Acvatix™

Kontinuerlig köldmedieventil med elektromagnetiskt ställdon, PS45 MVL661..-..

hermetiskt tillsluten

- **Hetgas-, expansions- och suggastillämpningar med en enda ventiltyp**
- **Hermetiskt tillsluten**
- **Valbar standardsignal DC 0/2...10 V eller DC 0/4...20 mA**
- **Hög upplösning och reglernoggrannhet**
- **Exakt lägesreglering och lägesåterföring**
- **Kort gångtid (< 1 s)**
- **Stängd i spänningslöst läge**
- **Robust och underhållsfritt**
- **Sex ventilstorlekar med k_{vs}-värden från 0,25…12 m³/h**

Användningsområde

Köldmedieventil MVL661..-.. används för kontinuerlig reglering av köldmediekretsar inklusive kylanläggningar och värmepumpar. Den är lämpad för användning i expansions-, hetgas- och suggasapplikationer. Köldmedieventil MVL661..-.. kan användas med de flesta köldmedierna (R22, R134a, R227ea, R404A, R407C, R410A osv.) samt R744 (CO_2).

Typöversikt

Typbeteckning	Beställningsnummer	DN	k_{vs} [m^3/h]	k_{vs}-reducering [1] [m^3/h]	Δp_{max} [MPa]	Q_0 E [kW]	Q_0 H [kW]	Q_0 D [kW]
MVL661.15-0.4	BPZ:MVL661.15-0.4	15	0,40		2,5	47	9,2	1,7
				0,25		29	5,7	1,0
MVL661.15-1.0	BPZ:MVL661.15-1.0	15	1,0			117	23	4,2
				0,63		74	14	2,6
MVL661.20-2.5	BPZ:MVL661.20-2.5	20	2,5			293	57	10
				1,6		187	37	6,6
MVL661.25-6.3	BPZ:MVL661.25-6.3	25	6,3			737	144	26
				4		468	92	17
MVL661.32-10	S55320-M105	32	10		1,6	1170	230	42
				6,3		740	140	26
MVL661.32-12	BPZ:MVL661.32-12	32	12		0,2	[2]	[2]	50
				8		[2]	[2]	33

[1] 63 % av k_{vs}, se avsnitt k_{vs}-reducering

[2] MVL661.32-12 är endast tillåten för suggasapplikationer

k_{vs} Nominellt köldmedieflöde genom helt öppen ventil (H_{100}), vid tryckdifferens 100 kPa (1 bar), enligt VDI 2173

k_{vs}-värdet och Q_0-kyleffekten kan vid behov reduceras 63 %, se avsnitt k_{vs}-reducering

Qo E Kyleffekt vid expansionsapplikationer

Qo H Kyleffekt vid hetgasapplikationer

Qo D Kyleffekt vid suggasapplikationer och Δp = 0,5 bar

Qo Med R407C vid to = 0 °C, tc = 40 °C

Tryckfallet i förångaren och kondensorn har fastställts till vardera 0,3 bar samt tryckfallet före förångaren (t.ex. med fördelare) till 1,6 bar.

Angivna effekter baserar på en överhettning av 6 K och en underkylning av 2 K.

Köldmediernas olika kyleffekt samt driftdata för de tre applikationerna kan beräknas med hjälp av korrektionstabellerna fr.o.m. sida 13.

För exakt dimensionering rekommenderas ventildimensioneringsprogram ”Refrigeration VASP”.

Tillbehör

PTC värmeelement ASR70

ASR70 utökar köldmedieventilernas applikationsområde för temperaturer vid ventilens inlopp under 0° C. Typiska applikationer är pumpsystem med ammoniak eller CO_2 kylmaskiner.

Direkt montering på köldmedieventilen, inga justeringar.

Se datablad A6V11858863.

PTC värmeelementet levereras komplett med Monteringsinstruktioner A6V11858868.

Beställning

Vid beställning anges typbeteckning, beställningsnummer, benämning och antal.

Exempel

Typbeteckning	Beställningsnummer	Benämning	Antal
MVL661.15-0.4	BPZ:MVL661.15-0.4	Köldmedieventil	10

Ventilhuset och det elektromagnetiska ställdonet bildar en kompakt enhet och kan inte separeras.

Reservdelar

Vid fel i ventilelektroniken kan kopplingsboxen lätt ersättas med ersättningsenhet ASR61. Monteringsanvisning 74 319 0270 0 medföljer ersättningsenheten.

Revisionsnummer

Se tabellen på sidan 20.

Egenskaper och fördelar

- Fyra valbara standardsignaler för bör- och ärvärden
- DIP-omkopplare för k_{vs}-reducering till 63 % av det nominella värdet
- Potentiometer för inställning av min. lyfthöjd för suggasapplikation
- Automatisk kalibrering av lyfthöjd
- Ingång för tvångsstyrning av ”Ventil stängd” eller ”Ventil fullt öppen”
- Lysdiod för indikering av drifttillstånd

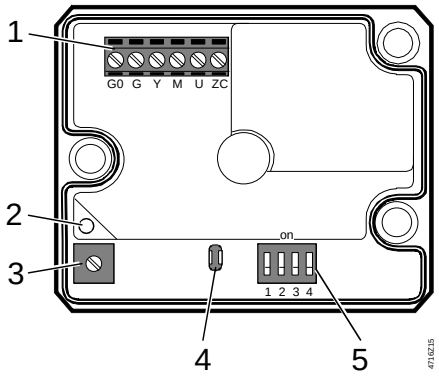
Styrning

Köldmedieventilen MVL661..-.. kan styras med Siemens eller tredjeparts regulatorer som levererar utgångssignal DC 0/2...10 V- eller DC 0/4...20 mA.
För optimal reglering rekommenderas en 4-ledaranslutning mellan regulatorn och ventilen. Vid DC-matning måste en 4-trådsanslutning användas!
Regulatorns GND-signal skall förbindas med ventilens M-plint. M- och G0-plint har samma potential och är internt förbundna i ventilens elektronikdel.
Ventilens lyfthöjd är proportionell mot styrsignalen.

Snabbstängning

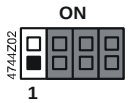
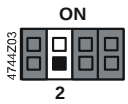
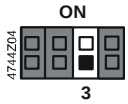
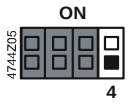
Om styrsignalen bryts, eller vid strömavbrott, kommer returfjädern automatiskt att stänga flödesvägen A → AB.

Betjänings- och indikeringselement i elektronikdelen



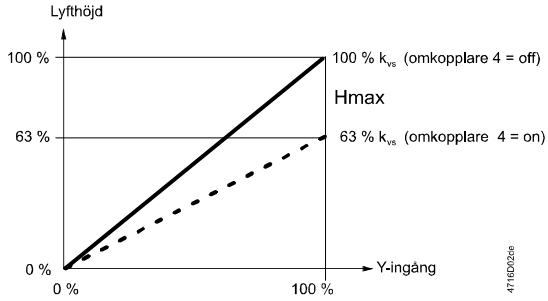
1 Anslutningsplintar
2 Lysdiod för indikering av drifttillstånd
3 Potentiometer Rv för inställning av min. lyfthöjd
4 Automatisk kalibrering
5 DIL-omkopplare för Mode Control

Konfigurering av DIL-omkopplare

Omkopplare	Funktion	ON / OFF	Beskrivning
	Styrsignal Y	ON	Ström [mA]
		OFF	**Spänning [V]** [1)]
	Ställområde Y och U	ON	DC 2…10 V, 4…20 mA
		OFF	**DC 0…10 V**, 0…20 mA [1)]
	Lägesåterföringssignal U	ON	Ström [mA]
		OFF	**Spänning [V]** [1)]
	Nominellt flöde k_{vs}	ON	63 %
		OFF	**100 %** [1)]

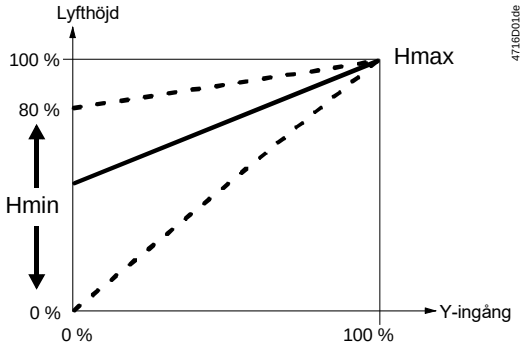
1) **Fabriksinställning**

k_{vs}-reducering



Vid k_{vs}- reducering (DIL-omkopplare 4 i läge ON) begränsas lyfthöjden till 63 %.
63 % av hela lyfthöjden motsvarar då en in- och utgångssignal av 10 V.
Om dessutom lyfthöjden begränsas till 80 % kommer t.ex. min. lyfthöjden att vara 0,63 x 0,80 = 0,50 av hela lyfthöjden.

Inställning av min. lyfthöjd



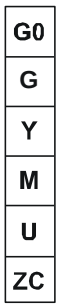
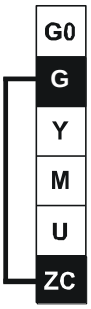
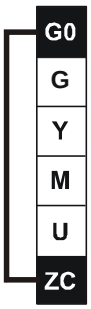
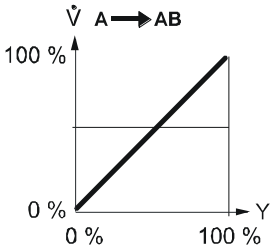
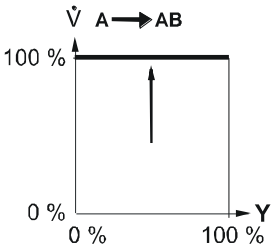
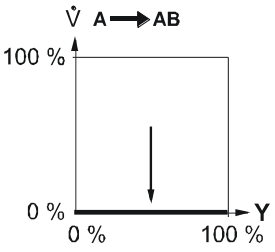
Vid hetgastillämpning kan en fullgod kompressorkylning och oljeåterföring säkerställas med en insprutningsventil, en förbigångsledning över ventilen eller en min. öppning av suggasventilen.

Min. öppningen kan ställas in via regulatorn och Y-signalen eller direkt via ventilelektroniken med vridpotentiometer Rv.

Fabriksinställningen är noll (mekaniskt stopp i moturs riktning). Min. lyfthöjden kan inställas genom att vrida potentiometern i medurs riktning till max. 80 % av k_{vs}.

Varning ⚠ **Vid expansionsapplikationer får potentiometern under inga omständigheter användas för inställning av min. lyfthöjd. Ventilen måste kunna stängas helt.**

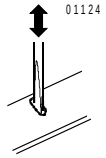
Tvångsstyrning ZC

	ZC – funktion		
	Ingen funktion	Helt öppen	Stängd
Anslutning			
Överföring			
Funktion	• ZC ej ansluten • Ventilen följer Y-signalen • Inställning av min. lyfthöjd är möjlig med potentiometer Rv	• ZC förbunden med G • Ventilen öppnar helt över A → AB	• ZC förbunden med G0 • Ventilen stänger helt över A → AB

Signalprioritet

1. Tvångsstyrningsingång ZC
2. Signalingång Y och/eller inställning av min. lyfthöjd med potentiometer Rv

Kalibrering



MVL661..-.. har en öppning på kretskortet för kalibrering.
Kalibrering aktiveras genom att kortsluta de båda kontakterna på insidan av öppningen (t.ex. med en skruvmejsel). Därvid stängs ventilen helt och öppnas sedan fullt.
Kalibreringen matchar elektroniken med ventilens mekanik.
Under kalibreringsprocessen blinkar den gröna lysdioden under ca 10 sekunder, se avsnitt Indikering av drifttillstånd.

Köldmedieventil MVF661..-. kalibreras före levereras

När behövs en kalibrering?

Efter ersättning av ventilelektroniken, när den röda lysdioden lyser eller när ventilen (vid sätet) läcker.

Indikering av drifttillstånd

LED	Indikering	Funktion	Anmärkning, åtgärd
Grön	Lyser	Drift	Automatisk drift; allt ok
	Blinkar	Kalibrering pågår	Vänta tills kalibreringen är avslutad (lysdioden lyser då grönt eller rött)
Röd	Lyser	Kalibreringsfel	Starta kalibreringen på nytt (kortslut kontakterna via kalibreringsöppningen)
		Internt fel	Ersätt elektroniken
	Blinkar	Nätfel	Kontrollera nätspänningen (utanför frekvens- eller spänningsområdet)
Båda	Släckt ○	Ingen matning	Kontrollera nätspänningen, kontrollera den elektriska inkopplingen
		Fel i elektroniken	Ersätt elektroniken

Anslutningstyp [1)]

4-trådsanslutning bör alltid föredras!

	S_{NA}	P_{MED}	S_{TR}	P_{TR}	I_F	Kabelarea [mm²]		
						1,5	2,5	4,0 [2)]
Typbeteckning	[VA]	[W]	[VA]	[W]	[A]	**Max. kabellängd L [m]**		
4-trådsanslutning MVL661..-..	32	12	≥50	≥40	1,6…4 A	65	110	160
3- trådsanslutning MVL661..-..	32	12	≥50	≥40	1,6…4 A	20	35	50

S_{NA} = Nominell skenbar effekt för val av transformator
P_{med} = Effektförbrukning i applikationen
S_{TR} = Min. skenbar effekt transformator
P_{TR} = Min. effekt vid DC-matning
I_F = Min. erforderlig trög säkring
L = Max. kabellängder. Vid 4-trådsanslutning är max. längden på den separata styrsignalledningen vid 1,5 mm² Cu 200 m.

[1)] Samtliga uppgifter baseras på AC 24 V eller DC 24 V-drift.

[2)] Vid installation med 4 mm², minska kabelarean för anslutning inuti ventilen till 2,5 mm².

Dimensionering

För snabb dimensionering av ventilerna kan tabellen för den relevanta applikationen användas (se fr.o.m. sidan 13).
För exakt dimensionering rekommenderas ventildimensioneringsprogram ”Refrigeration VASP” som kan erhållas från ditt lokala Siemens kontor.

Anvisningar

Kyleffekten Q_0 beräknas genom att multiplicera massflödet med den specifika entalpidifferensen från tabellen log(p)-h för det aktuella köldmediet. För att underlätta bestämningen av kyleffekten, finns en urvalstabell för resp. applikation (se fr.o.m. sid 13).

Vid tillämpningar med direkt eller indirekt hetgasförbigång måste även hänsyn tas till entalpidifferensen för Q_c (kondensoreffekten) vid beräkning av kyleffekten.
Om förångnings- och/eller kondenseringstemperaturerna ligger inom de värden som anges i tabellen, kan kyleffekten bestämmas tämligen exakt genom linjär interpolation (se applikationsexempel fr.o.m. sidan 13).
Vid de driftdata som anges i tabellerna tas inte hänsyn till den tillåtna tryckdifferensen Δp_{max} över ventilen.
Om förångningstemperaturen ökas med 1 K höjs kyleffekten med ca 3 %. Om däremot underkylningen ökas med 1 K höjs kyleffekten med ca 1...2 % (gäller endast ner till en underkylning av ca 8 K).

Projektering

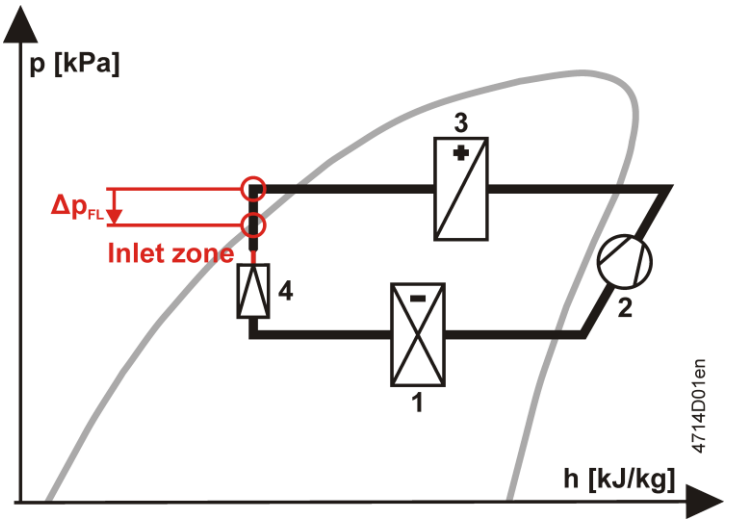
Varning ⚠

Beroende på applikation måste ytterligare installationsföreskrifter beaktas och nödvändiga säkerhetsdetaljer (t.ex. pressostater och fullständigt motorskydd) installeras. För att undvika skador i ventilenhetens tätning, måste anläggningen avluftas på lågtryckssidan efter att tryckprovet har genomförts (ventilport AB), eller ventilen måste vara fullt öppen under tryckprovet samt vid avluftningen (matningsspänning ansluten och max. styrsignal eller tvångsöppning med G → ZC).

Expansionsapplikation

För att undvika ångbildning (Flashgas) i expansionsapplikationer, får köldmediets hastighet i vätskeledningen inte överstiga 1 m/s. För att säkerställa detta, måste vätskeledningens diameter vara större än ventilens anslutning. Detta kan uppnås genom att minska ventilens anslutningar.

Planering



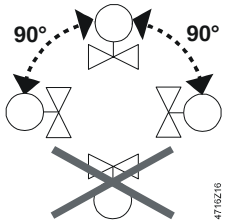
1 = Förångare
2 = Kompressor
3 = Kondensator
4 = Expansionsventil

a) Differenstrycket över reducering måste vara mindre än hälften av differenstryck Δp_{FL}.
b) Inloppssträckan mellan diameterreducering och expansionsventilens inlopp
- Måste vara rak och minst 600 mm
- Får inte innehålla några ventiler

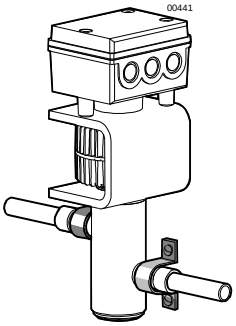
Ett filter/tork skall monteras före expansionsventilen.
Ventilen är inte explosionssäker.
Den är inte godkänd för användning tillsammans med ammoniak (NH3, R717).

Montering

Monteringen och igångkörningen av ventilen samt monteringen av ersättningselektroniken skall utföras av behörig personal liksom regulatorns (t.ex. SAPHIR eller PolyCool) konfiguration.



- Köldmedieventilen kan monteras i valfritt läge, dock är upprätt läge att föredra.
- Rörledningar skall placeras så att ventilen inte ligger på en låg punkt i anläggningen, där olja kan samlas.
- Anslut ledningar så att ventilens lödanslutningar ej belastas. Ventilhuset bör fästas så att det inte kan vibrera. I annat fall finns risk att anslutningsröret brister.
- Kontrollera att flödesriktningen genom ventilen är korrekt innan rören löds.
- Inlödningen i rörledningarna skall göras noggrant. För att hindra nedsmutsning och bildning av slagg rekommenderas lödning med skyddsgas.



- Lågan bör vara tillräckligt kraftig för att garantera att lödstället värms upp snabbt, så att själva ventilen inte blir för het.
- Lågan bör riktas bort från ventilhuset
- Ventilhuset får inte bli överhettat vid lödningen, det kan t.ex. kylas med en våt trasa under lödningen.
- Ventilhuset och rören från den måste isoleras.
- Ställdonet får inte kläs in med isolerande material.

Monteringsanvisning 74 319 0232 0 medföljer köldmedieventilen.

Underhåll

Köldmedieventilen är underhållsfri.

Reparation

Ventilen kan inte repareras. Hela enheten måste ersättas.

Avfallshantering

Ventilen klassificeras vid avfallshantering som elektrisk och elektronisk komponent enligt gällande EU-riktlinjer och får inte avfallshanteras som osorterade hushållssopor.

- Avfallshantering ska ske inom de avsedda kanalerna för insamling av elektriskt och elektroniskt avfall.
- Lokal och aktuell lagstiftning skall alltid beaktas.

Garanti

Användarrelaterade tekniska data måste uppfyllas.
Vid överskridande upphör alla garantier från Siemens.

Funktionsdata ställdon

Matning			Endast tillåten med skyddsklenspänning (SELV, PELV)
	AC 24 V	Matningsspänning	AC 24 V ± 20 % (SELV) eller AC 24 V klass 2 (US)
		Frekvens	45...65 Hz
		Effektförbrukning P_{med}	12 W
		Beredskap	< 1 W (ventil stängd)
		Nominell skenbar effekt S_{NA}	32 VA (för val av transformator)
		Erforderlig säkring	1,6…4 A (trög)
		Avsäkring av yttre matarledning	Smältsäkring max. 10 A trög eller Effektbrytare max. 13 A Utlösningskarakteristik B, C, D enligt EN 60898 eller Strömförsörjning med strömbegränsning av max. 10 A
	DC 24 V	Matningsspänning	DC 20…30 V
		Strömupptagning	0,5 A / 2 A (max.)
Signalingångar		Styrsignal Y	DC 0/2...10 V eller DC 0/4...20 mA
		Impedans DC 0/2...10 V	100 kΩ / 5nF
		DC 0/4...20 mA	240 Ω / 5nF
		Tvångsstyrning ZC	
		Ingångsimpedans	22 kΩ
		Stänga ventil (ZC förbunden med G0)	< AC 1 V; < DC 0,8 V
		Öppna ventil (ZC förbunden med G)	> AC 6 V; > DC 5 V
		Ingen funktion (ZC inte ansluten)	Styrsignal Y aktiverad
Signalutgångar		Lägesåterföring U Spänning	DC 0/2...10 V; lastmotstånd ≥ 500 Ω
		Ström	DC 0/4...20 mA; lastmotstånd ≤ 500 Ω
		Lyfthöjdsavkänning	Induktiv
		Icke-linjäritet	± 3 % av slutvärdet
Gångtid		Gångtid	< 1 s
Elektriska anslutningar		Kabelgenomföringar	3 x ∅ 17 mm (för M16)
		Min. kabelarea	0,75 mm²
		Max.kabellängd	Se avsnitt Anslutningstyp
Funktionsdata ventil		Tillåtet drifttryck	Max. 4,5 MPa (45 bar) **1)**
		Max. differenstryck Δp_{max}	2,5 MPa (25 bar) MVL661.32-10: 1.6 MPa (16 bar) MVL661.32-12: 200 kPa (2 bar)
		Ventilkarakteristik (lyfthöjd, k_v)	Linjär (enligt VDI / VDE2173)
		Läckage (internt över sätet)	Max. 0,002 % k_{vs} eller Max. 1 Nl/h gas vid Δp = 4 bar (avstängningsfunktion, liksom elektromagnetiska ventiler energilös stängd (NC) funktion)
		Täthet utåt	Hermetiskt tillsluten (helsvetsad, inga statiska eller dynamiska tätningar)

	Tillåtna medier		För de flesta köldmedierna (R22, R134a, R227ea, R404A, R407C, R410A, R422D osv.) samt R744 (CO_2). Ej lämplig för ammoniak (R717).
	Medietemperatur		
		Köldmedia ut (AB)	-40...120 °C; max. 140 °C under 10 min; utan ASR70
		Köldmedia in (A)	1...120°C; max. 140°C under 10min; utan ASR70
		Köldmedia in (A)	-40...0°C med ASR70 [7]
	Upplösning lyfthöjd ΔH / H100		1 : 1000 (H = lyfthöjd)
	Hysteres		Normalt 3 %
	Arbetssätt		Kontinuerligt
	Spänningslöst läge		Flödesväg A → AB stängd
	Monteringsläge		Upprätt till horisontellt [2]
Material	Ventilhus		Stål / CrNi-stål
	Säte / kägla		CrNi-stål / mässing
	Plantätning		PTFE
Röranslutningar	Lödmuffar		Invändig lödning, CrNi-stål
Mått och vikt	Mått		Se avsnitt Måttuppgifter
	Vikt		Se avsnitt Måttuppgifter
Normer och standarder	Produktstandard		EN60730-x
	Elektromagnetisk kompatibilitet (användningsområde)		För bostads-, kommersiella, lättindustri- och industrimiljöer
	EU-konformitet (CE)		CA2T4714xx [3]
	RCM-konformitet		A5W00004451 [3]
	EAC- konformitet		Euroasiatisk konformitet för alla MVL..
	Elektrisk säkerhet		EN 60730-1
	Isolerklass		Klass III enligt EN 60730
	Nedsmutsningsgrad		Grad 2 enligt EN 60730
	Kapslingsklass		
	Upprätt till horisontellt		IP65 enligt EN 60529 [2]
	Vibration [4]		EN 60068-2-6 5 g acceleration, 10...150 Hz, 2,5 h (5 g horisontellt, max. 2 g upprätt)
	UL-konformitet		UL 873, http://ul.com/database
	CSA-konformitet		C22.2 No. 24 http://csagroup.org
Miljökompatibilitet	Produktens miljödeklaration CA2E4714.1en [3], CA2E4714.2en [3] och CA2E4714.3en [3] innehåller information om produktens miljövänliga tillverkning och process (RoHS-konformitet, materialsammansättning, förpackning, miljömässiga fördelar, avfallshantering)		
	Riktlinje för tryckreglerande apparater		PED 2014/68/EU
	Tryckbärande delar		Område: Artikel 1, avsnitt 1 Definitioner: Artikel 2, avsnitt 5
	Vätskegrupp 2:	DN 15…32	Utan CE-märkning enligt artikel 4, avsnitt 3 (allmänt giltiga ingenjörspraxis) [6]
	Vätskegrupp 1 [5]:	DN 15...25	

[1] Testad med 1,43 x drifttryck vid 65 bar enligt EN 12284

[2] Vid 45 °C < T_{amb} < 55 °C och 80 °C < T_{med} < 120 °C skall ventilen monteras horisontellt för att hindra att ventilelektronikens livslängd förkortas.

[3] Dokumenten kan laddas ned från www.siemens.se/hit eller http://siemens.com/bt/download

[4] Vid kraftigt vibrerande anläggning bör av säkerhetsskäl endast högflexibel flertrådig kabel användas.

[5] Tillverkaren samt operatören är skyldiga att följa alla lagstadgade föreskrifter vid hantering med media som hör till vätskegrupp 1.

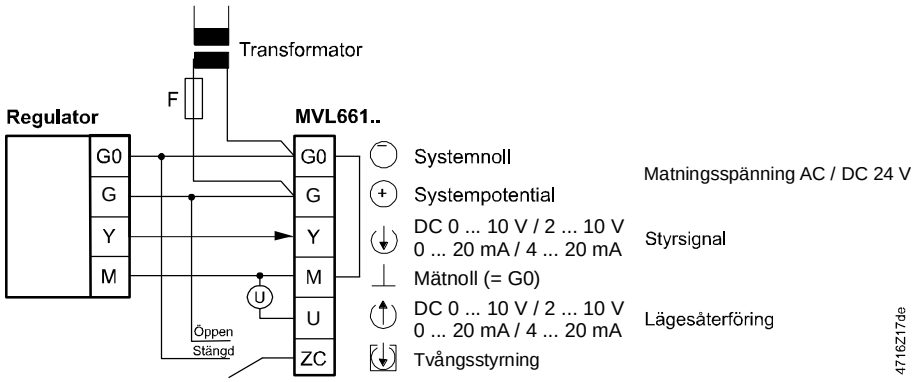
[6] Ventiler där PS x DN < 1000, behöver ingen särskild test och kan inte förses med CE-märkning

[7] Se ASR70, datablad A6V11858863

Allmänna omgivnings-förhållanden

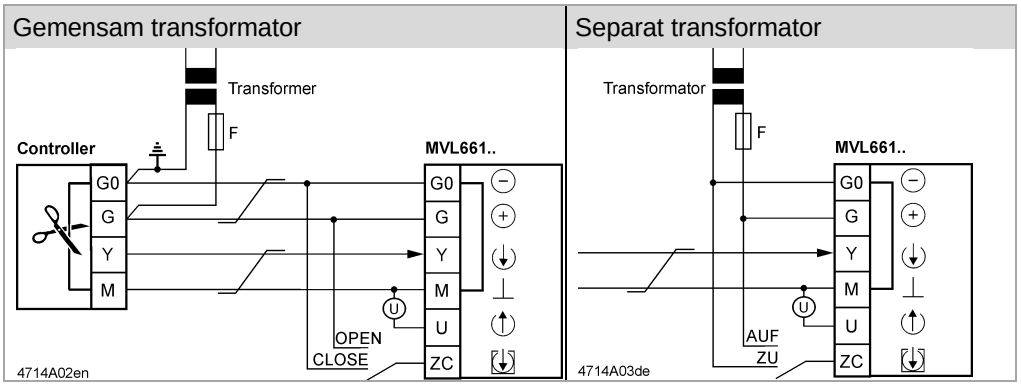
	Drift EN 60721-3-3	Transport EN 60721-3-2	Lagring EN 60721-3-1
Omgivningsförhållanden	Klass 3K6	Klass 2K3	Klass 1K3
Temperatur	-25...55 °C	-25...70 °C	-5...45 °C
Fuktighet	10...100 % RF	< 95 % RF	5...95 % RF

Anslutningsplintar

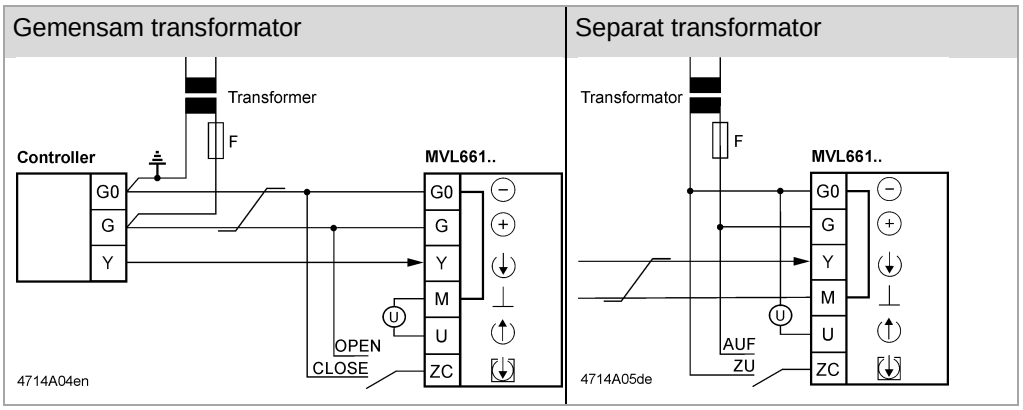


Anslutningsschema

Anslutning av en regulator med 4-tråds-anslutning
(rekommenderas!)



Anslutning av en regulator med 3-tråds-anslutning



Ⓤ Indikering av ventilläge (endast vid behov) DC 0...10 V → 0...100 % volymflöde

Partvinnad. Om ledningarna för AC 24 V-spänningen och styrsignalen DC 0...10 V (DC 2...10 V, DC 0...20 mA, DC 4... 20 mA) dras separat, då behöver AC 24 V-ledningarna inte vara tvinnade.

Varning ⚠ **Rörledningen skall anslutas till jordpotentialutjämning!**

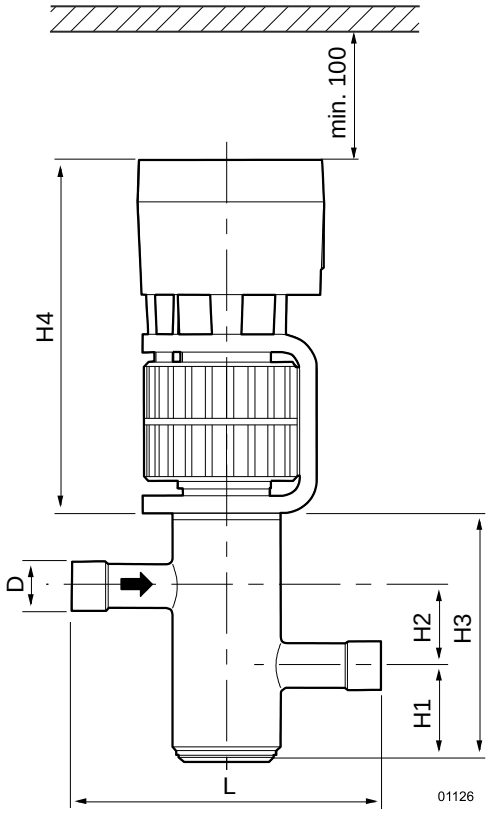
⚠ **Vid separat matning av regulator och ventil får endast en transformator jordas på sekundärsidan**.

Obs! ⚠ **Vid DC matning måste en 4-trådsanslutning användas!**

DIL-omkopplare Fabriksinställning: Linjär ventilkarakteristik, styrsignal DC 0...10 V.
För detaljerad information, se avsnitt Konfigurering av DIL-omkopplare, sidan 4.

Kalibrering Se avsnitt Kalibrering, sidan 6.

Måttuppgifter (mått i mm)



Typbeteckning	DN	D [tum]	L [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	H3 [mm]	H4 [mm]	T [mm]	M [kg]
MVL661.15-0.4	15	5/8"	140	44	36	113	160	103	4,4
MVL661.15-1.0	15	5/8"	140	44	36	113	160	103	4,4
MVL661.20-2.5	20	7/8"	150	41	41	119	160	103	4,5
MVL661.25-6.3	25	1 1/8"	160	40	47	126	160	103	4,6
MVL661.32-10	32	1 3/8"	190	43	54	142	160	103	6.1
MVL661.32-12	32	1 3/8"	190	43	54	142	160	103	6,1

DN Ventilens anslutning
D Rörkopplingar [tum], inre mått
T Apparatens djup
M Vikt inkl. emballage [kg]

Ventildimensionering med korrektionsfaktor

Applikationerna och korrektionstabellerna på följande sidor är avsedda som hjälp vid val av ventiler. För val av korrekt ventil erfordras följande data:

- **Applikation**
  - Expansion (se fr.o.m. sida 14)
  - Hetgas (se fr.o.m. sida 17)
  - Suggas (se fr.o.m. sida 19)
- **Köldmedium**
- **Förångningstemperatur t_o** [°C]
- **Kondenseringstemperatur t_c** [°C]
- **Kyleffekt Q_o** [kW]

För beräkning av den nominella effekten används följande formel:

- **k_{vs} [m³/h] = Q_0 [kW] / K...*** *** K...** för expansion = **KE**
  för hetgas = **KH**
  för suggas = **KS**
- Det teoretiska k_v-värdet för anläggningens nominella kyleffekt bör inte vara mindre än 50 % av k_{vs}-värdet för den valda ventilen.
- För exakt dimensionering rekommenderas ventildimensioneringsprogram ”Refrigeration VASP”.

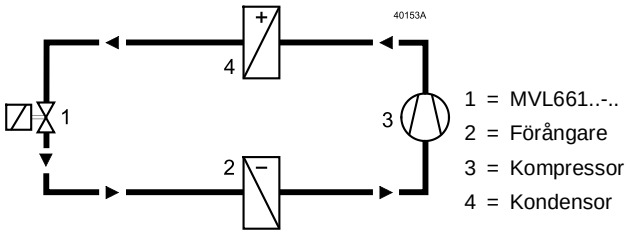
Applikationsexemplen som följer är endast principscheman, dvs. de innehåller inga installationsspecifika detaljer såsom säkerhetsdetaljer, köldkollektorer osv.

Applikation med MVL661..-.. som expansionsventil

Anm. Beakta avsnitt Planering på sidan 7.

- Regleromräde 20…100 %.
- Ökad effekt genom bättre utnyttjande av förångaren.
- Användningen av två eller flera kompressorer eller kompressorsteg förbättrar effektiviteten avsevärt vid låg belastning.
- Särskilt lämpad vid varierande kondenserings- och förångningstryck.

Effektoptimering



Elektronisk överhettningsstyrning åstadkoms genom användning av ytterligare reglerutrustning, t.ex. PolyCool.

Applikationsexempel

Köldmedium R407C; Q_o = 205 kW; t_o = –5 °C; t_c = 35 °C
Korrekt k_{vs}-värde för MVL661..-.. skall bestämmas.

Den viktigaste sektionen i korrektionstabellen KE (se sida 16) för R407C är området kring driftpunkten: Relevant korrektionsfaktor KE för driftpunkten interpoleras linjärt med hjälp av de fyra riktvärdena.

Interpolation

I praktiken räcker det dock med en bedömning av KE-, KH- eller KS-värde, eftersom det beräknade teoretiska k_{vs}-värdet avrundas upp till 30 % till ett av de tio k_{vs}-värden som finns tillgängligt för ventiltypen, sedan kan man fortsätta direkt med steg 4.

Steg 1: För t_c = 35, och för t_o = –10 beräknas värdet mellan värdena 20 och 40 i tabellen. Resultat **112**
Steg 2: För t_c = 35, och för t_o = 0 beräknas värdet mellan värdena 20 och 40 i tabellen. Resultat **109**
Steg 3: För t_o = –5, och för t_c = 35 beräknas värdet mellan korrektionsfaktorerna 112 och 109; beräknad under steg 1 och 2. Resultat **111**
Steg 4: Beräkning av det teoretiska k_{vs}-värdet. Resultat **1,85 m³/h**
Steg 5: Val av ventil. Den ventil som ligger närmast det teoretiska k_{vs}-värdet är **MVL661.20-2.5**
Steg 6: Kontrollera att det teoretiska k_{vs}-värdet inte är mindre än 50 % av det nominella k_{vs}-värdet.

KE-R407C	t_o = –10 °C	t_o = 0 °C		Interpolering vid	t_c = 35 °C
t_c = 20 °C	**108**	**85**		108 + [(113 - 108) x (35- 20) / (40 - 20)]	112
t_c = 35 °C	*112*	*109*			
t_c = 40 °C	**113**	**117**		85 + [(117 - 85) x (35 - 20) / (40 - 20)]	109

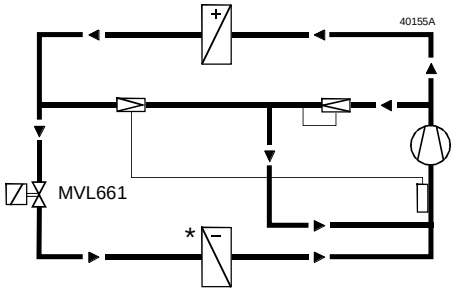
Interpolering vid	t_o = -5 °C
112 +[(109 - 112) x (-5 - 0) / (-10 - 0)]	111

k_{vs} teoretiskt = 205 kW / 111 = 1,85 m^3/h

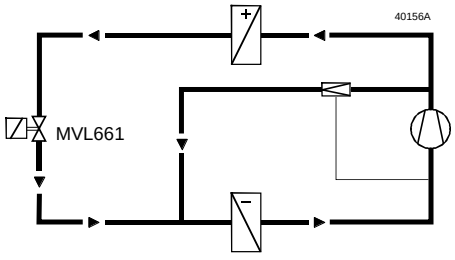
Ventil MVL661.20-2.5 kan användas eftersom: 1,85 m^3/h / 2,5 m^3/h x 100 % = 74 % (> 50 %)

Effektstyrning

a) Köldmedieventil MVL661..-.. för effektstyrning av direktångare.
Sugtryck- och temperaturövervakning sker med en mekanisk effektregulator och insprutningsventil.
- Reglerområde 0 … 100 %.
- Ekonomisk drift vid låg belastning
  - idealisk för reglering av temperatur och fuktighet



b) Köldmedieventil MVL661..-.. för effektstyrning av kallvattenenhet.
- Reglerområde 10 … 100 %.
- Ekonomisk drift vid låg belastning
  - Stort inställningsområde för kondenserings- och förångningstemperatur
  - Idealisk för plattvärmeväxlare
  - Högt frysskydd



Anm.

Eventuellt krävs en större ventil vid låg belastning än vid full belastning. För att säkerställa att den valda ventilen inte är underdimensionerad skall båda möjligheter tas med i beräkningen.

Korrektionstabell KE
expansionsventil

	R22					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	82	68	37			
20	101	104	107	105	81	18
40	108	111	114	118	120	123
60	104	108	112	116	119	122

	R134a					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	27					
20	71	74	77	66	43	
40	74	78	81	85	89	92
60	67	72	76	81	85	89

	R744					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
-20	226	149				
00	262	264	241	166		
20	245	247	247	246	213	

	R290 [1)]					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	83	67	22			
20	104	109	113	107	80	
40	105	110	115	120	125	130
60	93	99	105	111	116	122

	R401A					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	31					
20	80	83	85	72	46	
40	87	90	94	97	101	102
60	85	89	94	98	102	106

	R402A					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	73	69	50			
20	77	81	85	88	74	35
40	71	75	80	84	88	91
60	50	55	60	65	69	74

	R404A					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	69	63	44			
20	70	74	78	81	68	30
40	61	65	70	74	78	81
60	36	41	46	51	55	59

	R407A					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	79	67	40			
20	91	95	98	102	82	30
40	89	94	98	102	106	110
60	72	77	82	87	92	96

	R407B					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	72	66	45			
20	77	80	84	88	75	34
40	69	74	78	83	87	91
60	46	51	56	61	66	70

	R407C					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	79	65	31			
20	98	101	105	108	85	21
40	100	104	109	113	117	121
60	87	93	98	103	108	113

	R410A					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	116	117	91	12		
20	125	130	133	137	120	69
40	119	124	129	133	137	140
60	90	96	101	106	110	114

	R410B					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	112	112	87	11		
20	122	126	129	132	115	66
40	119	124	128	131	134	137
60	98	103	108	112	115	118

	R507					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	72	66	47			
20	78	81	83	86	71	33
40	74	78	81	84	87	90
60	53	57	61	64	68	71

	R1270 [1)]					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	109	93	59			
20	122	126	130	129	101	31
40	122	127	133	138	142	147
60	108	115	121	127	132	138

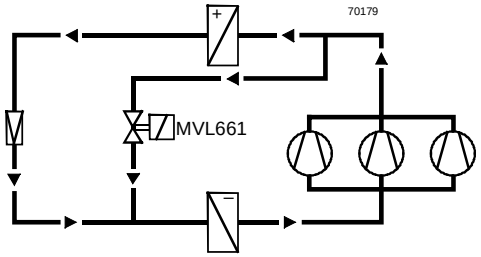
- Vid överhettning = 6 K Vid underkylning = 2 K Δp före förångaren = 1,6 bar
- Δp kondensor = 0,3 bar Δp förångare = 0,3 bar

[1)] För köldmedier tillhörande fluidgrupp 1, kontakta ditt lokala Siemens BT-kontor

Applikation med MVL661... som hetgasventil

Reglerventilen stryper effekten från ett kompressorsteg. Hetgasen går direkt till förångaren, vilket möjliggör effektstyrning från 100 % ner till ca 0 %.

Indirekt hetgasförbigång



Lämplig för användning i stora kylsystem i luftbehandlingsanläggningar för att förhindra oacceptabla temperatur-variationer mellan kompressorstegen.

Applikationsexempel

Dessa förångnings- och kondenseringstryck kan variera vid låg last, beroende på vilken typ av tryckreglering som används. I sådana fall stiger förångningstrycket och kondenseringstrycket faller. Genom den reducerade tryckdifferensen över den fullt öppnade ventilen minskar volymströmmen – ventilen är underdimensionerad. Därför måste de effektiva trycken tas med i beräkningen för en korrekt dimensionering av ventilen för låg belastning.

Köldmedium R507; tre kompressorsteg; Q_o = 75 kW; t_o = 4 °C; t_c = 40 °C
Dellast Q_o per steg = 28 kW; t_o = 4 °C; t_c = 23 °C

KH-R507	t_o = 0 °C	t_o = 10 °C
t_c = 20 °C	**14,4**	**9,0**
t_c = 23 °C	*15,6*	*11,0*
t_c = 40 °C	**22,4**	**22,0**

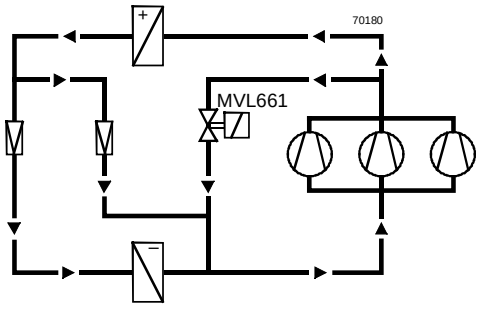
Interpolering vid	t_c = 23 °C
14,4 + [(22,4 – 14,4) x (23 - 20) / (40 - 20)]	15,6
9,0 + [(22,0 – 9,0) x (23 - 20) / (40 - 20)]	11,0

Interpolering vid	t_o = 4 °C
15,6 + [(11,0 – 15,6) x (4 - 0) / (10 - 0)]	13.8

k_{vs} teoretiskt = 28 kW / 13,8 = 2,03 m^3/h
Ventil MVL661.20-2.5 kan användas eftersom: 2,03 m^3/h / 2,5 m^3/h x 100 % = 81 % (> 50 %)

Direkt hetgasförbigång

Reglerventilen stryper effekten från ett kompressorsteg. Gasen går till kompressorns sugsida och kyls av en insprutningsventil. Effektstyrningsområde från 100 % ner till ca 10 %.



Lämplig för användning i stora kylsystem i luftbehandlingsapplikationer med flera kompressorer eller kompressorsteg och där förångaren och kompressorn sitter en bit från varandra (beakta oljereturflödet).

Korrektionstabell KH
Hetgasventil

	R22					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	8,9	8,4	6,3			
20	15,3	15,1	14,8	14,6	13,2	6,5
40	24,2	23,7	23,2	22,8	22,4	22,1
60	35,7	34,7	33,8	33,0	32,3	31,7

	R134a					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	4,5					
20	9,8	9,6	9,5	9,2	7,4	
40	15,9	15,6	15,3	15,1	14,9	14,7
60	23,8	23,2	22,7	22,3	21,9	21,6

	R744					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
-20	38,1	30,5				
00	60,9	59,8	58,1	47,1		
20	87,3	84,9	82,5	80,2	76,1	

	R290 [1)]					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	10,9	10,0	6,5			
20	18,0	17,7	17,4	17,1	15,0	
40	27,3	26,7	26,2	25,8	25,4	25,1
60	38,2	37,2	36,4	35,7	35,1	34,5

	R401A					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	4,7					
20	10,2	10,0	9,9	9,5	7,6	
40	16,9	16,6	16,2	16,0	15,8	15,6
60	25,9	25,2	24,6	24,1	23,7	23,3

	R402A					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	9,7	9,5	8,3			
20	15,9	15,7	15,4	15,2	14,5	9,3
40	23,7	23,2	22,7	22,4	22,0	21,7
60	31,5	30,7	29,9	29,2	28,7	28,1

	R404A					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	9,4	9,2	7,8			
20	15,2	15,0	14,8	14,6	13,9	8,6
40	22,3	21,8	21,5	21,1	20,9	20,6
60	28,8	28,0	27,4	26,8	26,4	25,9

	R407A					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	8,9	8,6	6,7			
20	15,7	15,4	15,2	15,0	14,1	8,0
40	24,9	24,4	23,9	23,5	23,1	22,8
60	35,9	34,9	34,0	33,2	32,6	32,0

	R407B					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	9,0	8,8	7,4			
20	15,3	15,1	14,8	14,7	14,0	8,8
40	23,3	22,8	22,4	22,0	21,7	21,5
60	31,6	30,7	30,0	29,3	28,8	28,3

	R407C					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	8,6	8,1	5,9			
20	15,3	15,0	14,8	14,6	13,6	7,0
40	24,7	24,2	23,7	23,3	22,9	22,6
60	36,3	35,3	34,4	33,6	33,0	32,4

	R410A					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	14,5	14,3	13,2	6,2		
20	24,2	23,7	23,3	23,0	22,1	15,9
40	36,8	35,9	35,1	34,4	33,7	33,1
60	50,0	48,5	47,2	46,0	44,9	43,8

	R410B					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	14,3	14,1	12,9	6,1		
20	23,8	23,3	22,9	22,5	21,6	15,5
40	36,5	35,6	34,7	33,9	33,2	32,5
60	50,7	49,1	47,7	46,4	45,2	44,0

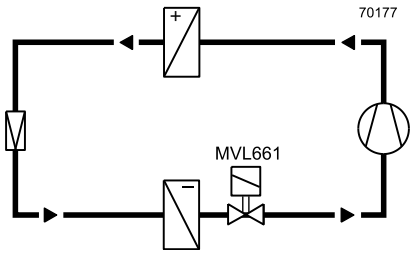
	R507					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	9,8	9,5	8,1			
20	16,1	15,8	15,5	15,3	14,4	9,0
40	24,5	23,8	23,3	22,8	22,4	22,0
60	33,1	31,8	30,7	29,8	29,0	28,3

	R1270 [1)]					
$t_c \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
00	13,5	13,0	10,3			
20	22,0	21,6	21,2	20,9	19,0	9,9
40	33,0	32,2	31,6	31,1	30,6	30,1
60	46,1	44,8	43,8	42,8	41,9	41,2

- vid överhettning = 6 K vid underkylning = 2 K Δp före förångare = 1,6 bar
- Δp kondensor = 0,3 bar Δp förångare = 0,3 bar

[1)] För köldmedier tillhörande fluidgrupp 1, kontakta ditt lokala Siemens BT-kontor

Applikation med MVL661..-.. som suggasventil



Typiskt regleområde 50…100 %.
Min.begränsning av lyfthöjd:
För att säkerställa en optimal kompressorkylning skall antingen kompressorn utrustas med en effektregulator eller min. lyfthöjden inställas vid ventilelektroniken.
Min. lyfthöjden kan begränsas till max. 80 %. Därmed kan min. gashastighet i sugledningen säkerställas (>0,7 m/s) och att kompressorn kyls tillräckligt.
När reglerventilen stänger, stiger förångningstemperaturen. Luftkylningseffekten minskar kontinuerligt. Det elektroniska styrsystemet ger en behovsanpassad kylning utan oönskad avfuktning och dyrbar efterbehandling av luften.
Trycket vid kompressorns inlopp faller. Kompressorns effektförbrukning minskar. Den förväntade energibesparingen vid låg belastning kan bestämmas med hjälp av urvalsdiagrammet för kompressorn (effektförbrukning vid minsta tillåtna sugtryck). Energibesparingen vid kompressorn är upp till 40 %.
Rekommenderad tryckdifferens Δp_{v100} över helt öppen ventil bör ligga mellan $0,15 < \Delta p_{v100} < 0,5$ bar.

Applikationsexempel

Köldmedium R134A; Q_o = 9,5 kW; t_o = 4 °C; t_c = 40 °C;
Tryckdifferens över MVL661: Δp_{v100} = 0,25 bar

I detta exempel interpoleras t_o, t_c och Δp_{v100}.

KS-R134a	t_o = 0 °C	t_o = 10 °C
0,15 / 20	**2,2**	**2,7**
0,15 / 50	**1,7**	**2,1**
0,45 / 20	**3,6**	**4,5**
0,45 / 50	**2,7**	**3,4**

Interpolering vid	t_o = 4 °C
2,2 + [(2,7 - 2,2) x (4 - 0) / (10 - 0)]	2,4
1,7 + [(2,1 - 1,7) x (4 - 0) / (10 - 0)]	1,9
3,6 + [(4,5 - 3,6) x (4 - 0) / (10 - 0)]	4,0
2,7 + [(3,4 - 2,7) x (4 - 0) / (10 - 0)]	3,0

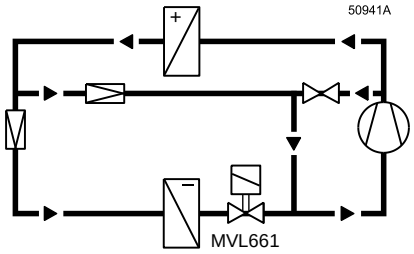
t_o = 4 °C	t_c = 20 °C	t_c = 50 °C
Δp_{v100} 0,15	**2,4**	**1,9**
Δp_{v100} 0,45	**4,0**	**3,0**

Interpolering vid	t_c = 40 °C
2,4 + [(1,9 - 2,4) x (40 - 20) / (50 - 20)]	2,1
4,0 + [(3,0 - 4,0) x (40 - 20) / (50 - 20)]	3,3

t_c = 40 °C	Δp_{v100} 0,15	Δp_{v100} 0,45
	2,1	**3,3**

Interpolering vid	Δp_{v100} 0,25
2,1 + [(3,3 - 2,1) x (0,25 - 0,15) / (0,45 - 0,15)]	2,5

k_{vs} teoretiskt = 9,5 kW / 2,5 = 3,8 m^3/h
Ventil MVL661.25-6,3 kan användas eftersom: 3,8 m^3/h / 6,3 m^3/h x 100 % = 60 % (> 50 %)
Inställning av k_{vs} rekommenderas till 63 % = 4 m^3/h.



Typiskt regleområde 10 … 100 %.
Effektregulatorn säkerställer att kompressorn kyls tillräckligt, varför en min. begränsning av köldmedieventilens lyfthöjd inte behövs.

Korrektionstabell KS

Suggasventil

t_c	R22					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0,15 / 20	1,2	1,5	1,9	2,4	2,9	3,4
0,15 / 50	0,9	1,2	1,5	1,9	2,3	2,7
0,45 / 20	1,5	2,3	3,0	3,9	4,8	5,7
0,45 / 50	1,2	1,8	2,4	3,0	3,8	4,6

t_c	R134a					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0,15 / 20	0,7	1,0	1,4	1,8	2,2	2,7
0,15 / 50	0,5	0,7	1,0	1,3	1,7	2,1
0,45 / 20	0,7	1,2	1,9	2,7	3,6	4,5
0,45 / 50	0,5	0,9	1,4	2,0	2,7	3,4

t_c	R152A [1)]					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0,15 / 20	0,9	1,3	1,7	2,2	2,7	3,3
0,15 / 50	0,7	1,0	1,4	1,7	2,2	2,7
0,45 / 20	1,0	1,5	2,4	3,3	4,3	5,3
0,45 / 50	0,7	1,2	1,9	2,6	3,5	4,4

t_c	R290 [1)]					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0,15 / 20	1,5	1,9	2,4	3,0	3,6	4,3
0,15 / 50	1,0	1,4	1,8	2,2	2,7	3,3
0,45 / 20	2,0	2,8	3,8	4,8	6,0	7,2
0,45 / 50	1,4	2,1	2,8	3,6	4,5	5,5

t_c	R401A					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0,15 / 20	0,8	1,1	1,5	1,9	2,3	2,9
0,15 / 50	0,6	0,8	1,1	1,5	1,8	2,3
0,45 / 20	0,8	1,3	2,1	2,9	3,7	4,7
0,45 / 50	0,6	1,0	1,6	2,3	3,0	3,7

t_c	R402A					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0,15 / 20	1,1	1,4	1,8	2,2	2,7	3,3
0,15 / 50	0,7	0,9	1,2	1,5	1,8	2,3
0,45 / 20	1,5	2,2	2,9	3,7	4,6	5,6
0,45 / 50	0,9	1,4	1,9	2,4	3,1	3,8

t_c	R404A					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0,15 / 20	1,0	1,3	1,7	2,2	2,7	3,3
0,15 / 50	0,6	0,8	1,1	1,4	1,7	2,1
0,45 / 20	1,4	2,1	2,8	3,6	4,5	5,5
0,45 / 50	0,8	1,2	1,7	2,3	2,9	3,6

t_c	R407A					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0,15 / 20	1,0	1,4	1,8	2,3	2,9	3,5
0,15 / 50	0,7	1,0	1,3	1,6	2,1	2,6
0,45 / 20	1,3	2,0	2,9	3,8	4,7	5,9
0,45 / 50	0,9	1,4	2,0	2,7	3,4	4,3

t_c	R407B					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0,15 / 20	1,0	1,3	1,7	2,2	2,7	3,3
0,15 / 50	0,6	0,8	1,1	1,4	1,8	2,2
0,45 / 20	1,3	2,0	2,7	3,5	4,5	5,5
0,45 / 50	0,8	1,2	1,7	2,3	3,0	3,8

t_c	R407C					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0,15 / 20	1,0	1,4	1,8	2,3	2,9	3,5
0,15 / 50	0,7	1,0	1,3	1,7	2,1	2,6
0,45 / 20	1,3	2,0	2,8	3,8	4,8	5,9
0,45 / 50	0,9	1,4	2,1	2,8	3,5	4,4

t_c	R410A					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0,15 / 20	1,5	2,0	2,5	3,0	3,6	4,4
0,15 / 50	1,0	1,3	1,7	2,1	2,6	3,1
0,45 / 20	2,3	3,1	4,0	5,0	6,1	7,4
0,45 / 50	1,6	2,1	2,8	3,5	4,4	5,3

t_c	R410B					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0,15 / 20	1,5	1,9	2,4	2,9	3,6	4,2
0,15 / 50	1,0	1,3	1,7	2,1	2,6	3,1
0,45 / 20	2,3	3,1	3,9	4,9	6,0	7,2
0,45 / 50	1,6	2,1	2,8	3,5	4,3	5,2

- vid överhettning = 6 K vid underkylning = 2 K Δp före förångare = 1,6 bar
- Δp kondensor = 0,3 bar Δp förångare = 0,3 bar

[1)] För köldmedier tillhörande fluidgrupp 1, kontakta ditt lokala Siemens BT-kontor

Revisionsnummer

Typ	Giltig fr.o.m. rev.nr
MVL661.15-0.4	C
MVL661.15-1.0	C
MVL661.20-2.5	D
MVL661.25-6.3	C
MVL661.32-10	A
MVL661.32-12	C

© 2001-2021 Siemens AB, Building Technologies Division, en/2019-11-25 Rätt till ändringar förbehålles