	2	
VVF52... DN 15...40 PN 16/25							1	2			2	2			1		2	2					2	1	1	1	2	
VVF61... DN 15...25 PN 40													1							1		2		1	1	1	2	
VVF61... DN 40...150 PN 40													1								1	2		1	1	1	2	
VVG11... + VVG11... DN 15 PN 10		1																							1	1		
VVG11... + VVG11... DN 25...40 PN 10					1																				1	1		
VVG41... DN 15...50 PN 16									1							1									1	1		
VVG41... DN 15...50 PN 16									1																1	1	1	
VVG44... + VVG44... DN 15...40 PN 16		1																							1	1	1	
VVP45... + VVP45... DN 10...40 PN 16	1																								1	1		
VVP47... + VVP47... DN 10...40 PN 16				1																					1	1		
VVI46... + VVI46... DN 15...25 PN 16	1																								1	1		
MXG461... + MXF461... DN 15...65 PN 16			1																						1	1		
M3P... FY... DN 80...100 PN 16		1																							1	1		
MXG461...P + MXF461...F DN 15...65		1																					1		1	1		
MXG461H... DN 15...65 PN 16		1									1			1										1	1	1		
MXG461B... DN 15...50 PN 16						1																			1	1	1	
MVF661...N																												1

1) = OK Standard

2) = Special se datablad

Saltlösning måste vara fritt från syre och får inte heller ha höga temperaturer.

Rekommenderas: Vattenbehandling enligt VDI 2035

*2) = Saltlösning måste vara fri från syre och inte ha hög temperatur.

*3) = Vid medietemperatur < 0 °C skall en spindelvärmare användas ex. ASZ6,5 eller Z366 för MAGNETIC.

Praktiska tips Formler

Luft

Värmebatteri

$$\text{Effekt: } P = q \text{ (m}^3/\text{s)} \cdot \Delta t \text{ (}^\circ\text{C)} \cdot 1,2 \quad \text{kW}$$

$$\text{Luftflöde: } q = \frac{P \text{ (kW)}}{\Delta t \text{ (}^\circ\text{C)} \cdot 1,2} \quad \text{m}^3/\text{s}$$

$$\text{Temp. differens: } \Delta t = \frac{P \text{ (kW)}}{q \text{ (m}^3/\text{s)} \cdot 1,2} \quad ^\circ\text{C}$$

Kylbatteri

$$\text{Effekt: } P = q \text{ (m}^3/\text{s)} \cdot \Delta i \text{ (kJ/kg)} \cdot 1,2 \quad \text{kW}$$

$$\text{Luftflöde: } q = \frac{P \text{ (kW)}}{\Delta i \text{ (kJ/kg)} \cdot 1,2} \quad \text{m}^3/\text{s}$$

$$\text{Entalpidiff: } \Delta i = \frac{P \text{ (kW)}}{q \text{ (m}^3/\text{s)} \cdot 1,2} \quad \text{kJ/kg}$$

Vatten

$$\text{Effekt: } P = q_r \text{ (l/s)} \cdot \Delta t_r \text{ (}^\circ\text{C)} \cdot 4,2 \quad \text{kW}$$

$$\text{Vattenflöde: } q_r = \frac{P \text{ (kW)}}{\Delta t_r \text{ (}^\circ\text{C)} \cdot 4,2} \quad \text{l/s}$$

$$\text{Temp. differens: } \Delta t_r = \frac{P \text{ (kW)}}{q_r \text{ (l/s)} \cdot 4,2} \quad ^\circ\text{C}$$

Luft överfört till vatten:

$$\frac{Q \text{ (luft uppvärmd m}^3/\text{h)} \cdot 0,3 \cdot \Delta t}{20 \text{ }^\circ\text{C (vatten 80...60)} \cdot 3600} = \text{l/s}$$

$$U = I \cdot R$$

$$U \text{ (spänning volt)} = I \text{ (strömstyrka ampere)} \cdot R \text{ (resistans ohm)}$$

Effektbehov för transmission Pt:

$$P_t = k \cdot A \cdot \Delta t \text{ [W]}$$

$$k = \text{Värmegenomgångskoefficienten för olika byggnader [W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C]}$$

$$A = \text{Ytan genom vilken värmetransport sker [m}^2\text{]}$$

$$\Delta t = \text{Dimensionerande temp. skillnad (inomhustemp. – LUT)}$$

Effektbehov för ventilation Pl

$$P_l = 0,33 \cdot n \cdot V \cdot \Delta t \text{ [W]}$$

$$n = \text{Antal luftomsättning per timme [oms/h]}$$

$$\Delta t = \text{Dimensionerande temp. skillnad [}^\circ\text{C]}$$

$$V = \text{Ventilerad rumsvolym [m}^3\text{]}$$

Energibehov för transmission Et

$$E_t = k \cdot A \cdot G = P_t \cdot \frac{G}{\Delta t} \text{ [W/h]}$$

$$G = \text{Summa gradtimmar för orten [}^\circ\text{Ch]}$$

$$k = \text{Värmegenomgångskoefficienten för olika byggnader [W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C]}$$

$$A = \text{Ytan genom vilken värmetransport sker [m}^2\text{]}$$

$$\Delta t = \text{Dimensionerande temp. skillnad (inomhustemp. – LUT)}$$

Energibehov för ventilation Ev

$$E_v = 0,36 \cdot 10^{-3} \cdot V \cdot \Delta t \cdot T \text{ kWh}$$

$$V = \text{Luftflöde [m}^3/\text{h]}$$

$$\Delta t = \text{Lufts temperaturhöjning från intag till utsläpp [}^\circ\text{C]}$$

$$T = \text{Drifttid}$$

Sekundär ventil i radiatorsystem

$$\text{Ex. } 80 - 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$q_v = \frac{P \cdot 860}{20} \quad \text{[l/h]}$$

$$q_v = \text{Vattenflöde l/h}$$

$$P = \text{Effektbehov [kW]}$$

$$20 = \text{Temp. diff. vatten}$$

$$860 = \text{konstant}$$

$$(1 \text{ kW} = 860 \text{ kcal})$$

Primärventil i fjärrvärmesystem

$$q_v = \frac{P \cdot 860 \text{ [kW]}}{50} \quad \text{[l/h]}$$

$$q_v = \text{Vattenflöde l/h}$$

$$P = \text{Effektbehov [kW]}$$

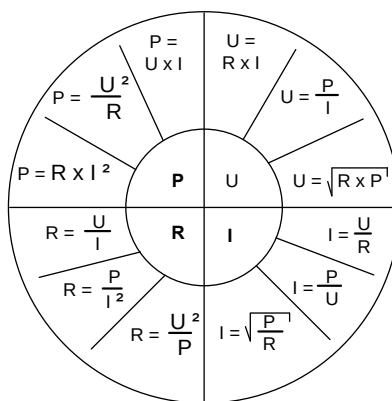
$$50 = \text{Temp. diff. vatten}$$

$$860 = \text{konstant}$$

Att värma 1 m³ vatten 1 °C kräver 1,16 kWh.

För att sänka rumstemperaturen 1 °C kan man sänka framledningen ca 4 °C

Elsnuran



I = STRÖM (Amp)

P = EFFEKT (Watt)

R = MOTSTÅND (Ohm)

U = SPÄNNING (Volt)

A = Area i mm²

0.0175 = Resistiviteten för koppar (Cu)

R_L = Ledningsmotstånd

U_L = Spänningsfall i ledningen

L = Ledningslängd

P_{VENTIL} = Ventileffekt

U_{MAX} = max. spänning (från RC 20V)

(från VV9 19V)

Beräkning av ledningsmotstånd

$$R_L = \frac{0,0175 \times L \times 2}{A}$$

Beräkning av spänningsfall

$$U_L = \frac{P_{\text{ventil}}}{U_{\text{max}}} \times R_L$$

Grova tumregler

(Källa: delvis VVS-Installatörernas Teknikhandbok)

För tappvattenanvändning i lokaler

- Sjukhus 650 l/sängplats/dygn
- Storkök 3 l/portion
- Skola 30 l/elev/dygn
- Daghem 50 l/person/dygn
- Kontor 0,2...0,5 m³/m² och år

Tappvattenanvändning i bostäder

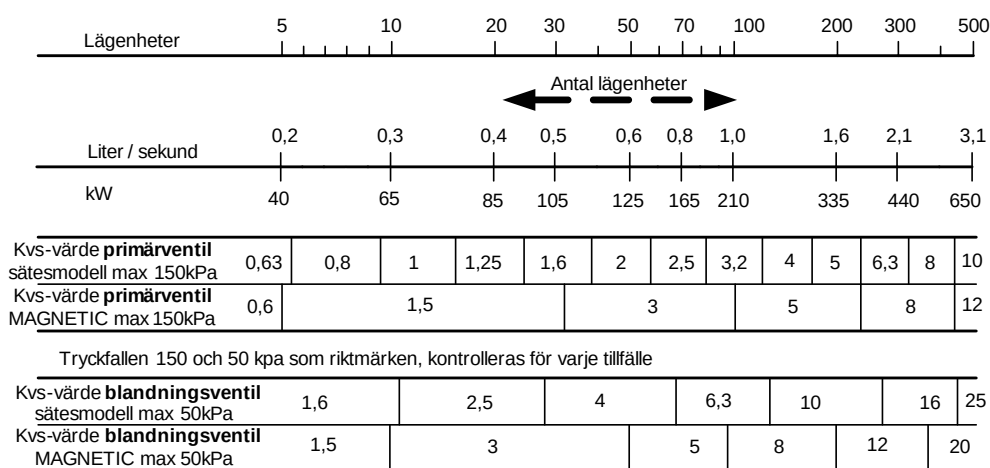
- 200 l/person (badkar) / dygn något mindre med snålspolande WC och dusch
- 2...3 m³ vatten/m² bostadsyta och år
- En tredjedel är varmvatten
- 10 l/person och dygn används för mat och dryck

Tappvatten dimensionering för fördelningsledningar

Lokal	Tappvatten summa normflöde [l/s]	Tappvatten sannolikt flöde [l/s]
Enfamiljshus	1,6	0,6
Flerfamiljshus 10 lgh	14	1,2
Flerfamiljshus 100 lgh	140	5
Flerfamiljshus 200 lgh	280	8
Kontor 100 m²	0,7	0,4
Kontor 1000 m²	7	0,7

För dimensionering av ex. duschar i idrottsanläggning måste djupare beräkning göras. Tumregel ovan förutsätter minst 500 kPa till SV. Temperaturen får inte överskrida 65 °C och max 55 °C före tappstället.

Dimensioneringsnyckel från en praktisk flödesmodell - loggade undercentraler under 2 år



Värme dimensioneringstemperatur

Värmesystem med radiatorer:
Fjärrvärme 60 °C / 45 °C, Värmepump 55 °C / 45 °C
Äldre system dimensionerades för 80 °C / 60 °C. De är ofta överdimensionerade, och därför går det att använda lägre framledningstemperatur. Värme till ventilationssystem är vanligen dimensionerade för lägre returtemperatur, exempelvis 60 °C / 30 °C, 55 °C / 30 °C (eller 80 °C / 40 °C i äldre system).

Största effektbehovet per m² byggnadsarea i bostadshus

	Äldre hus W/m²	Nyare hus W/m²
Södra Sverige	54	45
Mellan Sverige	70	50
Norra Sverige	75	55

Köldbärarsystem brukar dimensioneras tilllopp och retur

- Våt kyla 7...12 °C
- Torr kyla 14...17 °C

Dim. Värmeeffekt- och värmeenergibehov för olika slag av lokaler

Lokal	Värmeeffekt- behov [W/m²]	Årligt värme- energibehov [kWh/m²]	Elenergi för hyresgäst, drift [kWh/m²]
Bostäder, småhus	50...80	150...200	50
Flerbostadshus	50...80	100...150	50
Kontor	40...80	80...250	50...200
Skolor	50...80		50...100

Kylbehov

Lokal	Kyleffekt- behov [W/m²]	Kylenergi- behov [kWh/m²]
Kontor	30...80	15...50
Butiker	30...80	20...50

Vindavkylning, effektiv temperatur

		0	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20
Vind (m/s)	2	-2	-5	-7	-9	-12	-14	-16	-19	-21	-23	-26
	4	-4	-7	-9	-12	-14	-17	-19	-21	-24	-26	-29
	6	-5	-8	-11	-13	-16	-18	-21	-23	-26	-28	-31
	8	-6	-9	-12	-14	-17	-19	-22	-25	-27	-30	-32
	10	-7	-10	-12	-15	-18	-20	-23	-26	-28	-31	-34

= Risk för köldskador om bar hud exponeras mer än 30 minuter.